

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського
Навчально-науковий інститут ресторанно-готельного бізнесу та туризму Кафедра
технологій в ресторанному господарстві,
готельно-ресторанної справи та підприємництва

ДОПУСКАЮ ДО ЗАХИСТУ
Гарант освітньої програми
_____ Никифоров Р.П.
« ____ » _____ 2020 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА (ПРОЄКТ)
на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр»
за освітньою програмою за спеціальністю 181 «Харчові технології»
на тему:
«Проект кафе-кондитерського в м. Кривий Ріг із впровадженням технологій
функціональних виробів із листкового тіста»

Виконав:
здобувач вищої освіти _____
Самойлова Юлія Павлівна
(прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Керівник: _____
доцент кафедри TRГГРСП, к.т.н., доц. Попова С.Ю.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Засвідчую, що у кваліфікаційній роботі (проєкті)
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Консультанти по розділах:
Інженерний розділ _____
Прізвище та ініціали _____ Підпис _____
Коренець Ю.М.

Кривий Ріг
2020 року

3. Організаційно-технологічний розділ

3.1. Виробнича програма підприємства.....

3.2. Розрахунок складських приміщень

3.3. Проектування процесів механічної обробки сировини.....

3.4. Проектування процесів теплової обробки сировини.....

3.5. Розрахунок виробничих, торгових, адміністративнопобутових та технічних приміщень.....

4. Інженерний розділ

Висновки

Список літератури

Додатки

Реферат

Історія листкового тіста налічує тисячі років, і навіть листкове тісто в його нинішньому вигляді відомо вже кілька сотень років. Листкове тісто - це легке та пластичне тісто, виготовлене з багат шарового тіста, яке можна наповнити, солодкою або солоною начинкою.

На сьогоднішній день не існує єдиного загальноприйнятого стандарту для приготування листкового тіста або супутніх продуктів. Голландський або шотландський метод описує швидке приготування листкового тіста з меншим обсягом та якістю. Холодний жир нарізають кубиками, які додають і змішують з основним тістом, що призводить до безперервних шарів. Однак за допомогою багаторазових етапів складання можна отримати вироби з численними шарами, зазвичай від 48 до 256.

Хоча листкове тісто користується попитом різних вікових груп населення України його склад недосконалий та не несе користь організму. Крім цього останнім часом вимоги споживачів до здорових борошняних виробів мають великий відгук у хлібопекарській галузі, тому оптимізація складу листкового тіста є перспективною та необхідною. Асортимент харчових добавок, як засіб для збагачення функціональних продуктів, постійно розширюється, і особливе місце тут відводиться білковому збагаченню. У цій роботі представлена оптимізація рецептурного складу листкового тіста у поєднанні із борошном нуту.

Abstract

The history of puff pastry is thousands of years old, and even puff pastry in its current form has been known for several hundred years. Puff pastry is a light and pliable dough made from a multi-layered dough that can be filled with sweet or salty fillings.

To date, there is no single standard for making puff pastry or related products. The Dutch or Scottish method describes the quick preparation of puff pastry with less volume and quality. Cold fat is cut into cubes, which are added and mixed with the main dough,

which leads to continuous layers. However, with the help of multiple stages of assembly, you can get products with multiple layers, usually from 48 to 256.

Although puff pastry is in demand by different age groups of the population of Ukraine, its composition is imperfect and does not benefit the body. In addition, recently the demands of consumers to healthy flour products have a great response in the baking industry, so the optimization of the composition of puff pastry is promising and necessary. The range of food supplements, as a means of enriching functional products, is constantly expanding, and a special place here is given to protein enrichment. This paper presents the optimization of the recipe composition of puff pastry in combination with chickpea flour.

Вступ

Актуальність. Аналізуючи сучасні умови життєдіяльності людини, можна зробити висновок, що зниження фізичної діяльності, нервово-емоційна напруженість, нездорова екологічна ситуація та багато інших факторів негативно впливають на стан здоров'я населення. Останнім часом особливою тривогу викликає порушення харчового статусу населення України, що викликано істотним дефіцитом білків, вітамінів, мікроелементів та інших есенціальних речовин. Тому актуальним завданням є збагачення харчової сировини і харчових продуктів дефіцитними для населення країни нутрієнтами.

