

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

Факультет митної справи матеріалів та технологій
Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

**ПРОЄКТ КОНДИТЕРСЬКОГО ЦЕХУ З
ВИРОБНИЦТВА ТІСТЕЧОК З МАСЛЯНИМ
КРЕМОМ**

спеціальність 181 Харчові технології

освітня програма Харчові технології

Виконав: здобувач вищої освіти
групи ХТсз-21

Олексин Ірина Андріївна

(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

Панасюк Світлана Григорівна

(підпис)

Кваліфікаційну роботу

допущено до захисту

«__» _____ 20__ р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

Сай Володимир Анатолійович

(підпис)

Луцьк – 2021 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій
Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Галузь знань: 18 Виробництво та технології
Спеціальність: 181 Харчові технології
Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

« ____ » _____ 2021 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Олексин Ірині Андріївні

Тема кваліфікаційної роботи **Проект кондитерського цеху з виробництва тістечок з масляним кремом**

Керівник роботи: к.т.н., доцент Панасюк Світлана Григорівна
затверджені наказом вищого навчального закладу від «28» грудня 2020 р. №537-05-35

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи «10» червня 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи: Розробити проект кондитерського цеху з виробництва тістечок з масляним кремом для задоволення попиту підприємств регіону, що виробляють торти та тістечка. Кількість змін роботи на рік приймається для міських заводів і цехів, що виробляють торти та тістечка, потужністю до 2000 кг в зміну – 300. При розрахунку виробничої потужності підприємств кондитерської промисловості приймається 8-годинна робоча зміна.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):

Проаналізувати стан виробництва тортів та тістечок в Україні та світі, визначити його типи; подати характеристику сировини та вимоги до показників якості готової продукції; розрахувати потребу споживачів виробів в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва та розрахувати витрати сировини на виробництво тістечок з масляним кремом, скласти машино-апаратну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; розрахувати площі виробничого та побутового призначення цеху, складських приміщень; розробити компонувальний план цеху з розташуванням обладнання в апаратному відділенні; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому

5. Перелік графічного матеріалу (5 аркушів формату А1):

Технологічна схема (карта) виробництва. Рецепт або витрати сировини. Машинно-апаратна схема виробництва. План цеху із розташуванням технологічного обладнання. Показники якості та мікробіологічні показники сировини та готової продукції, схема технохімічного контролю виробництва.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Панасюк С.Г., к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання «___» _____ 202__ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Аналіз стану виробництва продукції в Україні та світі, дослідження асортименту продукції.	02.02.21-25.02.21	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	26.02.21-14.03.21	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	15.03.21-05.04.21	
4	Технологічні розрахунки.	06.04.21-25.04.21	
5	Складання машино-апаратурної схеми виробництва та підбір технологічне обладнання в лінію.	26.04.21-10.05.21	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.	11.05.21-21.05.21	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.	22.05.21-29.05.21	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	30.05.21-05.06.21	
9	Оформлення пояснювальної записки та креслень	06.06.21-10.06.21	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	11.06.21-15.06.21	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	11.06.21-15.06.21	

Здобувач вищої освіти _____ (Олексин І.А.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Панасюк С.Г.)

АНОТАЦІЯ

Олексин І. А. Проект кондитерського цеху з виробництва тістечок з масляним кремом. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2021.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка містить вступ, п'ять розділів, висновки та список використаних джерел.

Робота присвячена проектуванню кондитерського цеху з виробництва тістечок з масляним кремом. У пояснювальній записці охарактеризовано сировину для виробництва тістечок з масляним кремом, проаналізовано асортимент тортів та тістечок, що виробляються в регіоні, наведено показники якості готового продукту. Досліджено процеси виробництва тістечок з масляним кремом, проведено розрахунок багатофазної рецептури готового продукту, описано машино-апаратурну схему виробництва, проведено проектування дільниці виробництва тістечок з масляним кремом. У роботі висвітлено питання з екологізації виробництва кондитерських виробів, охорони праці та техніки безпеки у кондитерському цеху.

Ключові слова: тістечка з масляним кремом, борошно, вода, крем, багатофазна рецептура, виробництво, випікання.

					ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Олексин				Проект кондитерського цеху з виробництва тістечок з масляним кремом Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Перев.	Панасюк					Д	3	
Н. контр.	Панасюк					Луцький НТУ, каф. ТОПВ ст. гр. ХТсз-21		
Затв.	Голячук							

ANNOTATION

Oleksyn I. A. Project of the shop for the production of butter-cream cakes. Manuscript.

Qualification work of Bachelor OP "Food Technologies" specialty 181 "Food Technologies". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2021.

The qualification work of a bachelor consists of an explanatory note and a graphic part. Explanatory note contains introduction, five sections, conclusions and list of sources used.

The work is devoted to the production of a confectionery shop for the production of pastries with oil cream. The explanatory note is characterized by raw materials for the production of cakes with oil cream, the assortment of cakes and pastries produced in the region are analyzed, indicators of the quality of the finished product are analyzed. The processes of production of cakes with oil cream were investigated, the calculation of the multiphase formulation of the finished product is carried out, a machine-hardware production scheme is described, a propheting of the polling station with oil cream is described. The paper highlights issues of ecologization of confectionery products, labor protection and safety in the confectionery shop.

Key words: pasters with oil cream, flour, water, cream, multiphast recipe, production, baking.

					<i>ХТ.ЦБТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		4

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	7
1	СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ.....	9
1.1	Характеристика сировини для виробництва продукції.....	9
1.2	Асортимент і характеристика продукції	15
1.3	Показники якості продукції.....	17
1.4	Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується....	20
1.5	Висновки до розділу 1.....	21
2.	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	22
2.1	Опис технології виробництва продукції	22
2.2	Технологічні розрахунки	23
2.3	Машинно-апаратна схема виробництва	35
2.4	Підбирання технологічного обладнання	37
2.5	Висновки до розділу 2.....	40
3.	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	41
3.1	Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху.....	41
3.2	Розроблення компоновального плану цеху.....	44
3.3	Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання.....	48
3.4	Висновки до розділу 3.....	49
4	ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА.....	50
4.1	Технохімічний контроль виробництва.....	50
4.2	Мікробіологічний контроль виробництва.....	52
4.3	Висновки до розділу 4.....	54
5	ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	55
5.1	Екологізація виробництва продукції.....	55
5.2	Організація охорони праці на виробництві.....	58

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		5

5.3	Висновки до розділу 5.....	64
	Загальні висновки	65
	Список використаних джерел.....	67

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		6

ВСТУП

У кондитерській промисловості України спостерігається все активніший розвиток виробництва. Щороку можна побачити оновлення асортименту кондитерських виробів, зростання частки малих та крафтових підприємств з виробництва цукерок, тортів, печива та тістечок. Кондитерські вироби не відносяться до групи необхідних продуктів, але мають великий попит серед любителів поласувати смачненьким. Змінюються і вимоги споживачів до якості та безпеки виробів.

Забезпечення високої якості та безпеки продукції можливе при впровадженні передових технологій виробництва, системи НАССР, використанні якісної та безпечної сировини. Через поступання на український ринок достатньо великої кількості імпортованих кондитерських виробів виникає жорстка конкуренція у боротьбі за споживача.

В Україні існують такі потужні компанії з виробництва кондитерської продукції, як Roshen, АВК, Konti Group, Nestle («Світоч»), Житомирські ласощі, Бісквіт-Шоколад (Харків), ТОВ «Кондитерська фабрика «Квітень»», та інші, які виготовляють більше 70 % всього обсягу виробництва. На цих виробництвах встановлене високотехнічне обладнання виробництва Німеччини, Італії, Бельгії, Голландія тощо. Малим та крафтовим підприємствам надзвичайно важко конкурувати з ними. Тому виробники пропонують асортимент кондитерської продукції за власними унікальними рецептами з використанням нетрадиційних інгредієнтів, натуральних цукрозамінників, дбають про якість своєї продукції, розробляють яскраві та інформативні упаковки.

Низька купівельна спроможність населення є однією з основних причин зниження продажів кондитерської продукції. Також для ринку кондитерських виробів характерною рисою є сезонність їх збуту, обсяг продажу зростає напередодні свят. Важливим є просування реклами у засобах масової інформації, що дозволяє виробникам збільшити популярність своєї продукції.

									Арк.
									7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

Кондитерські компанії, які займають лідируючі позиції у загальному обсязі виробництв, такі як Roshen, АВК, Konti Group виходять на міжнародні ринки, конкуруючи із відомим світовими виробниками солодоців. Вони завойовують ринок таких країн, як Білорусь, Казахстан, Молдова, Литва, Польща та інші.

Розробляючи нову рецептуру кондитерських виробів необхідно використовувати у якості сировини нетрадиційні інгредієнти, що мають різноманітний хімічний склад, та враховувати передові методи виготовлення цього виду продукції.

Тому тема кваліфікаційної роботи бакалавра присвячена питанню проектування цеху з виробництва тістечок з масляним кремом є актуальною.

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		8

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ

1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції

Тістечка з масляним кремом відносяться до висококалорійних штучних продуктів, які можуть вироблятися різної форми та розмірів. Тістечко складається із основи, що виготовлена із борошняного тіста та масляного крему. Тісто для тістечок може бути пісочним, бісквітним, листковим. Основні інгредієнти, що входять до складу пісочного тіста – це борошно, вершкове масло або маргарин, цукор чи цукрова пудра, яйця та яєчні продукти, – до них може відповідно до рецептури додаватися сіль, молоко або вода. Основою масляного крему є вершкове масло; до якого додають згущене молоко, цукрову пудру, ванілін або ванільну есенцію, коньяк. Приведемо характеристику компонентів, що використовуються для приготування тіста та крему

Борошно пшеничне за ДСТУ 2900:2006 [4].

Борошно – це продукт, який отримується в результаті тонкого подрібнювання зерна пшениці. Залежно від якості пшеничне борошно розрізняють декількох гатунків: крупчастий, вищий, перший, другий гатунки і оббивне.

Для пісочного тіста використовуємо борошно вищого гатунку з м'яких сортів пшениці або суміші м'яких та твердих сортів. Воно має вигляд порошку білого або білого з жовтим відтінком кольору. Борошно повинно відповідати вимогам державного стандарту ДСТУ 2900:2006 [4], згідно з яким повинно мати запах, властивий пшеничному борошну, не мати затхлого або пліснявого або інших сторонніх запахів. Вологість його повинна бути рівна 15 %, а зольність в перерахунку на суху речовину – 0,55 %. Вміст сирової клейковини у борошні повинен бути не меншим, ніж 24 %.

Хімічний склад пшеничного борошна визначається хімічним складом зерна пшениці. До його входять вуглеводи, зокрема полісахариди та моносахариди, жири, білки, мінеральні речовини, вітаміни, ферменти (табл. 1.1).

									Арк.
									9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ				

Таблиця 1.1 – Хімічний склад пшеничного борошна

Сорт борошна	Вода, %	Білки, %	Жири, %	Вуглеводи				Зола
				Загальні	Моно- і дисахариди	Крохмаль	Клітковина	
Вищий	14,0	10,3	0,9	74,2	1,8	67,7	1,0	0,5
I	14,0	10,6	1,3	73,2	1,7	67,1	0,2	0,7
II	14,0	10,7	1,8	70,8	1,8	62,8	0,6	1,1

Основним компонентом пшеничного борошна є крохмаль; який складається з амілози та амілопектину і знаходиться в ендоспермі у вигляді крохмальних зерен різного розміру і його вміст може коливатися від 55 % до 70 %. Крохмаль не розчиняється у холодній воді, але з підвищенням температури до 50 °С крохмальні зерна бубнявлюють, добре поглинаючи воду, що і визначає хлібопекарські властивості борошна.

До вуглеводів, що входять до складу пшеничного борошна, відносять цукри (глюкоза, фруктоза, мальтоза та інші), пентозами і клітковина.

До азотистих речовин, які містяться в пшеничному борошні, відносяться білки і небілкові речовини. Технологічні властивості та харчова цінність борошна визначаються вмістом клейковини. Сиру клейковину утворюють білки – гліадин і глютенін, які і визначають якість борошна. При додаванні до них води, білки бубнявлюють, в результаті чого утворюється пружна еластична маса. Найкраще для замішування пісочного тіста підходить пшеничне борошно, яка містить середню кількість (28...34 %) слабкої клейковини. Тістечка з такого тіста будуть смачними, розсипчастими.

Важливою для борошна є роль ферментів, а саме протеїнази та амілази. Вони здатні гідролітично розщеплювати білки. Гідролітична активність протеолітичних ферментів борошна хорошої якості є невеликою.

На якість готових тістечок впливає сортність та колір борошна, вміст та якість клейковини, а також ступінь помелу. Від якості клейковини залежить вологоємність та структурно-механічні властивості тіста.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				10

Масло вершкове за ДСТУ 4339:2005 [5].

Воно є однорідною емульсією молочного жиру у воді; його виготовляють із вершків коров'ячого молока шляхом збивання. Вершкове масло при температурі 20 °С має пластичну, щільну консистенцію і смак вершків, з слабким присмаком пастеризації. Колір масла може бути від білого або світло жовтого до жовтого.

Залежно від вмісту молочного жиру його ділять на чотири групи:

- вершкове масло екстра (з масовою часткою жиру 80...85 %);
- вершкове масло селянське (з масовою часткою жиру 72,5...79,9 %);
- вершкове масло бутербродне (з масовою часткою жиру 61,5...72,4 %);
- топлене масло (молочний жир з масовою часткою жиру 99...99,8 %).

Вміст молочного жиру визначає харчову та енергетичну цінність вершкового масла.

Вершкове масло характеризується високою засвоюваністю завдяки низькій температурі плавлення, яка складає 27...32 °С.

Хімічний склад вершкового масла такий: лактоза, насичені і ненасичені жирні кислоти, зокрема мірістинова, пальмітинова, лінолева і арахідонова, казеїн, а також мінеральні речовини і вітаміни. Крім того у маслі містить лецитин, який відіграє важливу роль для організму людини.

Маргарин ДСТУ 4465:2005 [6].