Перспективним продуктом для збагачення є вироби з листового тіста. Борошняні кулінарні вироби, в тому числі листові, користуються попитом різних вікових груп населення України, хоча не є продуктами першої необхідності, проте вони популярні серед всіх верств населення та входять до раціону людини і, відповідно, їх споживання має суттєвий вплив на стан здоров'я, що обумовлює необхідність корегування їх хімічного складу.

Одним з можливих шляхів поліпшення структури харчування населення країни є використання у виробництві борошняних виробів нетрадиційних хлібопекарських культур, що містять значну кількість легкозасвоюваного білка, вітамінів і мінералів. Згідно з даними проведеного літературного огляду на сучасному етапі нетрадиційним сировинним ресурсам рослинного походження належить важлива роль у створенні харчових продуктів. З цих позицій перспективною культурою є нут. Наявність у виробах з листового тіста борошна нуту забезпечить збільшення білка у складі виробу та позитивно вплине на технологічні властивості.

Мета та задачі дослідження. Метою роботи є наукове обґрунтування та розробка покращеної технології виробів з листового тіста з використанням борошна нуту.

Об'єкт, предмети та методи дослідження.

Об'єкт дослідження – технологія листових виробів з вмістом борошна нуту.

Предмет дослідження – борошно нуту, вироби з листового тіста.

Методи дослідження – органолептичні, біохімічні, фізико-хімічні.

Наукова новизна одержаних результатів:

- визначено фізико-хімічні властивості борошна нуту;
- визначено оптимальне співвідношення борошна нуту до пшеничного у виробі;
- встановлено показники якості готових виробів.

Практичне значення одержаних результатів. На основі здійснених досліджень було розроблено покращену технологію виробництва виробів з листового тіста з використанням борошна нуту, що дозволило збільшити асортимент та отримати вироби зі збалансованою харчовою та біологічною цінністю.

1. Науково дослідницький розділ

1.1. Сучасні аспекти удосконалення технологій виробів з листового тіста (аналітичний огляд літератури)

Дослідження технології і асортименту листових виробів відображені в роботах таких вчених, як: Семенкіна Н.Г., С.І. Кисельова, Е.С. Бичкова, І.С., Клочкова, В.В. Давидовичта інших[1-3].

Одним з можливих шляхів поліпшення структури харчування населення країни є використання у виробництві борошняних та хлібобулочних виробів нетрадиційних хлібопекарських культур, що містять значну кількість легкозасвоюваного білка, вітамінів і мінералів. У практиці хлібопекарського виробництва для поліпшення якості хліба і хлібобулочних виробів, регулювання параметрів технологічних процесів використовуються харчові добавки, які можна поділити на дві групи [4-8]:

- отримані з рослинної і тваринної сировини (продукти з насіння бобових, фруктові порошки, молочні продукти та ін.);
- одержаних хімічним способом (окислювачі, синтетичні вітаміни та ін.),
- отримані шляхом мікробіологічного синтезу (ферментні препарати) або в результаті обробки природних матеріалів (модифікований крохмаль).

Кожна група має певні переваги і недоліки. Перевагами першої, в складі якої найбільш широко застосовуються рослинні добавки, є комплексний склад, збалансованість складових їх окремих компонентів, а також присутність сполук в найбільш фізіологічно засвоюваній формі. Збагачення біологічно активними речовинами овочевих, фруктових і трав'яних добавок сприяє збільшенню в'язкості тіста, зниженню його адгезії, підвищенню піддатливості тіста механічній обробці; поліпшенню питомого обсягу, пористості і формостійкості борошняних виробів[4-8].

Розширення асортименту листових виробів можливо за рахунок використання інших видів борошна. Відомі дослідження Семенкіної Н.Г. присвячені застосуванню вівсяного борошна в технології виробів з листового тіста функціонального

призначення. У статті представлені результати досліджень по використанню борошна вівсяного у виробництві листкових виробів. Визначено оптимальне дозування вівсяного борошна - 15% замість частини пшеничного. Виявлено, що використання вівсяного борошна у вигляді напівфабрикату - заварки буде сприяти зниженню гіркуватого присмаку виробів, продовження терміну їх свіжості і не відіб'ється на кількості шарів, що є суттєвою ознакою якості. Розроблено проекти рецептур і технологічних інструкцій з приготування листкових хлібобулочних виробів з вівсяним борошном, що характеризуються поліпшеним амінокислотним складом, підвищеною біологічною цінністю, збагачених мінеральними речовинами і вітамінами[1].

В даний час житнє борошно застосовується не тільки при виробництві хліба, а й входить в рецептуру деяких видів борошняних кондитерських виробів. Використання житнього борошна в якості основної сировини для приготування дієтичних бісквітів, коржиків і кексів було обґрунтовано в роботах С.І. Кисельова, Е.С. Бичкова.[2]. Застосування житнього борошна у виробництві листкових виробів є одним з інноваційних напрямів удосконалення технології їх приготування. З огляду на її високу біологічну цінність, обумовлену вмістом незамінних амінокислот (лізин, треонін), вітамінів групи В, мінеральних речовин[2].

І.С. Ключкова, В.В. Давидович вивчали збагачення хлібобулочних виробів білкововмісними добавками з нетрадиційної рослинної сировини. В ході дослідження було виявлено, що використання нутового борошна покращує якість борошняних виробів, наприклад, при її додаванні в кількості 5-20% від маси пшеничного позитивно змінюються реологічні властивості тіста і його утворення, а при додаванні 10-20% нутового борошна до борошна пшеничного підвищується поживна цінність і смакові якості борошняних виробів [3].

Підвищення якості, харчової цінності, розширення асортименту виробів з листкового тіста як загального призначення, так і дієтичного набуває важливого

значення. Перспективними покращувачами борошняних кондитерських виробів можуть бути продукти борошномельно-круп'яного виробництва. До них відносять нутове борошно. Використання цих продуктів покращує баланс мікро- і макроелементів, амінокислот, вітамінів, ферментів, вуглеводів, білків, жирів і позитивно впливає на здоров'я людини. В виробах з листкового тіста рівень білка знаходиться на низькому рівні, тому збагачення білком є корисним внеском в харчуванні населення. Білки життєво важливі для росту, розвитку, адже вони є ключовими механічними та структурними компонентами нашого тіла.

-мінеральної домішки	0,1
-мінеральної домішки гальки, шлаку, руди	Не допускається
-шкідливої домішки	0,2
-тріходесми сивії і геліотропа опушенноплідного	Не допускається
Зернова домішка,%, не більше	2,0
Зараженість шкідниками	Не допускається

3. Цукор – повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623-2006, смак і запах - солодкий, без сторонніх присмаків і запахів - як сухого цукру, так і його розчинів; сипкість - без грудок, сипучий (в цукрі-піску для промислової переробки допускаються грудки, що розвалюються при легкому натисканні); колір товарного цукру-піску - білий, для промислової переробки - білий з жовтуватим відтінком; чистота розчину - розчин цукру прозорий або слабо опалесцентний, без нерозчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок[11].
4. Масло вершкове - відповідно до вимог ДСТУ 4399:2005 вершкове масло повинно мати однорідну консистенцію, бути щільним, з наявністю невеликих крапельок води на розрізаній поверхні. Відтінки варіюються від білого до блідо-жовтого[12].
5. Сіль поварена харчова - за органолептичною оцінкою, відповідно до стандарту ДСТУ 3583-97, речовина повинна являти собою сипучий кристалічний продукт без домішок, не пов'язаних з видобуванням. Смак - солоний, без додаткових присмаків. Колір, залежно від сорту, білий (екстра і вищий) або сіруватий з відтінками (перший або другий сорт) [13].
6. Дріжджі хлібопекарські пресовані – ключовий компонент в тісті, який відповідає за перебіг фізико-хімічних і ферментативних реакцій. Дані процеси, в свою чергу, впливають на еластичність, пористість, структуру тесту. А також на аромат і смакові якості готової випічки. За ДСТУ 4812:2007 хлібопекарські

дріжджі повинні мати підйомну силу не більше 70 хв, вологість не більше 75% і стійкість не менше 60 год, кислотність не більше 120 мг оцтової кислоти на 100 г дріжджів в день вироблення[14].