Відповідно до [6]: “Маргарин – це жирно водний продукт, який має пластичну або рідку консистенцію, який виробляють ізх олій, гідрогенізованих жирів риб і морських ссавців... з додаванням або без тваринних жирів та молочних продуктів, поверхнево-активних речовин, харчових або смакоароматичних добавок або без них”. Маргарин може бути бутербродний, столовий, кухонний та для промислової переробки.

Столовий маргарин можна використовувати як замітник вершкового масла при приготуванні пісочного тіста. Смак відповідно до стандарту може бути подібний харчовим або смакоароматичним добавкам, які додаються при виготовленні. Маргарин має консистенцію майже таку ж, як і вершкове масло, а колір – від світло-жовтого до жовтого.

									Арк.
									11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ				

Масова частка жиру у столовому маргарині може дорівнювати 39...84 %, температура плавлення – 27...34 °С.

Для виробництва маргарину використовують найчастіше соняшникову, бавовняну або соєву. Основу маргарину складає саломас, так зване «рослинне сало», що виготовляється з гідрогенізованих або переетерифікованих рослинних олій або тваринних жирів.

При приготуванні пісочного тіста використовують вершкове масло або маргарин у співвідношенні 1: 4 до маси пшеничного борошна. При потраплянні у тісто значна кількість жиру зв'язується клейковиною та крохмалем, що містяться у борошні. На здатність сорбуватися білками борошна впливає хімічний склад жиру, зокрема вміст насичених та ненасичених жирних кислот. При замішуванні тіста відбувається утворення комплексів з амілазною фракцією, що призводить до зміни властивостей пшеничного крохмалю. Жир адсорбується на поверхні білкових міцел і крохмальних зерен, тим самим створюючи перешкоди до набубнявіння колоїдів борошна. Це викликає зростання рідкої фази та послаблення зв'язків між твердими компонентами тіста. В результаті зростає пластичність тіста. При замішуванні тіста жири краще вводити у вигляді тонко дисперсної емульсії. У цьому випадку жир буде розподілятися між твердими частинками борошна у вигляді тонких плівок, що призведе до утворення розсипчастої структури готового виробу при його випіканні.

Цукор-пісок (ДСТУ 2316-93) [9].

Цукор-пісок в Україні в основному виготовляють з коренів цукрового буряка. Його відносять до кристалічних тіл, які при висиханні стають крихкими. Колір його може змінюватися від сліпучо-білого до світло-жовтого. Крім того цукор-пісок може вироблятися з цукрової тростини. Розмір кристалів цукру-піску може змінюватися від 0,2 мм до 2,5 мм. За органолептичними показниками відповідно до [] цукор-пісок має мати солодкий смак та запах без сторонніх присмаків та запахів. Він є сипким матеріалом, і при внесенні його в тісто не повинен містити грудочок.

Хімічний склад цукру-піску можна представити таблицею 1.2.

									Арк.
									12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

Таблиця 1.2 – Хімічний склад цукру-піску

Вода, %	Моно та дицукри, %	Органічні кислоти	Зола	Мінеральні речовини, мг/100 г	Енергетична цінність, ккал
0,14	99,7	Сліди	0,03	6,5	374

На виробництво цукор-пісок поступає затареним у мішки. Приміщення для зберігання повинно бути сухим, відносна вологість повітря не повинна перевищувати 7, %. Мішки, заповнені цукром-піском, можна розташовувати штабелями по 8 рядів.

Яйця курячі харчові (ДСТУ 5028:2008) [8].

Охарактеризуємо будову яйця курячого: основні складові – це білка (56 %), жовток (32 %) та шкаралупа, на яку припадає 12%.

Білок має декілька шарів і являє собою прозору безбарвну речовину з властивостями тягучості. Якщо збивати біло, то в результаті буде утворюватися стійка піна.

Особливу цінність курячого яйця має жовток, який містить у своєму складі до 17 % білка, більше 32 % жирів, а також вуглеводи, вітаміни групи В, Д, Е, РР і мінеральні речовини. Жовте забарвлення жовтка зумовлене вмістом в ньому каротину, що використовується для синтезу вітаміна А, а також пігментів – овофлавіну і ксантофілу.

У білку курячого яйця міститься незначна кількість жирів, лише 0,03 %, вуглеводів – 0,9 %. Він має у своєму складі мінеральні речовини (Na, K, F, Mg, Ca, Fe) та вітаміни В, В2, В12. Енергетична цінність 100 г білка дорівнює 107 ккал.

Яйця курячі, які поступають на виробництво повинні мати чисту, непошкоджену шкаралупу, не мати видимих змін структури та не містити на своїй поверхні слідів крові та посліду. Зберігати їх необхідно в холодильних камерах, температура у яких $t=0...4$ °С. Перед використанням яйця обов'язково перевіряють на свіжість. Білок свіжих яєць має бути світлим, щільним, прозорим та не містити сторонніх домішок.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>					13

Для приготування тіста використовують яйця дієтичні, що відносять до I-II категорії і які перед використанням миють у ваннах, попередньо розмістивши їх у сітчасті відра або металеві коробки.

Яєчні продукти – білок, жовток та меланж повинні відповідати вимогам ДСТУ 8719:2017 [11].

Ванільний цукор (ДСТУ 1009:2005) та ванілін (ГОСТ 16599-71) [12]

Ванільний цукор та ванілін є дрібнокристалічним порошком, який не повинен містити грудочок та сторонніх домішок, Він має білий або злегка жовтуватий колір та запах, притаманний ваніліну. Смак солодкий з гіркуватим присмаком.

Ванілін або ванільний цукор поступає на виробництво у вигляді порошку, що розфасований у паперові мішки. Ванілін може використовуватися для приготування водно-спиртового розчину.

Приміщення для зберігання повинно бути чистим, сухим, добре провітрюватися. Температура зберігання не повинна перевищувати 25 °С, а відносна вологість повітря – 80 %.

Молоко коров'яче питне пастеризоване (ДСТУ 2661:2010).

Коров'яче молоко є емульсією (дисперсною системою), що складається з води (дисперсійного середовища) та кульок молочного жиру (дисперсної фази). Молоко містить органічних і неорганічних речовин.

Вода складає 83...89 %, а сухі речовини – молочний жир та знежирений молочний залишок – 11...17 %).

Коньяк (ДСТУ 4700:2006) [13].

“Коньяки України – міцні алкогольні напої з характерним букетом і смаком, виготовлені купажем коньячних спиртів” [13]. Він є прозорою рідиною від світло-золотистого (бурштинового) до темно-бурштинового кольору. Залежно від терміну витримання їх можна розділити на: ординарні (3...5 років), марочні (6 і більше років). Можуть бути колекційні коньяки, які відбирають з марочних. Для приготування крему до тістечок використовують ординарні коньяки.

Молоко незбиране згущене з цукром (ДСТУ 4274:2019) [14].

									Арк.
									14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

Це продукт виготовлений з незбираного молока з додаванням цукру шляхом його випарювання при температурі кипіння. За своїми органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідає вимогам ДСТУ 4274:2019. Характеризується солодко-солонуватим присмаком, який властивий пряженому молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Має однорідну консистенцію та колір від молочного до кремового.

Для зберігання сировини використовуються складські приміщення, в яких контролюють температуру та відносну вологість повітря.

1.2 Асортимент і характеристика продукції

Асортимент борошняних кондитерських виробів формується залежно від того, що є напівфабрикатом для основи, способів формування, оздоблення. В Україні випускають достатньо велику кількість тортів та тістечок. Виробниками даного виду продукції є як великі компанії, так і малі кондитерські цехи, що працюють у супермаркетах, кафе та ресторанах. У якості напівфабрикатів можуть використовуватися бісквітне, пісочне, листкове або білково-горіхове тісто.

Тістечка є висококалорійними кондитерськими виробами, які мають різноманітну форму, оздоблення, смакові якості, приємний аромат. Вони не є продуктами першої необхідності, але дарують насолоду ласунам. Маса одного тістечка невелика, може коливатися від 35 г до 110 г

Асортимент тістечок вражає своєю різноманітністю. Це тістечка бісквітні, бісквітно-кремові, пісочні, пісочні без крему, пісочно-кремові, листкові та нарізані, повітряні, заварні та крихтові. Тістечка можуть мати власні найменування, наприклад, Кошик, Новинка, Трубочка з кремом.

Бісквітні та бісквітно-кремові тістечка виготовляють нарізаними або із штучно випеченим напівфабрикатом, який промазують начинкою. Тістечка можуть складатися з декількох бісквітних листів, промазаних масляним кремом, фруктовою начинкою, білковим кремом, та оздоблені шоколадною або білою

									Арк.
									15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

помадкою. За формою такі тістечка можуть виготовлятися у вигляді прямокутника, трикутника, ромба, рулетка тощо.

Пісочні тістечка найчастіше виготовляють у вигляді кошачків, заповнених фруктовою, карамельною, молочною, горіховою начинкою, оздоблені білковим або масляним кремом.

Пісочне без крему формують у вигляді кілець та посипають горіхами або у вигляді прямокутників, кружечків, фігурними та оздоблюють помадкою.

Пісочно-кремові тістечка можуть складатися з декількох прямокутників з прошарком сирного, масляного кремів або мати форму горішків, грибочків тощо з кремом та помадкою.

До листкових та нарізаних тістечок відносять слойки з заварним, сирним кремом, сирною начинкою або начинкою із нарізаних фруктів та ягід.

Заварні тістечка виготовляють у вигляді трубочок, кульок, які заповнюють вершковим, білковим, сирним або масляним кремом та глазурують шоколадною, білою помадкою або просто обсипають цукровою пудрою.

Тістечка повітряні виготовляють із збитих білків та цукрової пудри, до яких можуть додавати посічені горіхи. Їх можуть робити подвійними, що складаються з двох частин, з'єднаних між собою масляним кремом.

До крихтових тістечок відносять тістечка, для виготовлення яких використовується пісочна або бісквітна крихта, до якої додають масло, згущене молоко, посічені горіхи або шоколад. Вони формуються у вигляді картоплі або циліндриків та посипаються порошком какао.

Тістечка можуть випускати штучними або ваговими. Штучні тістечка можуть розфасовувати у картонні коробки або коробки з полімерних матеріалів, які вистеляють пергаментом, целофаном або спеціальним папером. Деякі види тістечок, що є крихкими і можуть бути пошкоджені при транспортуванні, спочатку вкладають у спеціальні паперові капсули, а потім розташовують у великих ящиках.

Термін зберігання тістечок залежить від інгредієнтів, що входять до їх складу. Якщо тістечка виготовляються без крему або із фруктовим джемом, їх

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	16

можна зберігати протягом семи діб у приміщенні з температурою нижче 17 °С та при відносній вологості повітря 70...75 %.

Якщо до складу тістечка входить вершковий крем, то термін зберігання знижується до 36 годин; для тістечок з масляним або сирним кремом – до 24 годин [7].

Тістечка мають високу енергетичну цінність, містять вітамінів, мінеральних речовин, але мають високий вміст вуглеводів, що легко засвоюються, тому їх не рекомендовано вживати людям, хворим цукровим діабетом, ожирінням тощо.

Для підвищення харчової цінності тістечок при їх виробництві починають використовувати нову нетрадиційну сировину, зокрема безглютенове борошно з амаранта, кокосового, вівсяного борошна. Це дозволяє знизити глікемічний індекс виробів та отримати продукт із заданими властивостями [28].

1.3 Показники якості продукції

Якщо розглядати поняття «якість» в загальному для харчових продуктів та інших товарів, то можна вважати, що це є характеристика продукції, яка визначає ступінь придатності цієї продукції до того, наскільки вона повно може задовольнити визначені потреби людини. Якість харчових продуктів характеризується сукупністю їх властивостей, що визначають ступінь придатності задовольняти певні потреби людини. Показники якості тістечок, як і інших харчових продуктів перш за все визначають умови виробництва. Контроль за якістю тістечок може здійснюватися за допомогою відомих статистичних методів. В загальному тістечка з масляним кремом, основою якого є пісочне тісто, повинні мати відповідність до вимог, що висуваються в стандарті ДСТУ 4803: 2007. Цим стандартом регламентуються органолептичні показники тістечок залежно від їх виду [7].

Зовнішній вигляд тістечок з кремом має відповідати його найменуванню, його виконують у вигляді кружечка з бортиками, який заповнений масляним

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	17

кремом. Відповідно до стандарту ДСТУ 4803: 2007 [7] його форма має бути не деформованою, не мати пошкоджень, бути без зламів та вм'ятин. Поверхню крему прикрасимо смаженим посіченими горіхами.

Кремову начинку для тістечок виготовляємо із вершкового масла, згущеного молока із додаванням ванілі або ванільної есенції та коньяку, а також можна додавати порошок какао. Кремova начинка має заповнювати весь об'єм сформованого тістечка, гарно оформлена, без підтікань і вм'ятин. Колір пісочного напівфабрикату має бути золотисто-жовтим. Він має бути добре пропеченим і не містити ніяких додаткових включень. Колір кремової начинки – молочний, креманий а у випадку з вмістом какао – світло коричневий.

Смак тістечок з кремом має бути характерний для даного виду тістечок, пісочне тісто має ніби «танути» в роті, масляний крем має мати смак і аромат ванілі та молочних вершків. Не повинно бути зайвого хрусту, не повинні траплятись сторонні домішки, присмаки та запахи.

Національний стандарт ДСТУ 4803: 2007 регламентує також фізико-хімічні показники тістечок з масляним кремом. Ці показники внесені в табл. 1.3 [7].