7. Яйця курячі – за ДСТУ 5028:2008 до якості яєць ставляться такі вимоги: яйця дієтичні, що надходять в реалізацію не пізніше 7 діб після знесення і не зберігалися при мінусових температурах, повинні мати шкаралупу чисту, цілу, міцну, допускається наявність поодиноких точок або смужок; повітряна камера нерухома, висотою не більше 4 мм; жовток міцний, ледь помітний (контури не помітні), займає центральне положення і не переміщається; білок щільний, просвічується; маса 1 шт. - не менше 70 г - для вищої, не менше 65 - для добірних, не менше 55 г - для 1-ї категорії, не менше 45 г - для 2-ї категорії[15].
8. Вода питна – за ДОСТ 2874-82 повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в епідемічному й радіаційному відношенні, мати сприятливі органолептичні властивості і нешкідливий хімічний склад[16].
9. Молоко – за ДСТУ 2661:2010 повинно представляти однорідну рідину без осаду. Молоко підвищеної жирності не повинно мати відстою вершків. Смак і запах повинні бути чистими, без сторонніх, які не властивих свіжому молоку присмаків і запахів[17].

Методи дослідження сировини

Борошно пшеничне. Якість борошна оцінювали згідно з ДСТУ 46.004.99, за наступними показниками: вологість, кислотність, вміст клейковини, та органолептичні показники[9].

Вологість борошна визначали згідно ГОСТ 9404 повітряно-тепловим методом, що полягає в зневодненні борошна в повітряно-тепловому шафі СЕШ-3М протягом 40 хв при температурі 130°C[20].

Кислотність борошна по бовтанці визначали по ГОСТ 27493 титруванням гідроксидом натрію всіх кіслореагуючих речовин борошна[21].

Таблиця 1.2 – Показники якості пшеничного борошна

Найменування показника	Значення показника
Колір	Білий або білий з жовтуватим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Вміст мінеральних домішок	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрусту
Вологість	15,0
Кислотність	Сіруватий із жовтуватим відтінком
Кількість сирої клейковини	24

Дріжджі. Відбір проб для визначення якості пресованих дріжджів проводили згідно ДСТУ 4812:2007. Якість дріжджів досліджували за органолептичними показниками (запах, колір, консинстенцію) та фізико-хімічними показниками (кислотність, вологість, підйомна сила), показники якості наведені у таблиці 1.3 [14].

Таблиця 1.3 - Показники якості дріжджів пресованих

Найменування показника	Значення показника
Консистенція	Густа, легко ламаються, не мажуться
Колір	Сіруватий із жовтуватим відтінком

Запах і смак	Притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів
Кислотність 100 г дріжджів в перерахунку на оцтову кислоту в день вироблення, мг, не більше	120
Вологість в день вироблення,%, не більше	75
Підйомна сила (підйом тіста до 70 мм), хв, не більше	70

Борошно нуту. Якість борошна нуту оцінювали згідно з ГОСТ 10846-91, за наступними показниками: вологість, кислотність, вміст , та органолептичні показники[18]. Кислотність нутового борошна визначали титруванням гідроксидом натрію всіх кислотореагуючих речовин борошна і висівок з ГОСТ 27493 [19].

Таблиця 1.4 – Показники якості борошна з нуту

Найменування показника	Значення показника
Колір	Світло-жовтий
Смак	Характерний борошну з зерен нуту, без сторонніх присмаків, без гіркоти, кислотності та інш.
Запах	Характерний борошну з зерен нуту, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявілий
Мінеральні домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрусту
Вологість, %, не більше	15,0
Кислотність	9,1

Методи дослідження напівфабрикатів

Для напівфабрикатів з листового дріжджового тіста з додаванням борошна нуту визначали технологічні властивості тіста: вологість, температуру, час утворення тіста, еластичність, консистенцію.

Вологість тіста листового визначають згідно ГОСТ 21094-75 - суть методу полягає в висушуванні наважки виробу при певній температурі і обчисленні вологості. Заготовлені металеві чашечки з підкладеними під дно кришками поміщають в сушильну шафу, попередньо нагрітий до температури 130°C, і витримують при цій температурі 20 хв, потім поміщають в ексікатор, дають охолонути, після чого тарують з похибкою не більше 0,05 м [22].

Кислотність листового тіста визначали титриметричним методом шляхом нейтралізації кислоти, що міститься в навішуванні, гідрокисню натрію в присутності фенолфталеїну до появи рожевого забарвлення по ГОСТ 5898[23].

Таблиця 1.5 – Показники якості тіста листового тіста

Найменування показника	Значення показника
Вологість, %	40
Температура, °C	20
Час утворення тіста, хв	15-20
Еластичність	Висока, при розкатці тісто не рветься
Консистенція	Однорідна, щільна

Методи досліджень готових виробів

Дослідження якості готових виробів з листового дріжджового тіста проводили за наступними показниками: кислотність готових виробів, лужність, намокаємість.