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні показники тортів, тістечок, напівфабрикатів

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка вологи, %	Відповідно до рецептур з урахуванням передбачених у них граничних відхилень	Згідно з ГОСТ 5900
Масова частка загального цукру у перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхиленням у бік зменшення не більше ніж 3,0%	Згідно ГОСТ 5903
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхиленням у бік зменшення не більше ніж 3,0%	Згідно ГОСТ 5899

1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується

У кваліфікаційній роботі бакалавра проєктується цех з виробництва тістечок з масляним кремом. У завданні вказано, що цех призначений випускати тістечка для території м. Луцька. Кількість споживачів даного виду кондитерських виробів дорівнює 120 тисяч. Для того, щоб спроектувати цех, необхідно визначити його добову продуктивність, враховуючи кількість споживачів даного виду продукції, річну потужність підприємств, які випускають такий вид продукції, а також кількість продукції, яка вивозиться за межі міста. Використаємо формулу для розрахунку [15]:

$$Q_d = \frac{n_{\text{нас.}} \cdot N_{\text{сп.}} \cdot k_{\text{сп.}} - \Pi_{\text{д.в.}} - m_{\text{вв.н.}} + m_{\text{вив.н.}}}{n_{\text{р.д.}} \cdot k_n}, \quad (1.1)$$

де Q_d – необхідна добова продуктивність цеху із виробництва тістечок з масляним кремом, кг/добу;

$n_{\text{нас.}}$ – чисельність споживачів даного виду продукції, яку приймають при розрахунку, осіб;

$N_{\text{сп.}}$ – середньорічна норма споживання продукції на одну особу, кг/особу;

$k_{\text{сп.}}$ – поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції;

$\Pi_{\text{д.в.}}$ – річна потужність підприємств, що виробляють даний вид продукції в регіоні, призначених для цієї ж групи населення, кг/рік;

$m_{\text{вв.н.}}$ – річна кількість тістечок, яка очікується до ввезення в торгові точки регіону із інших територій або країн для цієї ж групи населення, кг/рік;

$m_{\text{вив.н.}}$ – річна кількість тістечок, що очікується до вивезення на інші території, кг/рік;

$n_{\text{р.д.}}$ – кількість робочих днів у календарному році, днів;

k_n – коефіцієнт використання потужності цеху, що проєктується.

$$Q_d = \frac{120000 \cdot 8,2 \cdot 1,05 - 105000 - 1180 + 4300}{251 \cdot 0,75} = 4818 \text{ кг/добу.}$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ	20

1.5 Висновок до розділу 1

У розділі наведено характеристику основних інгредієнтів, які використовуються для виготовлення тістечок з масляним кремом, вимоги до їх якості, їх хімічний склад та зміни при протіканні технологічного процесу. Проаналізовано асортимент основних видів тістечок, що випускається підприємствами кондитерської галузі. Наведено показники якості тістечок з масляним кремом, які регламентуються державними стандартами та проведено розрахунок необхідної добової продуктивності кондитерського цеху.

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		21

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виробництва продукції

Розглянемо технологію виробництва тістечок з масляним кремом, основою яких є кружечки з бортиками із пісочного тіста, наповнені кремом. Схему технологічного процесу зображено на рис. 2.1.

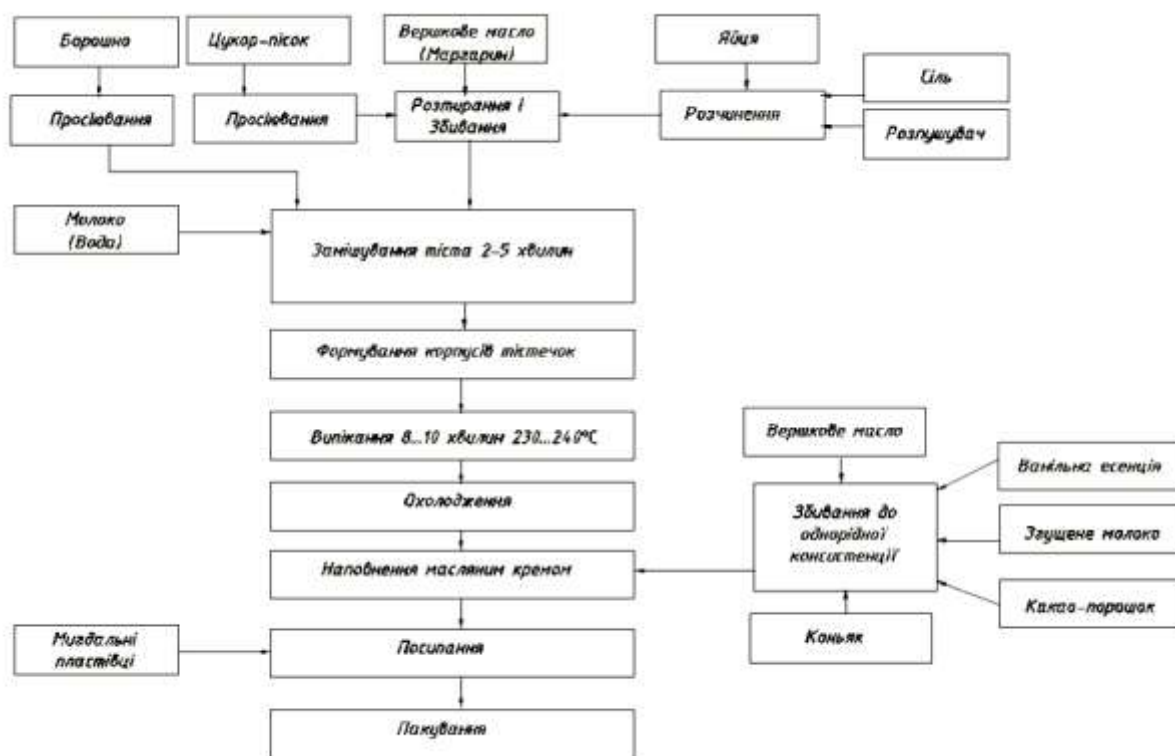


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва тістечок з масляним кремом

На початку технологічного процесу здійснюють підготовлення інгредієнтів до замішування тіста. Пшеничне борошно просівають з метою видалення сторонніх домішок та пропускають через магнітовловлювач, щоб виключити потрапляння металічних частинок у готовий виріб. Цукор пісок готують таким самим чином, що і борошно, та подають у мішалку, у яку завантажують м'яке вершкове масло або маргарин. Яйця миють, обсушують, звільняють від

						Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ	

шкаралупи, подають у мішалку. Кухонну сіль та розпушувач додають до яєць та збивають. До збитого із цукром вершкового масла поступово додають яєчну масу і продовжують збивати до утворення пухкої структури.

Наступним етапом є замішування тіста у тістомісильній машині. Сюди подають розтерту пухку масу з вершкового масла, цукру та яєць, у які додають кухонну сіль і розпушувач, додають борошно та молоко і замішують тісто. Процес замішування триває 16...18 хвилин, що є достатнім для отримання пісочного тіста однорідної консистенції.

Готове тісто подають на формування корпусів тістечок, які вкладають на деко. Наступним етапом є випікання корпусів тістечок при температурі 230...240 °С протягом 8...10 хвилин. Колір випечених корпусів тістечок повинен бути золотисто-коричневим. Після випікання необхідно охолодити корпуси тістечок до температури 18...20 °С і після цього подавати для наповнення.

Масляний крем готують шляхом збивання вершкового масла із згущеним молоком, ванільною есенцією, коньяком та какао-порошком. Тривалість збивання складає 7...8 хвилин, поки крем не набуде пухкої однорідної консистенції.

Готовий масляний крем дозуючим пристроєм подається у корпуси тістечок, відбувається процес наповнення. Після цього тістечка посипають мигдальними пластівцями та направляють на пакування.

Пакують готові тістечка у коробки з картону або полімерних матеріалів. Можна також вкладати тістечка у серветки-капсули, виготовлені з пергаменту та розміщувати у картонних ящиках.

Запаковані вироби відправляють у роздрібну торгівлю.

2.2 Технологічні розрахунки

Проведемо технологічний розрахунок виготовлення тістечок з масляним кремом, використовуючи вихідні дані, занесені в табл. 2.1. Тістечка з масляним кремом можна розглядати як багатофазну структуру, а для розрахунку

									Арк.
									23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

використовувати стандартну методику, яка висвітлена у [15]. Процес формування тістечок з масляним кремом можна розділити на три фази:

- приготування основи з пісочного тіста;
- приготування крему;
- наповнення тістечок масляним кремом та посипання мигдальними пластівцями.

У фазі наповнення тістечок масляним кремом витрати сировини на завантаження в натурі складе: основа з пісочного тіста 61,0 кг, масляний крем – 38,0 кг. У фазі приготування основи з пісочного тіста ці витрати будуть рівні: борошно – 25 кг; цукор-пісок – 10,5 кг; вершкове масло – 16,5 кг; яйця – 5,0 кг; молоко 2,5 кг. У фазі приготування масляного крему витрати сировини на завантаження в натурі: вершкове масло – 20,0 кг; згущене молоко – 34,0 кг; ванільна есенція – 0,05 кг; коньяк – 0,39 кг.

Втрати сухих речовин в кожній фазі складуть:

- у фазі наповнення тістечок масляним кремом – 0,4 %;
- у фазі приготування основи з пісочного тіста – 1,0 %;
- у приготування масляного крему – 0,8 %.

Для розрахунку приймаємо вміст сухих речовин у кожній фазі у сировині, напівфабрикатах та готових тістечках: цукор-пісок – 99,85 %; борошно пшеничне 86,5 %; вершкове масло – 82 %; яйця – 29 %; згущене молоко – 55 %; молоко – 35 %; основа з пісочного тіста – 78 %.

Розрахунок розпочинаємо з останньої стадії виробництва тістечок з масляним кремом.

Визначимо витрати всіх інгредієнтів під час кожної фази на завантаження в сухих речовинах C_n^3 за формулою [15]:

$$C_1^3 = \frac{H_1^3 \cdot S_1}{100}, \quad (2.1)$$

де S – вміст сухих речовин в компонентах, %;

H – витрата сировини на завантаження в натурі.

									Арк.
									24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

- основа з пісочного тіста : $C_1^3 = \frac{61 \cdot 78}{100} = 47,58$ кг;
 - масляний крем : $C_2^3 = \frac{38,2 \cdot 68}{100} = 25,98$ кг;
 - пластівці мигдальні : $C_3^3 = \frac{0,8 \cdot 80}{100} = 0,64$ кг;
- $$C_{\text{заг}}^3 = 74,2 \text{ кг.}$$

Таблиця 2.1 – Розрахунок багатофазної рецептури тістечка з масляним кремом у фазі I

Найменування інгредієнта	Вміст С.Р.	Витрата сировини			
		На завантаження		На 1т. готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Основа з пісочного тіста	78	61,0	47,58	623,73	486,51
Масляний крем	68	38,2	25,98	390,6	265,65
Мигдальні пластівці	80	0,8	0,64	8,18	6,54
Всього сировини		100,0	74,2	1022,51	758,7
Вихід готових тістечок	74,2			1000	742
Втрати сухих речовин					75,94
Коефіцієнт перерахунку				10,22507	

Проведемо розрахунок маси сухих речовин в 1 т тістечок за формулою [15]:

$$C_B^T = \frac{H_B^T \cdot S_T}{100}, \quad (2.2)$$

де H_B – маса тістечок, кг;

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				25

S_T – вміст сухих речовин у готових тістечках.

$$C_B^T = \frac{1000 \cdot 74,2}{100} = 742 \text{ кг.}$$

Визначимо загальні витрати сировини в сухих речовинах $C_{\text{заг}}^T$, що забезпечують виробництво 1 т готових тістечок, із врахуванням втрат сухих речовин p^c , використовуючи вираз [15]:

$$C_{\text{заг}}^T = \frac{H_B^T \cdot 100}{100 - p^c} = \frac{742 \cdot 100}{100 - 2,2} = 758,7 \text{ кг.} \quad (2.3)$$

Втрати V^T сухих речовин під час виробництва 1 т готових тістечок складуть:

$$V^T = C_{\text{заг}}^T - C_B^T = 758,7 - 742 = 16,7 \text{ кг.} \quad (2.4)$$

Тоді коефіцієнт перерахунку K буде рівний:

$$K = \frac{C_{\text{заг}}^T}{C_B^T} = \frac{758,7}{74,2} = 10,22507. \quad (2.5)$$

Проведемо розрахунок витрати сировини в сухих речовинах, що потрібна для виробництва 1 т готових тістечок:

$$C_1^T = 47,58 \cdot 10,22507 = 486,51 \text{ кг;} \quad (2.6)$$

$$C_2^T = 25,98 \cdot 10,22507 = 265,65 \text{ кг;} \quad (2.6)$$

$$C_3^T = 0,64 \cdot 10,22507 = 6,54 \text{ кг.}$$

Проведемо розрахунок напівфабрикатів, у натурі, що потрібно для 1 т тістечок. Для цього використаємо формулу [15]:

$$H_1^T = \frac{H_B^T \cdot 100}{S_1}, \quad (2.7)$$

– основа з пісочного тіста : $H_1^T = \frac{486,51 \cdot 100}{78} = 623,73 \text{ кг;}$

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				26

- масляний крем : $H_1^T = \frac{265,65 \cdot 100}{68} = 390,6$ кг;
- пластівці мигдальні : $H_1^T = \frac{6,54 \cdot 100}{80} = 8,18$ кг.

Здійснимо перевірку того, чи правильно виконані розрахунки. Щоб перевірити, необхідно порівняти суму усіх отриманих значень для кожного виду сировини з загальними витратами сировини в сухих речовинах.

$$\sum_{i=1}^n C_1^T = 623,73 + 390,6 + 8,18 = 1022,51 \text{ кг.}$$

Отже, розрахунки виконано правильно.

Таблиця 2.2 – Таблиця розрахунку витрати інгредієнтів для пісочного тіста:

Назва інгредієнту	Вміст С.Р., %	Витрати сировини, кг.					
		На завантаження		На 1 т готової продукції		На 623,73 кг пісочного тіста	
		в натурі	в С.Р.	в натурі	в С.Р.	в натурі	в С.Р.
1	2	3	4	5	6	7	8
Борошно	86,5	25,00	21,625	408,9	353,7	253,796	219,53
Цукор-пісок	99,85	10,50	10,484	171,74	171,41	107,119	106,96
Масло вершкове	82	16,50	13,53	263,878	221,3	168,33	138,03
Яйце куряче	29	5,00	1,45	81,793	23,72	51,017	14,795
Молоко	35	2,50	0,875	40,89	14,312	25,5	8,925
Сіль	99,8	0,105	0,1047	1,703	1,7	1,104	1,02
Розпушувач	99,8	0,1	0,0998	1,633	1,63	1,019	1,01
Всього сировини		59,705	48,17	1007,54	787,9	607,885	490,822

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				27

Вихід готової продукції	78,0			1000	780	623,7	486,49
Втрати С.Р.	1,0				7,9		6,3
Коефіцієнт				16,356		0,62373	

Виконаємо розрахунок витрати всіх інгредієнтів пісочного тіста, що виготовлене під час кожної фази, на завантаження в сухих речовинах C_n^3 :

$$C_1^3 = \frac{25,0 \cdot 86,5}{100} = 21,625 \text{ кг};$$

$$C_2^3 = \frac{10,5 \cdot 99,85}{100} = 10,484 \text{ кг};$$

$$C_3^3 = \frac{16,5 \cdot 82}{100} = 13,53 \text{ кг};$$

$$C_4^3 = \frac{5,0 \cdot 29}{100} = 1,45 \text{ кг};$$

$$C_5^3 = \frac{2,5 \cdot 35}{100} = 0,875 \text{ кг};$$

$$C_6^3 = \frac{0,105 \cdot 99,8}{100} = 0,1047 \text{ кг};$$

$$C_6^3 = \frac{0,10 \cdot 99,8}{100} = 0,0998 \text{ кг};$$

$$C_{\text{заг}}^3 = 48,17 \text{ кг}.$$

Загальна витрата компонентів на завантаження в натурі буде рівна:

$$H_{\text{заг}} = 25,0 + 10,5 + 16,5 + 5,0 + 2,5 + 0,105 + 0,1 = 59,705 \text{ кг};$$

Вміст сухих речовин в основі з пісочного тіста складає $S_r = 78 \%$.

								Арк.
								28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>			

Маса сухих речовин в 1 т готового пісочного напівфабрикату буде рівна:

$$C_B^T = \frac{H_B^T \cdot S_T}{100} = \frac{1000 \cdot 78}{100} = 780 \text{ кг.} \quad (2.8)$$

Визначимо загальні витрати сировини в сухих речовинах $C_{\text{заг}}^T$, що потребує виробництво 1 т готової продукції, враховуючи втрати сухих речовин p^c за формулою [15]:

$$C_{\text{заг}}^T = \frac{H_B^T \cdot 100}{100 - p^c} \quad (2.9)$$

$$C_{\text{заг}}^T = \frac{780 \cdot 100}{100 - 1,0} = 787,9 \text{ кг.}$$

Проведемо розрахунок втрат V^T сухих речовин під час виробництва 1 т готової продукції за формулою [15]:

$$V^T = C_{\text{заг}}^T - C_B^T = 787,9 - 780 = 7,9 \text{ кг.} \quad (2.10)$$

Тоді коефіцієнт перерахунку K буде дорівнювати:

$$K = \frac{C_{\text{заг}}^T}{C_T^3} = \frac{787,9}{48,17} = 16,356. \quad (2.11)$$

З врахування коефіцієнта перерахунку витрата сировини в сухих речовинах, на 1 т готової продукції:

- борошно: $C_1^T = 21,625 \cdot 16,356 = 353,7$ кг;
- цукор-пісок: $C_2^T = 10,484 \cdot 16,356 = 171,48$ кг;
- вершкове масло: $C_3^T = 13,53 \cdot 16,356 = 221,3$ кг;
- яйце куряче: $C_4^T = 1,45 \cdot 16,356 = 23,72$ кг;
- молоко: $C_5^T = 0,875 \cdot 16,356 = 14,312$ кг;
- сіль: $C_6^T = 0,1047 \cdot 16,356 = 1,7$ кг;
- розпушувач $C_7^T = 0,0998 \cdot 16,356 = 1,63$ кг.

									Арк.
									29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

Щоб перевірити, чи вірно проведений розрахунок, порівняємо суму усіх значень, що були визначені для кожного виду сировини $\sum_{i=1}^n C_i^T = 787,89$ кг, та загальні витрати сировини в сухих речовинах. $\sum_{i=1}^n C_i^T = 787,9$ кг.

Отже, розрахунки виконані вірно.

Витрата сировини в натурі, що необхідна для виробництва 1 *m* готової продукції, може бути визначена за формулою [15]:

$$H_1^T = \frac{C_1^T \cdot 100}{S_1}, \quad (2.12)$$

$$H_1^T = \frac{353,7 \cdot 100}{86,5} = 408,9 \text{ кг};$$

$$H_2^T = \frac{171,48 \cdot 100}{99,85} = 171,74 \text{ кг};$$

$$H_3^T = \frac{221,3 \cdot 100}{82} = 269,878 \text{ кг};$$

$$H_4^T = \frac{23,72 \cdot 100}{29} = 81,793 \text{ кг};$$

$$H_5^T = \frac{14,312 \cdot 100}{35} = 40,89 \text{ кг};$$

$$H_6^T = \frac{1,7 \cdot 100}{99,8} = 1,703 \text{ кг};$$

$$H_4^T = \frac{1,63 \cdot 100}{99,8} = 1,633 \text{ кг}.$$

Коефіцієнт перерахунку *K* буде рівний:

$$K^* = \frac{623,73}{1000} = 0,62373.$$

Витрата компонентів у натурі, що необхідна для приготування основи з пісочного тіста (на 623,73 кг)

$$H_1^\Phi = 406,9 \cdot 0,62373 = 253,796 \text{ кг};$$

$$H_2^\Phi = 171,74 \cdot 0,62373 = 107,119 \text{ кг};$$

$$H_3^\Phi = 269,878 \cdot 0,62373 = 168,33 \text{ кг};$$

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		30

$$H_4^\Phi = 81,793 \cdot 0,62373 = 51,017 \text{ кг};$$

$$H_5^\Phi = 40,89 \cdot 0,62373 = 25,5 \text{ кг};$$

$$H_6^\Phi = 1,703 \cdot 0,62373 = 1,104 \text{ кг};$$

$$H_6^\Phi = 1,633 \cdot 0,62373 = 1,019 \text{ кг};$$

$$H_{\text{заг}}^\Phi = 607,885 \text{ кг}.$$

Визначимо витрату компонентів в сухих речовинах, що необхідна для виробництва 623,73 кг пісочного тіста:

$$C_1^\Phi = \frac{253,796 \cdot 86,5}{100} = 219,53 \text{ кг};$$

$$C_2^\Phi = \frac{107,119 \cdot 99,85}{100} = 106,96 \text{ кг};$$

$$C_3^\Phi = \frac{168,33 \cdot 82}{100} = 138,03 \text{ кг};$$

$$C_4^\Phi = \frac{51,017 \cdot 29}{100} = 14,795 \text{ кг};$$

$$C_5^\Phi = \frac{25,5 \cdot 35}{100} = 8,925 \text{ кг};$$

$$C_6^\Phi = \frac{1,104 \cdot 99,8}{100} = 1,102 \text{ кг};$$

$$C_6^\Phi = \frac{1,013 \cdot 99,8}{100} = 1,01 \text{ кг};$$

$$C_{\text{заг}}^\Phi = 490,822 \text{ кг}.$$

Оскільки вміст сухих речовин у випеченому пісочному тісті відомий і складає $S_{\Gamma} = 78 \%$, тоді маса сухих речовин (вихід) в 623,73 кг у ньому визначається за формулою [15]:

:

$$C_B^\Phi = \frac{H_B^\Phi \cdot S_{\Gamma}}{100} = \frac{623,73 \cdot 78}{100} = 386,51 \text{ кг}. \quad (2.13)$$

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		31

Для перевірки правильності розрахунків визначимо загальні витрати компонентів в сухих речовинах, що необхідні для виробництва 623,73 кг пісочного тіста, із врахуванням втрат сухих речовин B_S :

$$C_{\text{заг}}^{\phi} = \frac{623,73 \cdot 100}{100 - 1,0} = 630,03 \text{ кг.}$$

Визначимо втрати V^{ϕ} сухих речовин під час виробництва 623,73 кг пісочного тіста:

$$V^{\phi} = C_{\text{заг}}^{\phi} - C_B^{\phi} = 630,03 - 623,73 = 6,3 \text{ кг.} \quad (2.14)$$

Тоді загальні витрати всіх інгредієнтів на виробництво 1 т тістечок з масляним кремом визначаються таким самим чином. Розраховані дані запишемо в таблицях 2.3, 2.4, 2.5.

Таблиця 2.3 – Розрахунок компонентів масляного крему:

Назва інгредієнту крему	Вміст С.Р.	Витрати сировини, кг					
		на завантаження		на 1 т готової продукції		на 390,6 кг крему	
		в натурі	в С.Р.	в натурі	в С.Р.	в натурі	в С.Р.
1	2	3	4	5	6	7	8
Масло вершкове	82	20,0	16,4	396,2	324,884	154,755	126,9
Молоко згущене	55	34,0	18,2	673,54	370,447	263,085	144,7
Коньяк	0	0,39	0	7,72	0	3,015	0
Всього сировини		54,0	34,6	1077,46	695,331	420,855	271,6
Вихід масляного крему				1000	685,5	390,6	273,8
Втрати С.Р.	0,8				5,5		2,2
Коефіцієнт				19,81		0,3906	

Таблиця 2.4 – Зведені витрати компонентів на виробництво 1 т тістечок з масляним кремом

Назва сировини	Вміст С.Р., %	Витрати сировини на виробництво 1т тістечок з кремом					
		Основа з пісочного тіста		Масляний крем		Всього	
		в нат.	в с.р.	в нат.	в с.р.	в нат.	в с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8
Борошно	86,5	408,9	353,7	-	-	408,9	353,7
Цукор	99,85	171,74	171,41	-	-	171,74	171,41
Яйця	29	81,793	23,72	-	-	81,793	23,72
Масло вершкове	82	263,878	221,3	396,2	324,884	660,078	546,184
Молоко згущене	55	-	-	673,54	370,447	673,54	370,447
Молоко	35	40,89	14,312	-	-	40,89	14,312
Сіль	99,8	1,703	1,7	-	-	1,703	1,7
Розпушувач	99,8	1,633	1,63	-	-	1,633	1,63
Коньяк	0	-	-	7,72	0	7,72	0
Всього		1007,54	787,9	1077,46	695,331	2085	1483,231

Оскільки, тістечка з масляним кремом відносять до групи борошняних кондитерських виробів, то потужність потоково-механізованої лінії з їх виробництва буде визначатися продуктивністю тунельної печі, вираженою в кг/год.

Використаємо для розрахунку формулу [15]:

$$G = \frac{60 \cdot L \cdot m \cdot N \cdot C \cdot C_1}{a_1 \cdot \tau}, \quad (2.15)$$

де L – довжина камери випікання виробів, м;

m – кількість стрічок у печі, шт.;

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

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

								Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>			33

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

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

τ – тривалість термообробки виробу, хв.

$$G = \frac{60 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 310 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{16 \cdot 8} = 1409,8 \text{ кг/год.}$$

Визначимо кількість заготовок з пісочного тіста на одному погонному метрі, N , шт. за формулою:

$$N = n_{\text{ш}} \cdot n_{\text{д}}, \quad (2.16)$$

де $n_{\text{ш}}$ – кількість тістових заготовок по ширині поду, шт.;

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

$$N = 31 \cdot 10 = 310 \text{ шт.}$$

Щоб розрахувати скільки заготовок з пісочного тіста розміщується по ширині поду в тунельній печі $n_{\text{ш}}$, шт., скористаємося формулою:

$$n = \frac{B-a}{b+a}, \quad (2.17)$$

де B, b – ширина поду печі та виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм, прийmemo 25 мм.

$$n = \frac{3000 - 25}{70 + 25} = 31,3 \text{ шт.}$$

Прийmemo, що по ширині ходу розміщується 31 заготовка з пісочного тіста.

Визначимо скільки заготовок з пісочного тіста розміститься по довжині погонного метру тунельної печі $n_{\text{д}}$, шт. за формулою:

$$n_{\text{д}} = \frac{1000-a}{l+a}, \quad (2.18)$$

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		34

де l – довжина поду печі та виробу, мм.

$$n_d = \frac{1000 - 25}{70 + 25} = 10,29 \text{ шт.}$$

Прийmemo, що по ширині ходу розміщується 10 заготовок з пісочного тіста.

2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва

Розробимо машино-апаратурну схему виробництва тістечок з масляним кремом, використавши технологічну схему, описану в п. 2.1 (рис. 2.2).

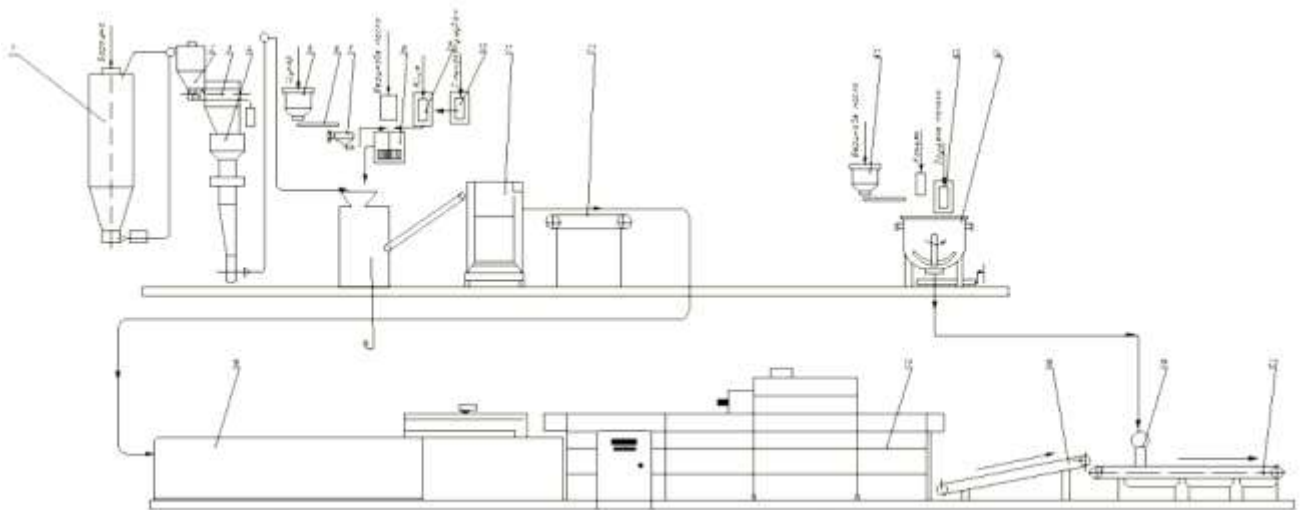


Рисунок 2.2 – Машино-апаратурна схема виробництва тістечок з масляним кремом: 1 – силос для борошна; 2 – просіювач борошна; 3 – дозатор; 4 – автоматичні ваги; 5 – ємкість для цукру; 6 – транспортер; 7 – просіювач цукру; 8 – збивальна машина; 9 – ємкість для яєць; 10 – ємкість для солі і розпушувача; 11 – формувальна машина; 12 – ємкість для вершкового масла; 13 – ємкість-дозатор згущеного молока; 14 – збивальна машина; 15 – тунельна піч; 16 – тістомісильна машина; 17 – охолоджуючий тунель; 18 – транспортер; 19 – наповнювач крему; 20, 21 – транспортер.