Кислотність борошняних кондитерських виробів визначали титриметричним методом шляхом нейтралізації кислоти, що міститься в навішуванні, гідрокисню натрію в присутності фенолфталеїну до появи рожевого забарвлення по ГОСТ 5898[23]

Лужність борошняних кондитерських виробів визначали титриметричним методом шляхом нейтралізації лужних речовин навішування кислотою в присутності бромтимолового синього до появи жовтого забарвлення по ГОСТ 5898 [23].

Намокаемость борошняних кондитерських виробів визначали ГОСТ 10114 [24]. Метод заснований на встановленні збільшення маси виробів при зануренні у воду при температурі 20°C на певний час.

На основі теоретичних даних формуємо цілі та задачі експериментальних досліджень:

- дослідження фізико-хімічних, мікробіологічних властивостей вихідної сировини та напівфабрикатів;
- розробка та обґрунтування раціональних рецептур та технологій виробів з листового дріжджового тіста з додаванням борошна нуту;
- дослідження органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників якості виробів після випічки та під час зберігання;
- впровадження в практику результатів досліджень на основі розробленої нормативної документації.

Треонін	3,74
Триптофін	1,00
Феніланін	5,27
Сума незамінних амінокислот	32,37
Аланін	4,74
Аргінін	7,91
Аспаргінова кислота	10,59
Гістидин	2,38
Гліцин	3,87
Глутамінова кислота	17,69
Пролін	5,45
Серін	4,94
Тирозин	2,48
Цистин	0,33
Сума замінних амінокислот	60,38

Розгляд амінокислотного складу свідчить, що лімітуючими амінокислотами для зерна нуту є метіонін і цистин (30,9%), валін (80%), ізолейцин (84,8%), треонін (93,5%).

На основі літературних джерел встановлено, що білки зерна нуту представлені в основному альбумінами (водорозчинні білки) і глобулінами (солерозчинні білки), сумарний вміст зазначених білкових фракцій становить близько 96%; проламіни (спирторозчинні) і глютеліни (гугорозчинні) також виділені, але їх вміст незначний.