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		35

Розглянемо детально роботу технологічної лінії відповідно до машино-апаратурної схеми виробництва тістечок з масляним кремом, зображеної на рис. 2.2. На початковій стадії виробничого процесу здійснюють підготовку сировини для замішування пісочного тіста. Борошно із силосу 1 поступає на просіювач 2, за допомогою якого відділяються сторонні домішки, що могли потрапити у борошно. Просіяне борошно дозуючим пристроєм 3 подається на автоматичні ваги 4, які зважують необхідну кількість для однієї порції тіста.

Цукор-пісок готують таким самим чином. З ємкості цукру 5 він транспортером 6 направляється у просіювач цукру 7. Цукор-пісок, м'яке вершкове масло подають у збивальну машину 8, робочий орган якої змішує ці інгредієнти та збиває до пухкої однорідної маси. Яйця попередньо збивають із сіллю та розпушувачем та поступово вводяться у масляно-цукрову масу. Дуже важливо, щоб забезпечувалось саме поступове введення яєчної маси, інакше можливе розшарування збитой маси вершкового масла, цукру та яєць. Збита маса подається у тістомісильну машину 16. Сюди ж подають просіяне борошно та молоко. Місильний орган обертаючись змішує подані компоненти до утворення однорідної м'якої та пластичної маси. Процес замішування тіста в тістомісильній машині може тривати 2...5 хвилин. Збільшувати час замішування не потрібно, щоб уникнути бубнявіння клейковини та затягування тіста.

Отримане тісто направляють у формувальну машину 11, за допомогою якої тісто набуває форми кружечка з бортиками. Пісочні напівфабрикати вкладають на листи для випікання, які транспортером 21 направляють до тунельної печі 15. Їх випікають протягом 8...10 хвилин при температурі 230...240 °С. Поверхня випечених пісочних напівфабрикатів повинна мати золотавий колір.

Наступний етап – це охолодження готових пісочних напівфабрикатів в охолоджуючому тунелі 17, де випечені вироби продуваються холодним повітрям.

Масляний крем готують у збивальній машині 14. Сюди завантажують м'яке вершкове масло та збивають його до цухкої маси Поступово вводять згущене молоко та додають ванільну есенцію і коньяк відповідно до рецептури. Якщо крем готують з какао, то у збивальну машину завантажують і какао-порошок.

									Арк.
									36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

Консистенція крему повинна бути пухкою і повітряною. Готовий масляний крем охолоджують та подають у наповнювач крему 19, який розташований над транспортером, що переміщає охолоджені пісочні напівфабрикати. Дозуючі пристрої наповнювача крему 19 заповнюють містечка масляним кремом.

Готові тістечка подають на охолодження та пакування.

2.4 Підбирання технологічного обладнання

Проектування цеху з виробництва тістечок з масляним кремом розпочнемо із підбирання технологічного обладнання. При цьому будемо керуватися тим, що необхідно використовувати у технологічній лінії нове сучасне технологічне обладнання вітчизняного та зарубіжного виробництва, яке характеризується високими технологічними показниками та забезпечує необхідну продуктивність технологічної лінії. Крім того при застосуванні технологічного обладнання важливою вимогою є отримання готових виробів з високими показниками якості, що задовольняють споживачів.

Технологічна лінія повинна бути максимально механізованою і автоматизованою, за виключенням тих процесів, які не можливо механізувати.

Технологічне обладнання у лінію підбираємо із врахуванням того, що буде застосовуватися змінне виготовлення тістечок з масляним кремом та потужності лінії, яка визначається відповідно до продуктивності тунельної печі. Для технологічного обладнання, що експлуатується у кондитерській промисловості коефіцієнт його використання може бути 0,75...0,9.

У технологічну лінію з виробництва тістечок з масляним кремом встановлюємо такі машини та апарати: просіювач борошна SMOK; міксер BULL-60, тістомісильна машина TOPOS; відсаджувальна одnobункерна машина MINIMAX UNO, тунельна піч TF12-3, машина для збивання крему MB-40; охолоджуючий тунель, дозатор масляного крему [22].

Визначимо продуктивність тістомісильних і збивальних машин періодичної дії П, кг/год, за формулою:

						Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	

$$\Pi_M = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_{\text{дод}}}, \quad (2.19)$$

де G – кількість тіста або масляного крему, яку замішує машина за один цикл (замішування), кг;

τ_p – тривалість роботи машини, що припадає на один цикл приготування (замішування), хв.;

$\tau_{\text{дод}}$ – додатковий час, що використовують при одному замішуванні тіста чи крему, на завантаження і розвантаження машини, хв. ($\tau_{\text{дод}} = 5 \dots 7$ хв.)

$$\Pi_M = \frac{60 \cdot 160}{5 + 5} = 960 \text{ кг/год.}$$

Розрахуємо скільки масляного крему збивається на один цикл (збивання) G , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \cdot K \cdot \rho, \quad (2.20)$$

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

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

ρ – густина масляного крему, кг/м^3 .

$$G = 0,4 \cdot 0,8 \cdot 650 = 208 \text{ кг.}$$

Визначимо кількість тістомісильних та збивальних машин періодичної дії N , шт., які необхідно встановити у технологічну лінію для забезпечення її роботи за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_M}, \quad (2.21)$$

де Π – годинна витрата пісочного тіста, кг/год;

Π_M – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		38

$$N = \frac{623,73}{960} = 0,65 \text{ шт.}$$

Приймаємо, що для виконання процесу встановлюємо одну тістомісильну машину.

Для збивання масляного крему кількість збивальних машин буде рівна:

$$N = \frac{390,6}{240} = 1,63 \text{ шт.}$$

Приймаємо дві збивальні машини для крему МВ-40.

Дані про технологічне обладнання, яке підібрали для встановлення і технологічну лінію виробництва тістечок з масляним кремом занесемо в таблицю 2.5.

Таблиця 2.5 – Дані про технологічне обладнання технологічної лінії з виробництва тістечок з масляним кремом

Назва обладнання	Кількість, шт	Продуктивність, кг/год	Марка обладнання	Габаритні розміри, мм			Площа, м ²
				довжина	ширина	висота	
Бункер борошна	1		М-118	5500	3000	5175	16,5
Дозатор борошна	1	400	ДМР-3				
Просіювач борошна	1	2500	SMOK	1340	700	1120	0,94
Міксер	2	51	BULL-60	990	690	1460	0,68

									Арк.
									39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

Тістомісильна машина	1	960	ТОPOS	1080	2230	1860	2,4
Відсаджуюча машина	2	320	MINIMAX UNO	1370	1300	1650	1,78
Тунельна піч	1	8615	TF12-30	9000	3000		27
Охолоджуючий тунель	1	6600	СТ-400.4	5100	750	1350	3,82
Машина для збивання крему	2	200	МВ-40	1010	850	1400	0,86
Дозатор крему	1	480	DWG	1200	600	1850	0,72

2.5 Висновки до розділу 2

У розділі розроблена технологічна схема виробництва тістечок з масляним кремом та описані основні стадії виготовлення даного виду продукції. Визначано витрату сировини для замішування пісочного тіста, що використовується для отримання пісочного напівфабрикату, масляного крему та тістечок. Розглянули багатофазну рецептуру на основних стадіях виробництва тістечок з масляним кремом. Виконано підбирання технологічного обладнання з врахуванням продуктивності технологічної лінії виробництва тістечок з масляним кремом, вибрані марки обладнання та розраховано скільки технологічного обладнання буде необхідно для забезпечення технологічного процесу, наведено його габаритні розміри.

									Арк.
									40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

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

Щоб спроектувати сучасне кондитерське підприємство, необхідно впроваджувати нові прогресивні технології, використовувати механізовані та автоматизовані технологічні лінії.

Важливим при проектуванні є виконання загальних правил та вимог, а саме: виключення перехресного руху сировини, матеріалів та готових виробів при виконанні технологічного процесу, а також людських та вантажних потоків; розташування основних та допоміжних приміщень з дотриманням санітарних та протипожежних вимог. Виробничі приміщення повинні розміщуватися таким чином, щоб забезпечити послідовне виконання мати технологічних операцій, бути зв'язаними між собою технологічно. Крім того в приміщеннях повинні дотримуватися норм природного та штучного освітлення, температурно-вологісного режиму, що сприяють створенню належних умов праці персоналу [26].

Щоб визначити площу приміщень цеху з виробництва тістечок з кремом скористаємось способом розрахунку питомої площі цеху ($y \text{ м}^2$), що припадає на одиницю його потужності. Питомі норми площ будемо вибирати з довідкової літератури з врахуванням типу підприємства та кількості продукції, що випускається ним.

Визначимо площу апаратного віддлення цеху з виробництва тістечок з масляним кремом, беручи до уваги сумарну площу технологічного обладнання, встановленого у технологічній лінії та коефіцієнт, який враховує ширину проходів для руху людських та вантажних потоків.

Для розрахунку використовуємо формул:

$$F = k \cdot f \quad (3.1)$$

де k – коефіцієнт запасу площі;

									Арк.
									41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ				

f – сумарна площа, що зайнята технологічним обладнанням, без урахування площі обслуговування, м². На основі даних табл. 2.5 сумарна площа $f=55,6$ м².

$$F=55,6 \cdot 4=222,24 \text{ м}^2 .$$

Знайдену площу апаратного відділення виразимо у будівельних квадратах. Колони у приміщенні цеху з виробництва тістечок з масляним кремом розмістимо із сіткою 6х6 м.

Тоді

$$F_{ц}^{бк} = \frac{F_{ц}}{6 \cdot 6} = \frac{222,24}{36} = 6,17 \text{ б.к.}$$

Площа побутових приміщень обчислюється залежно від кількості працюючих та приймаючи, що на одного працівника припадає 2 м²:

$$F_{поб} = 2 \cdot n, \text{ м}^2 \quad (3.2)$$

n – кількість працівників в цеху, осіб.

$$F_{поб} = 2 \cdot 16 = 32 \text{ м}^2$$

Визначимо площі складів цеху тістечок з масляним кремом для зберігання сировини, тари, готової продукції та ін., а також площі холодильників, враховуючи нормативне навантаження на 1 м² вантажної площі підлоги:

$$F_{2с} = \frac{G \cdot t_{з.б}}{q \cdot K} \cdot K_3, \quad (3.8)$$

де G – маса сировини або продукту, яка зберігається на виробництві, кг;

$t_{з.б}$ – термін зберігання, дів;

K_3 – коефіцієнт збільшення площі приміщення на проходи, визначається з потужності складу. Прийємо для середнього складу до 20 м² – $K_3 = 1,8$;

									Арк.
									42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

q – питоме навантаження на одиницю вантажної площі підлоги, кг/ м²;

K – коефіцієнт використання площі, $K=0,7$.

$$F_{2c} = \frac{4818 \cdot 0,5}{240 \cdot 0,7} \cdot 1,8 = 25,8 \text{ м}^2.$$

Проведемо розрахунок освітлення приміщення апаратного відділення цеху з виробництва тістечок з масляним кремом.

Визначимо висоту підвіски світильника над поверхнею, що необхідно освітлювати:

$$H_p = H_o - h_c, \text{ м} \quad (3.9)$$

$$H_o = H - h_p = 8,4 - 1,4 = 7,0 \text{ м}, \quad (3.10)$$

де H – висота цеху, м;

h_p – висота робочої поверхні, м.

Відстань між світильниками приймемо $L= 2\text{м}$.

Визначити необхідну кількість ламп для освітлення апаратного відділення:

$$n = \frac{S}{L^2} = \frac{225}{2^2} = 56,25 \text{ шт.} \quad (3.11)$$

де S – площа цеху, м².

Приймаємо для освітлення апаратного відділення 56 ламп.

Визначаємо показник індексу приміщення за формулою:

$$i = \frac{a \cdot b}{H_p \cdot (a+b)} = \frac{12 \cdot 20}{9,3 \cdot (12+20)} = 0,8. \quad (3.12)$$

де a – ширина приміщення, м ;

b – довжина приміщення, м.

За знайденим значенням „ i ” вибираємо коефіцієнт використання:

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		43

$$\eta = 0,45.$$

Визначаємо світловий потік, що випромінює одна лампа, за формулою:

$$\Phi = \frac{E_{min} \cdot S \cdot z \cdot k}{\eta \cdot n} = \frac{75 \cdot 225 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{0,45 \cdot 60} = 1031,25 \text{ лм.} \quad (3.13)$$

де E_{min} – нормативне значення мінімальної освітленості робочого місця, лм;

S – площа приміщення, що освітлюється, м²;

k – коефіцієнт запасу;

z – коефіцієнт мінімального освітлення, для люмінісцентних ламп приймаємо $z=1,1$;

η – коефіцієнт використання світлового потоку;

n – кількість світильників, яку вибирають довільно і яка залежить від конфігурації і специфіки освітлення приміщення, $n=60$.

Отже, при проектування освітлення апаратного відділення цеху з виробництва тістечок монтуємо 60 світильників, в кожному з яких розміщуємо по дві лампи.

3.2 Розроблення компоувального плану цеху

Розробимо компоувальний план цеху з виробництва тістечок з масляним кремом. Зобразимо його схематично із вказанням на ньому відділень дільниць, допоміжних та обслуговуючих приміщень. Вихідними даними для розроблення компоувального плану є перелік приміщень у цеху та площа всіх приміщень [26].

При проектуванні цеху з виробництва тістечок з масляним кремом передбачаємо складські приміщення для зберігання сипких продуктів, а саме, борошна, цукру-піску, ванільного цукру, кухонної солі, розпушувача, а також окремі складські приміщення для зберігання пакувальних матеріалів. Для зберігання вершкового масла, молока, яєць, а також готових тістечок, проектуємо

									Арк.
									44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ				

холодильні камери. Для проведення технохімічного та мікробіологічного контролю сировини та готових виробів в приміщенні цеху розташовуємо хімічну та бактеріологічну лабораторії.

Компонування цеху проведемо з врахуванням того, що план, об'єм та поперечний профіль будівлі повинні бути простими, при монтажі різних комунікацій використовувати простір та влаштування технологічного поверху використовувати простір між фермами.

Площі апаратного відділення, складських приміщень визначаємо за стандартними методиками. Площі інших приміщень будемо вибирати на основі нормативних даних залежно від добової продуктивності цеху. Отримані дані занесемо в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Площі приміщень цеху з виробництва тістечок з масляним кремом

№ з/п	Назва приміщення	Вид показника	Площа	
			у м ²	у будівельних квадратах
1	Апаратне відділення	розрахунковий	225	6,25
2	Холодильна камера (для готового продукту)	розрахунковий	25	0,7
3	Хімічна лабораторія	за нормами площі	18	0,5
4	Бактеріологічна лабораторія	за нормами площі	9	0,25
5	Склад для зберігання паперу та картону	за нормами площі	9	0,25
6	Мийне відділення	за нормами площі	36	1
7	Приміщення для миття оборотної тари	за нормами площі	18	0,5

8	Приміщення для зберігання та миття прибирального інвентаря	за нормами площі	9	0,25
9	Кімната майстра	за нормами площі	18	0,5
10	Матеріальний склад	за нормами площі	36	1
11	Трансформаторна	за нормами площі	18	0,5
12	Бойлерна	за нормами площі	36	1
13	Побутові приміщення	розрахунковий	36	1
14	Приміщення для стерилізації інвентаря	за нормами площі	36	1
15	Ремонтна майстерня	за нормами площі	36	1

Всі приміщення цеху з виробництва тістечок з масляним кремом розміщені таким чином, сприяють організації виробництва, відповідають протипожежним та санітарно-гігієнічним вимогам і нормам. Врахована також можливість, за необхідності, подальшої реконструкції підприємства, вимоги технічної естетики [26].

Для проведення робіт з ремонту обладнання в цеху передбачена ремонтна майстерня.

Будівля спроектована одноповерхова, зі скатним дахом. Висота приміщення складає 6 м. У стінах та перекриттях будівлі розташовані монтажні отвори, розмір яких визначено з врахуванням габаритних розмірів технологічного обладнання.

В отвори вікон встановлюють металеві коробки зі склопакетами. Кожне вікно облаштовано пристроями для відкривання та закривання вікон, а також передбачене встановлення підвіконних дошок. У дверних отворах закріплюють окремі полотна на завісах та спеціальні пристрої відкривання.

Підлогу в апаратному відділенні, хімічній бактеріологічній лабораторіях покриваємо кислотоупорною плиткою. В холодильній камері та складських

									Арк.
									46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

приміщеннях підлогу заливаємо бетоном. а в камері зберігання готової продукції – бетонну підлогу. В інших приміщеннях на бетонну основу вкладають лінолеум.

В апаратному цеху, приміщенні приймання сировини забезпечується, як природне, так і штучне освітлення.

До санітарно-технічної частини цеху належать системи опалення, водопостачання, вентилявання, кондиціонування повітря, водовідведення.

Для виробничого приміщення передбачено встановлення системи опалення, яка обігриває його в холодну пору року. Будемо частково використовувати водяне опалення з однотрубними місцевими нагрівальними елементами та додатково встановлювати повітряне, суміщене з вентиляцією. В підсобних приміщеннях будемо використовувати радіатори з гладкою поверхнею [26]. Температура повітря у підсобних приміщеннях забезпечується відповідно до нормативів.

Вентилювання у кондитерському цеху – механічне, яке включає витяжне вентилявання у апаратному цеху, де встановлені пекарські печі та загальне приточно-витяжне вентилявання. Вентиляційну систему апаратного відділення будемо монтувати з врахуванням тепло- і вологовиділення від обладнання, продукції тощо. Для відведення повітря у вентиляційну систему встановлюємо відцентровий вентилятор Ц4-70 з електродвигуном А02 41-4, для забезпечення притоку повітря монтуємо вентилятор Ц4-70 з електродвигуном А02 41-4 та два калорифери КФС-4.

Постачання води до цеху з виробництва тістечок з масляним кремом є дуже важливим. Подачу холодної води будемо виконувати від міських мереж через трубопровід, змонтований з оцинкованих або поліпропіленових труб. Подачу гарячої води організуємо шляхом врізування в трубопровід гарячої води, що діє.

Для водовідведення використовуємо міську каналізаційну мережу. Для цього монтуємо зовнішню та внутрішню сітку каналізації. Для зовнішньої каналізації використовуємо керамічні каналізаційні труби, а для внутрішньої – чавунні каналізаційні труби, які монтують під підлогою.

						Арк.
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	

3.3 Розроблення плану апаратного відділення дільниці та розташування обладнання

Розроблення плану розміщення технологічного обладнання дає можливість організувати технологічний процес виробництва тістечок з масляним кремом із дотриманням вимог техніки безпеки, підібрати технологічне обладнання для розміщення в лінії, застосувати принципи наукової організації праці і виробничої естетики. Для правильної організації процесу було визначено найкоротший шлях руху сировини в процесі оброблювання.

Для обслуговування технологічного обладнання передбачаємо монтаж обслуговуючих майданчиків. Ширина проходів для безпечної роботи в цеху має становити 2,5...3 м. Відстань між тими частинами встаткування, яке виступає або між апаратом та стіною цеху, де має експлуатуватися лінія має бути в межах від 0,8 до 1 м. Якщо на ділянці не передбачано рух людських та вантажних потоків, то можна прийняти відстань в 0,5 м [12]. Проходи проєктуємо вільними від встановлення трубопроводів, арматури та сторонніх предметів.

Якщо трубопроводи, верхні приводи і деяке технологічне встаткування, облаштовано на різній висоті, то для обслуговування необхідно монтувати майданчики, що мають огороження, достатню ширину та встановлені стаціонарні сходи. У технологічній лінії використовуються великогабаритні машини, тому для проведення робіт з мотажу та ремонту, в цеху проєктують розміщення піднімальних механізмів, які забезпечать механізацію таких робіт.

План розташування технологічного обладнання цеху з виробництва тістечок з масляним кремом зображаємо схематично нанесенням на нього контурів машин та апаратів. Їх контури із врахуванням габаритних розмірів викреслюємо у спрощеному вигляді у масштабі 1:100. Кожній машині та апарату присвоюємо порядковий номер. До креслення виконуємо експлікацію, де вказуємо марки підібраних машин та апаратів та їх кількість, встановлених в лінію.

Сировина та продукція в процесі переробки повинна переміщатися по прямих лініях відповідно до технологічного процесу. Не повинно бути

						Арк.
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	

перехресного руху сировини та продукції вцеху, щоб не допустити виникнення ризиків, пов'язаних їх забрудненням.

3.3 Висновки до розділу 3

У розділі проведено розрахунок площ апаратного відділення, складів для зберігання сировини та готового продукту з врахуванням потужності виробництва. Також за встановленими нормами вибрано площі лабораторій допоміжних та підсобних приміщень цеху. Розроблено компоувальний план виробничої будівлі, розраховано систему освітлення апаратного цеху та вибрано системи вентилявання, водопостачання та водовідведення. Спроектовано також план розміщення обладнання, на якому нанесено габаритні розміри цеху з оптимальними відстанями між колонами, технологічним та допоміжним обладнанням, які забезпечують правильну експлуатацію та обслуговування машин та апаратів і безпечні умови праці.

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		49

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Технохімічний контроль

На будь-якому кондитерському підприємстві передбачено проведення технохімічного контролю виробництва. Його мета полягає у забезпеченні випуску безпечної продукції, яка характеризується високими показниками якості. Сировина, що поступає на виробництво, та готова продукція повинні відповідати вимогам, регламентованими Державними стандартами України або міжнародними нормативними документами. Для проведення контролю виробництва тістечок з масляним кремом в цеху облаштовані хімічна та бактеріологічна лабораторії. Основними їх завданнями є [26] :

- контроль показників якості сировини та напівфабрикатів, що поступають та зберігаються на підприємстві;
- контроль показників якості готової продукції, що виробляється на підприємстві, на предмет відповідності нормативам, висвітленим у ДСТУ;
- робота над розробленням нових рецептур виробів, впровадження безвідходного виробництва;
- перевірка якості та безпечності пакувальних матеріалів;
- виконання санітарно-гігієнічних досліджень згідно із санітарними правилами, які діють;
- проведення експериментальних робіт, спрямованих на підвищення якості продукції та вдосконалення методів контролю;
- надання допомоги виробництву в опануванні виготовлення нових видів продукції і більш досконалих технологій.

При виготовленні кондитерських виробів сировина зазнає значних фізико-хімічних змін при дотриманні певних технологічних параметрів, які впливають на показники якості та безпечності продукту.

									Арк.
									50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

Розроблена схема технохімічного контролю усіх технологічних операцій виготовлення тістечок з масляним кремом представлена таблицею 4.1.

Таблиця 4.1 – Схема технохімічного контролю виробництва тістечок з масляним кремом

Об'єкт контролю	Показник, який контролюється	Періодичність контролю	Відбір проби	Методи та прилади контролю
1	2	3	4	5
Борошно	Органолептичні показники	щоденно	3 кожної партії	Органолептичні
	Вологість	щоденно	3 кожної партії	Висушування на приладі Чижової
Цукор-пісок	Органолептичні показники	щоденно	3 кожної партії	Органолептичні
	Вміст сторонніх домішок. Вміст феродомішок	щоденно	3 кожної партії	Просіювання, розчинення у воді. Магнітним методом
Яйця	Органолептичні показники	щоденно	3 кожної партії	Органолептично
	Вологість	щоденно	3 кожної партії	Висушування в СЕШ
Тісто	Органолептичні показники	щоденно	3 кожної партії	Органолептично
	Вологість	щоденно	3 кожної партії	Висушування на приладі Чижової
Масляний крем	Органолептичні показники	щоденно	3 кожної партії	Органолептично
Готовий виріб	Органолептичні показники	Щоденно	3 кожної партії	Органолептично
	Вологість	Щоденно	3 кожної партії	Висушування в сушильній шафі
	Лужність	Щоденно	3 кожної партії	Методом титрування
	Маса виробу	щоденно	3 кожної партії	Зважуванням

Основними методами контролю сировини, напівфабрикатів та тістечок є :

- методи визначення вмісту вологи і сухих речовин;
- методи визначення вмісту жиру;
- методи визначення вмісту цукру та клітковини.

4.2 Мікробіологічний контроль

Тістечка з масляним кремом є об'єктом мікробіологічного контролю, який проводиться на виробництві. Масляний крем та тістечка є живильним середовищем для розвитку мікроорганізмів, що викликають псування. У рецептуру масляного крему входить вершкове масло, яке не дуже сприяє розвитку мікроорганізмів через те, що нема мікроорганізмів, які здатні розщеплювати молочні жири. При зберіганні масла його псування викликають мікроорганізми, що є у плазмі, яка є водним розчином білків, молочного цукру, мінеральних солей та інших речовин. Мікробіологічні показники тортів та тістечок повинні відповідати МБТ № 5061-89 Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов.

За мікробіологічними показниками торти, тістечка, напівфабрикати повинні відповідати таким нормам (табл. 4.2) [7]:

Таблиця 4.2 – Мікробіологічні показники виробництва тортів та тістечок

Група продуктів	КМАФАнМ КУО в 1 г, не більше ніж	Маса продукту, г, в якій не допускають			Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж
		БГКП (колі- форми)	<i>S. aureus</i>	Патогенні мікроорганізми, зокрема <i>Salmonella</i>	
1	2	3	4	5	6
Торти і тістечка бісквітні, пісочні, листяні, повіт- ряні, заварні, крихтові:					

– вершковим	$5 \cdot 10^4$	0,01*	0,01*	25	100
– білковим збивним, типу суфле	$1 \cdot 10^4$	0,01*	0,01*	25	50
– помадним, фруктово- ягідним, з шоколадної глазури	$1 \cdot 10^4$	0,01*	0,1	25	50
– жировим	$5 \cdot 10^4$	0,01*	0,1	25	50
– сирно- вершковим	$5 \cdot 10^4$	0,01*	0,1	25	–**
– заварним кремом	$1 \cdot 10^4$	0,01*	1,0	25	50

Кондитерські підприємства як і інші підприємства харчової галузі впроваджують систему НАССР, яка оснований оцінюванні ризиків та виборі контрольних критичних точок. Розробимо заходи, що дозволять оцінити безпеку сировини на етапі її приймання (табл. 4.3) [36].

Таблиця 4.3 – Заходи з оцінювання безпеки сировини.

Етап виробництва	Небезпечний чинник	Вид небезпечного чинника	Опис керування небезпечним чинником	Тяжкість наслідків	Ступінь ризику
1	2	3	4	5	6
Приймання сировини (борошно, цукор, вершкове масло, молоко)	Наявність сторонніх домішок	Фізичний	Пісок, скло, пакувальний матеріал тощо, що можуть призвести до травмування. Необхідно керуватися інструкціями з приймання сировини		

	Наявність заборонених речовин	Хімічний	Пестициди, антибіотики, мийні речовини, свинець. Необхідно керуватися інструкціями з приймання сировини та сертифікатами якості		
	Наявність патогенних мікроорганізмів	Біологічний	Бактерії, мікроорганізми та інші патогени. Необхідно керуватися інструкціями з приймання сировини та сертифікатами якості		

4.3 Висновок до розділу 4

У розділі розроблена схема технохімічного контролю виробництва тістечок з масляним кремом, яка регламентує які саме показники об'єкта контролю мають визначатися, а також, періодичність та методи контролю. Для забезпечення безпечності тістечок з масляним кремом для споживачів необхідно проводити контроль мікробіологічних показників, а також впроваджувати систему аналізу ризиків, пов'язаних з дією небезпечних чинників.

									Арк.
									54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва продукції

Сучасний стан розвитку суспільних відносин з постійно зростаючим антропогенним впливом на навколишнє природне середовище вимагає зміни відношення людства до процесів виробництва та споживання товарів. Якщо раніше в основу будь-яких дій людини ставилися економічні пріоритети, то сьогодні на перший план виходять екологічні цілі. Іншими словами, на нинішньому етапі розвитку кондитерського та і будь-якого іншого виробництва кожне рішення щодо освоєння нових або модернізації старих виробництв необхідно оцінювати з позиції зменшення негативного впливу на довкілля.

Процеси екодеструктивного впливу групуються за п'ятьма напрямками [29]:

- забруднення (хімічне, шумове, електромагнітне, теплове, радіаційне, біологічне та ін.);
- порушення ландшафтів (риття котлованів, каналів, оранка ґрунтів, формування відвалів, зміна русел рік, осушення боліт, затоплення територій);
- прямий вплив на організм людини (виробничий травматизм, професійні захворювання, підвищення радіаційного фону);
- вплив на характеристики людини як особистості (конвеєрне виробництво, інтенсифікація розумової діяльності);
- прямий негативний вплив на тварин і рослин (їх загибель від транспорту, затоплення і осушення земель та забруднення водойм).

Тому екологізація повинна бути спрямована на зменшення забруднення природного середовища, порушення ландшафтів, негативного впливу на людину, тваринний та рослинний світ.

Сучасний стан продуктивних сил харчової промисловості здатний спричинити відчутні збитки навколишньому середовищу, загроза яких може збільшуватись зі зростанням обсягів виробництв. Це зумовлено тим, що по-перше, м'ясокомбінати, консервні заводи, молокозаводи, що мають холодильні

									Арк.
									55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

установки і використовують як холодоагент аміак, цукрові заводи, а також підприємства борошномельно-круп'яної промисловості, які є вибухонебезпечними, відносяться до категорії потенційно небезпечних виробництв; по-друге, стічні води підприємств харчової промисловості, таких як кондитерські фабрики та ін. є основним джерелом забруднення водою органічними відходами; по-третє, зношене на 50...60% обладнання підприємств харчової промисловості, застарілі технології є причиною високої ресурсомісткості та енерговитратності кондитерського та інших виробництв. Крім того, небезпечні і шкідливі для здоров'я людини речовини різними шляхами потрапляють у кондитерські та інші харчові продукти і негативно впливають на її організм [27].

Виходячи з цього, екологізація розвитку харчової промисловості має забезпечити розв'язання двох ключових задач:

– зменшення тиску на оточуюче середовище, який здійснюють кондитерське та інші підприємства галузі, використання природно-ресурсного потенціалу регіонів і території країни та забруднення навколишнього середовища (атмосферного повітря, водних і земельних ресурсів) шкідливими викидами;

– забезпечення кондитерськими та іншими виробництвами виготовлення високоякісної, безпечної для здоров'я людини харчової продукції шляхом запобігання потраплянню шкідливих речовин із забруднених сировинних ресурсів під час їх переробки, застосування в кондитерському та інших виробництвах безпечних для здоров'я барвників, консервантів, емульгаторів та інших домішок, що використовуються в технологічних процесах розробки й виробництва кондитерських та інших харчових виробів, які посилюють адаптивну здатність людини до впливу негативних чинників зовнішнього середовища.

Організаційно-економічне забезпечення екологізації розвитку кондитерської та інших промисловостей передбачає формування та розвиток адміністративних та економічних механізмів екологічної політики на державному та галузевому рівні.

На державному рівні такими механізмами виступають [27]:

						ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			56

- податкові регулятори системи ліцензування, квотування, нормування, тощо;
- система екологічних податків, яка забезпечує трансформацію зовнішніх негативних екологічних ефектів у внутрішні екологічні витрати виробництва;
- система стимулювання екологічно безпечного господарювання;
- диверсифікація відповідальності за підвищення екологічного ризику виробництва та страхування ризиків.

На галузевому рівні формування організаційно-економічних механізмів екологізації виробництва в кондитерській та інших промисловостях здійснюється у відповідності до положень Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», Закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» та інших регулюючих природоохоронну діяльність законодавчих актів.

Важливим напрямом підвищення екологічної ефективності розвитку кондитерської та інших харчових промисловостей є використання вторинної сировини та відходів, широке впровадження маловідходних та безвідходних технологій виробництва, оскільки скорочення обсягів відходів виробництва забезпечує не тільки розширення сировинного потенціалу без відповідної додаткової експлуатації природних ресурсів, але й зменшення викидів, недовикористаних відходів в повітря, воду та ґрунт [27].

Зменшення негативного впливу харчової промисловості на навколишнє середовище може бути забезпечене шляхом налагодження ефективної системи екологічного управління на кожному підприємстві. Будуватись така система має у відповідності з міжнародним стандартом ІСО 14001, який встановлює основні вимоги до систем логічного менеджменту, а мета і завдання системи мають визначатись у відповідності з вимогами державних законодавчих і нормативних актів в галузі охорони навколишнього середовища.

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		57

5.2 Організація охорони праці на виробництві

Правила охорони праці для працівників кондитерських підприємств контролюється відповідно до ДНАОП 15.8-1.14-97 Правила безпеки для кондитерського виробництва. Ці Правила поширюються на всіх працівників, які виконують роботи щодо проектування, виготовлення, реконструкції, монтажу, налагодження, ремонту, технічного діагностування та експлуатації підприємств, господарств, установ та організацій, у тому числі науково-виробничих об'єднань, проектних та науково-дослідних інститутів, спеціальних конструкторських бюро та лабораторій, що виробляють кондитерську продукцію та молочну кислоту, незалежно від форм власності і видів господарської діяльності. В цих правилах використанні різні законодавчі та нормативні акти такі як: Закон України Про охорону праці, введений в дію постановою Верховної Ради України 14.10.92 №2695–ХІІ, Закон України Про пожежну безпеку, введений в дію постановою Верховної Ради України 17.12.93 №3747–ХІІ та інші [19].

Виробнича діяльність кондитерського цеху залежить від того, наскільки правильно він спроектований, забезпечений відповідними приміщеннями, як підібрано і розставлено в ньому необхідне обладнання, що забезпечує нормальний технологічний процес. Планування підприємства громадського харчування в цілому, а також розміри приміщень всіх виробничих цехів, в тому числі і кондитерського цеху, визначаються за діючими нормативами, що забезпечує безпечні і оптимальні умови роботи кондитерів [19].

Для кожного підприємства важливу роль відіграє правильне і достатнє освітлення. Найкращим та більш сприятливим для зору є природнє освітлення. Відношення площі вікон та площі підлоги повинно бути 1:6. Штучне освітлення використовується в приміщеннях, що не вимагають постійного спостереження за процесом. У виробничих цехах необхідно забезпечити аварійне освітлення, що забезпечує мінімальне висвітлення при відключенні робочого освітлення. Евакуаційне освітлення повинне забезпечувати таку найменшу освітленість на підлозі основних проходів (або на землі) та на сходах [19]:

									Арк.
									58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

- в приміщеннях – 0,5 лк;
- на відкритих територіях – 0,2 лк.

Світильники робочого і аварійного освітлення у виробничих будівлях і зонах роботи на відкритому просторі повинні мати живлення від різних незалежних джерел. Допускається живлення робочого і аварійного освітлення від різних трансформаторів однієї двотрансформаторної підстанції при живленні трансформаторів від різних незалежних джерел.

У кондитерських цехах керівництво з охорони праці покладається, крім керівника, також на начальника цеху [19].

Для контролю за охороною праці призначають відповідних людей. Керівники зобов'язані створити відповідний контроль за виконанням трудового законодавства, різних наказів та інструкцій вищих органів. Вони повинні розробити план заходів щодо створення нормальних та безпечних умов праці, перед початком роботи повинні проводити інструктажі з працівниками, проводити лекції з охорони праці та протипожежної техніки. Головний майстер цеху має здійснювати нагляд за устаткуванням на справність, своєчасним виконанням планово-попереджувального ремонту обладнання.

Для тих, хто влаштовується на виробництво, начальник цеху зобов'язаний провести вступний інструктаж і стежити за своєчасним забезпеченням працівників доброякісним спецодягом. Керівник має право призупиняти роботу на окремих ділянках в тих випадках, коли вона небезпечна для здоров'я, і притягнути винних до відповідальності. При нещасному випадку проводять розслідування і вживають заходів до усунення причин, що викликають ці випадки, складають акти, якщо нещасний випадок викликав втрату працездатності не менш одного дня. В акті об'єктивно викладаються причини (прямі і непрямі) нещасного випадку і вказуються заходи з їх усуненню [19].

Найважливішим заходом, спрямованим на запобігання нещасним випадкам, є обов'язкове проведення виробничих інструктажів. Вступний інструктаж проходять всі працівники, які вперше приходять на роботу, і учні, спрямовані в цех для проходження виробничої практики. Інструктаж на робочому місці і

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	
						59

повторний інструктаж проводяться для закріплення і перевірки знань правил та інструкцій з безпеки і вміння практично застосовувати отримані навички. Позаплановий інструктаж використовується при зміні технологічного процесу, придбання нового обладнання і т.д. [22].

Професійні захворювання можуть виникнути в результаті тривалого впливу на організм людини несприятливого впливу виробничого середовища (забруднення повітря газами, пилом, парами, занадто висока температура і вологість повітря та ін.), а також особливостей трудового процесу (режим праці, поза, під час роботи). Професійними захворюваннями кондитерів є хвороби печінки, плоскостопість, варикозне розширення вен.

Безпечність роботи на механічному обладнанні залежить від конструкції машин, наявності огорожень, сигналізації та пристроїв, які блокують роботу обладнання. Перед тим як ввімкнути обладнання необхідно переконатися, що в робочій зоні і поблизу рухомих частин обладнання немає сторонніх предметів, привести до ладу робоче місце та спецодяг, перевірити наявність огорожень рухомих частин обладнання; перевірити справність пускової апаратури і правильність складання змінних частин обладнання [22].

Максимальна маса для підняття вантажу для жінок і підлітків – 20 кг, для чоловіків старше 18 років – 50 кг. Для переміщення вантажу з великою вагою вантажників забезпечують спеціальними механічними пристосуваннями залежно від розміру вантажу. Не дозволяється здійснювати вантажно-розвантажувальні роботи без належного освітлення [22].

Теплове обладнання застосовується в кондитерських цехах на вогневому, газовому або електричному обігріві. Кожен вид палива вимагає особливої обережності і дотримання правил безпеки праці. Однак необхідно дотримуватися і загальних правил охорони праці. На циферблаті манометра повинна бути нанесена червона риска граничного робочого тиску. Запобіжний клапан і продувний кран слід перевіряти щодня, манометр один раз в 6 місяців [22].

Особливу обережність слід дотримуватись при роботі з обладнанням на газовому пальному. Повітряні суміші вибухонебезпечні, газ отруйний і може

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				60

викликати отруєння організму працівників. До обслуговування газової апаратури допускаються особи, які мають відповідну спеціальність. Перевірку потрібно проводити щорічно.

При нещасному випадку необхідно постраждалому надати першу допомогу до прибуття лікаря. При отруєнні газом потерпілого виносять на повітря, звільняють від тісного одягу, дають понюхати нашатирний спирт і не дозволяють заснути. При втраті свідомості тіло зігрівають грілками і застосовують штучне дихання.

Загальні правила безпеки праці при роботі з електричними плитами і шафами ті ж, що і з газовими: не слід перегрівати конфорки і штучно їх охолоджувати. Перед початком роботи необхідно перевірити справність терморегулятора і перемикачів. Терморегулятор автоматично підтримує задану температуру в шафі в межах від 100 до 350 °С, що оберігає обладнання від перегріву [20].

При ураженні електричним струмом негайно вимикають струм за допомогою рубильника або гумовими рукавичками відводять провід від потерпілого і викликають лікаря.

При спаласі одягу на палаюче місце кидають будь-яку тканину або заливають його водою. При опіку першого ступеня (почервоніння) на обпечене місце кладуть тампон з вати, змочений розчином перманганату калію або спирту. При опіках другого і третього ступенів (бульбашки, обвуглювання) потерпілого направляють до лікаря.

При отруєнні фреоном приймають чайну ложку питної соди і запивають її склянкою води. Якщо фреон потрапив в очі, вводять краплі стерильного мінерального масла, потім промивають очі слабким розчином борної кислоти. При ударах потерпілому прикладають мішечок з льодом або змочений холодною водою рушник.

При пораненні необхідно не тільки зупинити кровотечу з рани, але і захистити її від забруднення. На рану накладають пов'язку, користуючись

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				61

стерильним пакетом першої допомоги. При сильній кровотечі на ногу або руку накладають джгут до припинення кровотечі.

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України Про пожежну безпеку, Правил пожежної безпеки в Україні та вимогам відповідних нормативних актів.

У кондитерському цеху організується пожежно-сторожова охорона. За пожежною небезпекою все виробництва підрозділяються на п'ять категорій: А, Б, В, Г і Д. Підприємства харчування і кондитерські цехи відносяться до категорії Г, так як пов'язані з обробкою негорючих речовин в гарячому стані, що супроводжується виділенням променистого тепла, іскор і полум'я [22].

Для зазначення місця знаходження пожежної техніки і вогнегасних засобів повинні застосовуватись вказівні знаки за ГОСТ 12.4.026-76, які розміщуються на видних місцях на висоті 2...2,5 м як у приміщенні, так і назовні [20].

Горище необхідно утримувати в чистоті і замикати на замок; ключі від горищних приміщень повинні зберігатися в певному місці, доступному для одержання їх у будь-який час доби. У горищних приміщеннях забороняється: влаштовувати склади, архіви, зберігати будь-які речі або матеріали, особливо горючі.

Для видалення пари і продуктів згоряння в кондитерських цехах встановлюють штучну припливно-витяжну вентиляцію. При експлуатації вентиляції необхідно своєчасно очищати її від пилу і смолистих продуктів, так як вони можуть спалахнути і запалити розташовані поблизу предмети, що легко загоряються.

При експлуатації газового устаткування необхідно стежити за кранами пальників, після закінчення роботи закривати загальний газовий кран перед лічильником. Якщо в приміщенні відчувається запах газу, не дозволяється включати або вимикати електроосвітлення, вентиляцію та інші електроприлади, а також запалювати вогонь [20].

Всі приміщення цеху, комори повинні мати по одному вогнегаснику і одному ящику з піском для гасіння загоряння.

									Арк.
									62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

Безпека людей, що знаходяться всередині будівлі, забезпечується кількістю і розміром виходів з приміщень, а також шляхами евакуації людей під час пожежі. План евакуації вивішується на стіні на видному місці.

Санітарні вимоги для утримання кондитерського цеху включають таке:

– теплове електричне обладнання містять в чистоті, після роботи ретельно миють гарячою водою з миючими засобами [28];

– немеханічне обладнання: столи, ванни, стелажі, шафи та інше. Виробничі столи повинні мати рівну, гладеньку, міцну, нержавіючу поверхню. Після кожної виробничої операції їх миють гарячою водою, а в кінці робочого дня гарячою водою з миючими засобами та протирають гарячою водою. Столи з дерев'яними кришками зачищають ножом і миють гарячою водою [28];

– весь інвентар цеху миють гарячою водою з миючими засобами. Дерев'яний інвентар дезінфікують, обполіскуючи гарячою водою не нижче 65°C. Сита, марлю для проціджування, кондитерські мішки для крему після вживання ретельно промивають в гарячій воді з додаванням миючих засобів. Для кип'ятіння і зберігання кондитерських мішків слід використовувати спеціальний чистий посуд. Щітки і мочалки для миття інвентарю і посуду необхідно щодня ретельно промивати із застосуванням миючих засобів, кип'ятити 10-15 хв, просушувати і зберігати в спеціально виділеному місці [28];

– інструменти в процесі роботи мають бути в чистоті. Кухонні ножі, як і обробні дошки, необхідно закріплювати за робочим місцем і маркувати. Кухарські ножі з ржавіючої сталі потрібно зберігати в сухому місці. Всі металеві інструменти після миття гарячою водою дезінфікують кип'ятінням у воді або прожарюванням в жарочній шафі [28].

У неробочий час чистий інвентар зберігають у спеціальних шафах або на закритих стелажах.

Для миття кухонного посуду використовують ванни з двох відділень. У першому відділенні посуд миють мочалкою і щіткою з миючими засобами, які дозволено використовувати на підприємствах харчування, при температурі води 45-50°C, у другому - знову промивати гарячою водою (не нижче 65°C). Зберігають

									Арк.
									63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				

кухонний посуд догори дном на стелажах. Перед використанням його обов'язково промивати гарячою водою, попередньо перевіривши чистоту внутрішньої поверхні [28].

Кухонний посуд не дезінфікують, так як вона постійно піддається термічній обробці.

Порушення санітарно-гігієнічних правил миття та вмісту інвентарю та посуду може стати причиною зараження мікробами готових виробів, а отже виникнення харчових отруєнь та кишкових інфекцій.

Кондитерські вироби з кремом відносяться до продуктів які швидко псуються. Їх дозволяється готувати на підприємствах харчування при наявності певних умов за погодженням з місцевими органами санітарного нагляду, так як креми служать сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Так, заварний крем, що містить багато вологи, крохмаль і цукор, є прекрасним середовищем для розвитку стафілокока. Креми, що містять молоко, яйця, можуть бути засіяні сальмонелами, крім того в них можуть зберігатися збудники кишкових інфекцій [28].

5.3 Висновок до розділу 5

У розділі визначено шляхи забезпечення екологізації виробництва, розроблені заходи з охорони навколишнього середовища. Розглянуті питання з охорони праці на кондитерському підприємстві, встановлені небезпечні та шкідливі чинники, що можуть спричинити шкоду здоров'ю і загрозу життю працівникам підприємства. Розроблені заходи запобігання виникненню пожеж на підприємстві.

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		64

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено проєкт кондитерського цеху з виготовлення тістечок з масляним кремом.

У першому розділі “Сучасний стан виробництва продукції” було наведено характеристику сировини для виробництва тістечок з масляним кремом: борошна, цукру, вершкового масла, яєць та інших. Описано асортимент і характеристику продукції, наведені показники якості тістечок з масляним кремом, таких як: органолептичні, фізико-хімічні показники та допустимі рівні вмісту токсичних елементів, розраховано потреби населення в продукції цеху, що проєктується.

В технологічній частині було описано технологію виробництва тістечок з масляним кремом та представлено машино-апаратну схему, на якій умовними позначеннями наведені машини та апарати, що застосовуються для здійснення технологічного процесу. Були проведені розрахунки багатофазної рецептури, розраховано потужність потоково-механізованої лінії з виробництва тістечок з масляним кремом відповідно до потужності тунельної печі. Проведено підбирання обладнання за продуктивністю для апаратного забезпечення технологічного процесу виробництва тістечок з масляним кремом, вибрані марки та кількість технологічного обладнання, наведено їх габаритні розміри.

У будівельній частині було проведено розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху. Розраховано освітлення приміщення апаратного цеху. Розроблено компоувальний план, розраховано та вибрано відповідно до нормативів площі приміщень діляниць кондитерського цеху з виготовлення тістечок з масляним кремом. Розроблено план апаратного відділення цеху та розташування обладнання відповідно до законодавчих актів, представлено схему компоувального плану розміщення обладнання.

У розділі «Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва» розроблена схема технохімічного контролю виробництва тістечок з масляним кремом, у якій вказано об'єкт контролю, показник, що контролюється,

									Арк.
									65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата					

ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ

періодичність, методи та прилади контролю. Для отримання тістечок з масляним кремом високої якості повинні також контролюватись мікробіологічні показники, які вказані в даному розділі.

У розділі «Екологія та охорона праці» визначено шляхи забезпечення екологізації кондитерського виробництва, розроблені заходи з охорони навколишнього середовища. Розглянуті питання з охорони праці на кондитерському підприємстві, встановлені небезпечні та шкідливі чинники, що можуть спричиняти шкоду здоров'ю і загрозу життю працівникам підприємства. Розроблені заходи запобігання виникненню пожеж на підприємстві. Наведені санітарні вимоги, які ставляться до обладнання, інвентарю, інструментам, що використовуються у кондитерському цеху.

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		66

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азаров. Б.М. Технологическое оборудование пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1988 – 344 с.
2. Александровский С.А. Материально-сырьевые расчеты пищевых производств: учебное пособие / С.А. Александровский. – М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 132 с.
3. Богомоллов О.В. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових виробництв / О.В. Богомоллов, П.М. Гурський, В.П. Богомоллова. – Харків: Еспада, 2005 – 432 с.
4. ДСТУ 2900:2006. Борошно пшеничне.
5. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови.
6. ДСТУ 4465:2005. Маргарин. Загальні технічні умови.
7. ДСТУ 4803:2007 Торти і тістечка. Загальні технічні умови
8. ДСТУ 5028:2008. Яйця та яєчні продукти. Технічні умови.
9. Дударев І.М. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник / І.М. Дударев, С.Г. Панасюк. – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019 – 432 с.
10. Зубченко А. В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий / А. В. Зубченко. – Воронеж, 2001. – 389 с.
11. Зубченко А. В. Дисперсные системы кондитерского производства / А. В. Зубченко. – Воронеж, 1993. – 160 с.
12. Кваліфікаційна робота бакалавра. [Текст]: Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. С.Г. Панасюк, І.М. Дударев – Луцьк: Луцький НТУ, 2020. – 26 с.
13. Крайнюк Л.М. Методи контролю якості харчової продукції. Навчальний посібник.-С. : 2012.- 494 с.

									Арк.
									67
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ				

14. Лисюк Г. М. Оцінка технології здобного печива з використанням продукту переробки зерна нового сорту кукурудзи високої цукристості / Г. М. Лисюк, О. М. Постнова, І. О. Шелест // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. – Х. : 2008. – Вип. 1(7) – С. 297–302.

15. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1: учебник / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др. // Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилов. М.: Высш. шк., 2001. – 703 с.

16. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 2: учебник / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др. // Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилов. – М.: Высш. шк., 2001. – 680 с.

17. МБТ № 5061-89 Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов.

18. Погожих М. І. Залежність дисперсного складу піни від концентрації піноутворюючих речовин / М. І. Погожих, А. О. Пак // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук пр. – Донецьк : ДонДУЕТ, 2006. – Вип. 14. – С. 196–201.

19. Правила безпеки для кондитерського виробництва: ДНАОП 15.8-1.14-97 – [Дата введення 01.10.97]. – Д., 1997.- 1-56 с.

20. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О. Проектирование кондитерских предприятий: Учебник. – СПб: ГИОРД, 2005 – 416 с.

21. Сирохман І. В. Товарознавство продовольчих товарів / І. В. Сирохман, І. М. Задорожний, П. Х. Пономарьов. – К.: Лібра, 2007. – 650 с.

22. Сирохман І. В. Наукові основи формування споживних властивостей і зберігання якості борошняних кондитерських виробів: монографія / І. В. Сирохман, Т. М. Лозова: УКООПСПЛКА, Львів. комерц. акад. – Л.: Вид-во Львів. комерц. акад., 2009. – 456 с.

23. Сирохман І. Наукові аспекти поліпшення споживчих властивостей і безпечності нових борошняних кондитерських виробів / І. Сирохман, Т. Лозова, Б.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>				68

Кузьмінов // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 2. – С. 3–7.

24. Сирохман И. В. Ассортимент кондитерских изделий : справочник / И. В. Сирохман, И. М. Задорожный. – К.: Техника, 1991. – 207 с. 112.

25. Сирохман І. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення / І. Сирохман, В. Завгородня. – К.: 2009. – 544 с

26. Фигони П. Профессиональная выпечка: теория и практика / П. Фигони ; [пер. с англ. В. Разумовского]. – М.: Ресторанные ведомости, 2004. – 384 с.

27. Теліженко О.М., Жуласький А.Ю. Господарський механізм екологічно збалансованого розвитку. Збірник доповідей Всеукраїнської наукової конференції.-С. : 2007.- 31-37 с.

28. ДЕРЖАВНІ САНІТАРНІ ПРАВИЛА для підприємств (цехів), що виробляють кондитерські вироби з кремом.

29. http://ukrkondprom.com.ua/derjavni_sanitarni_pravyla/

30. <https://infopedia.su/7x36e2.html>

					<i>ХТ.ЦВТ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		69

ЗВЕДЕНІ ВИТРАТИ КОМПОНЕНТІВ НА ВИРОБНИЦТВО 1Т ТІСТЕЧОК З КРЕМОМ

Назва інгредієнта	Вміст сухих речовин	Витрата сировини					
		Основа з пісочного тіста		Масляний крем		Всього	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно	86,5	408,9	353,7	-	-	408,9	353,7
Цукор	99,85	171,74	171,41	-	-	171,74	171,41
Яйця	29	81,793	23,72	-	-	81,793	23,72
Масло вершкове	82	263,88	221,3	396,2	324,88	660,08	546,18
Молоко	35	40,89	14,31	-	-	40,89	14,31
Молоко згущене	55	-	-	673,54	370,45	673,54	370,45
Сіль	99,8	1,703	1,7	-	-	1,703	1,7
Розпушувач	99,8	1,633	1,63	-	-	1,633	1,63
Коньяк	0	-	-	7,72	0	7,72	0
Всього сировини		1007,54	787,9	1077,46	695,33	2085	1483,23

РОЗРАХУНОК БАГАТОФАЗНОЇ РЕЦЕПТУРИ ТІСТЕЧОК З МАСЛЯНИМ КРЕМОМ НА I ЕТАПІ

Найменування інгредієнта	Вміст сухих речовин	Витрата сировини			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Основа з пісочного тіста	78	61,0	47,58	623,73	486,51
Масляний крем	68	38,2	25,98	390,6	265,65
Мигдальні пластівці	80	0,8	0,64	310,01	272,81
Всього сировини		100,0	74,2	1022,51	758,7
Вихід готової продукції	74,2			1000	742
Втрати сухих речовин					75,94
Коефіцієнт перерах.				10,22507	

ХТ.ДВБ.00.00.0000					
Знак	Адрес	№ докум.	Підпис	Дата	Показники якості бісквітних рулетів
Розроб.	Львів	Львівський І.А.			Д - - -
Лектор	Львів	Львівський С.Г.			Адреса Адреса
Міністр	Львів	Львівський С.Г.			Львівський НТУ, каф.ТОІ

СХЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОХІМІЧНОГО КОНТРОЛЮ

Об'єкт контролю	Показник, який контролюється	Періодичність контролю	Відбір проби	Методи та прилади контролю
Борошно	Органолептичні показники	щоденно	з кожної партії	органолептично
	Вологість	щоденно	з кожної партії	висушування на приладі Чижової
Цукор-пісок	Органолептичні показники	щоденно	з кожної партії	органолептично
	Вміст сторонніх домішок, вміст феродомішок	щоденно	з кожної партії	просіювання, розчинення у воді, магнітним методом
Яйця	Органолептичні показники	щоденно	з кожної партії	органолептично
	Вологість	щоденно	з кожної партії	висушування в СЕШ
Вершкове масло	Органолептичні показники	щоденно	з кожної партії	органолептично
	Титрована кислотність	щоденно	з кожної партії	Титруванням розчином гідрооксиду натрію
Тісто	Органолептичні показники	щоденно	з кожної партії	органолептично
	Вологість	щоденно	з кожної партії	висушування на приладі Чижової
Масляний крем	Органолептичні показники	щоденно	з кожної партії	органолептично
Готові тістечка	органолептичні показники	щоденно	з кожної партії	органолептично
	вологість	щоденно	з кожної партії	висушування в СЕШ
	лужність	щоденно	з кожної партії	методом титрування
	маса виробу	щоденно	з кожної партії	зважуванням

					ХТ.ЦВТ.00.00.0000					
Знак	Адрес	№ вказки	Тіліс	Місто	Технічний контроль тістечок з масляним кремом			Літера	Рісок	Підпис
Розробка	Ліцензія	Ліцензія	Ліцензія	Ліцензія				Д	-	-
Голова	Голова	Голова	Голова	Голова	Архів			Архів		
Місце	Місце	Місце	Місце	Місце	Львівський НТУ, каф.ТОПВ,					