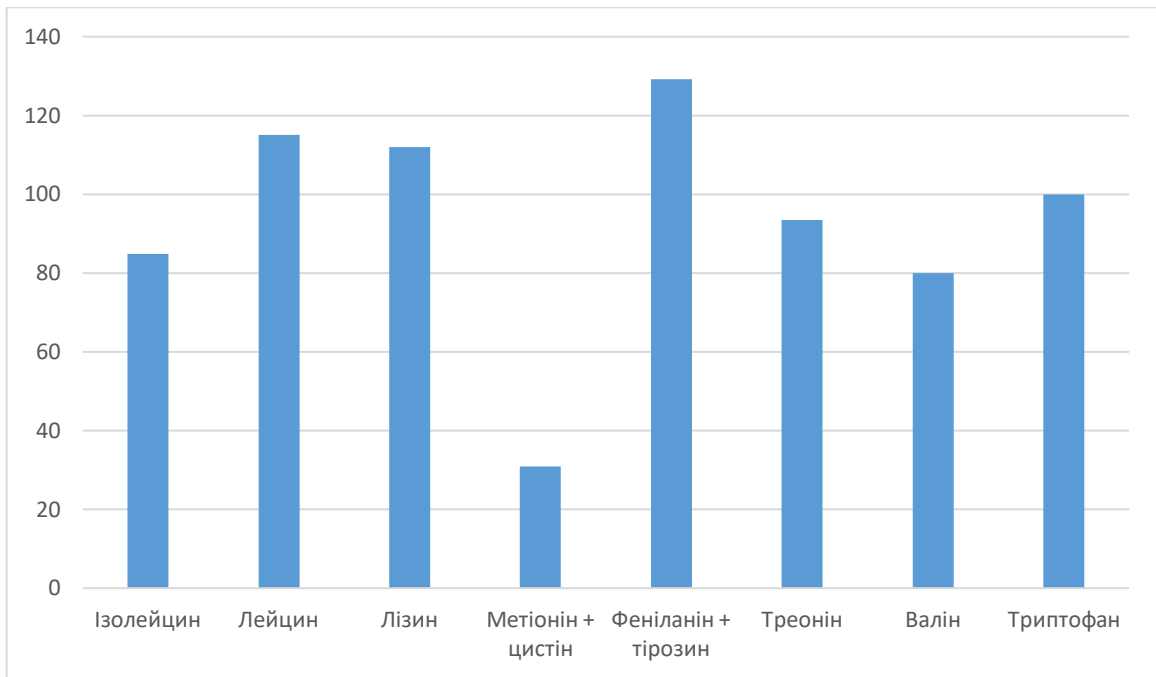


Рисунок 1 – Амінокислотний склад борошна нуту

З огляду на результати літературного дослідження борошно з нуту рекомендовано для впровадження в технологію виготовлення виробів з листового тіста для покращення білкового складу.

1.4. Фізико-хімічні властивості борошна нуту

Для отримання борошна з зерен нуту в роботі використана класична схема отримання борошна з бобових культур, включаючи наступні основні операції: підготовка зерна до помолу, у тому числі очистка від домішок, промивання, сушка, помел, просіювання і контроль (тех. схема 1). Крім класичної для покращення властивостей борошна була розроблена альтернативна схема, включаюча основні операції: очистка від домішок, промивання, варка, помел, просушування, помел, просіювання (тех. схема 2).

Аналізуючі дані літературних джерел було розглянуто та проведено порівняльний аналіз хімічного складу борошна нуту, пшеничного (табл. 1.7).

Таблиця 1.7 – Порівняльна характеристика хімічного складу борошна

Показники	Нутове борошно, %	Оброблене нутове борошно, %	Борошно пшеничне, вищій гатунок, %
Вода	9,46	10,27	11,16
Білки	18,9	19,09	10,3
Жири	6,9	7,5	1,57
Вуглеводи	59,99	59,47	73,34
Крохмаль	42,9	42,9	62,3
Харчові волокна	14,70	15,75	2,3
Мінеральні речовини	3,1	3,0	0,5

Аналіз показує, що вміст білка в борошні з нуту складає 20,0%, що майже в 2 рази вище в порівнянні з пшеничним. По вмісту жирів та мінеральних речовин борошно з нуту також перевищує пшеничне в 3,6 і 6,2 рази. Вуглеводи нутового борошна представлені крохмалем та харчовими волокнами. Таким чином, хімічний склад нутового борошна вказує на перспективність їх використання.

Для виготовлення виробів з листового тіста з покращеним хімічним складом потрібно виготовити та дослідити властивості борошна нуту. Обробка зерен нуту перед виробництвом борошна зменшує інтенсивність зайвого смаку та змінює

хлібопекарські якості, дозволяє поліпшити мікробіологічні показники борошна, вирішити питання зниження мікробного обсіменіння сировини, що є актуальним для будь-якого підприємства харчової галузі. Тому було проведено два експерименти: спочатку для вивчення впливу звичайної обробки (замочування, кип'ятіння та сушіння) на харчовий склад нутового борошна та його властивості; по-друге, дослідити вплив нутового борошна на смакові властивості виробу.

Проведення термообробки борошна нуту при 120°C протягом 15 хвилин дозволяє зменшити вміст фітінової кислоти на 3,46% (з 13,28 до 12,82 ммоль / г), поліфенолів - на 82,2% (з 4,72 до 0,84 мг / г), танінів - на 80,1% (з 5,63 до 1,12 мг / г), сапонінів - на 25% (з 0,44 до 0,33%), оксалатів - на 46,15% (з 0,39 до 0,21%), активність інгібіторів трипсину - на 24,56% (з 107,22 до 80,88 ТІУ / г). Однак необхідно враховувати, що жорсткий режим термообробки знижує функціональні властивості білка[25].

Для отримання на кінцевому етапі виробу необхідної якості та властивостей потрібно підібрати оптимальну температуру та час просушування борошна нуту, адже від стадії клейстаризації крохмалю та денатурації білка в борошні нуту буде залежати якість листового тіста. Крохмаль підлягає гідролізу під дією амілаз, кислот або при термічній обробці. В процесі гідролізу утворюються декстрини і цукри, що позитивно позначається на органолептичних показниках готового продукту. Згідно літературним даними, велика частина білків денатурується при 60-80°C; для представників бобових культур температура клейстеризації крохмалю становить: 68-74°C. При температурі 80-100°C відбувається повна клейстеризація крохмалю[26].

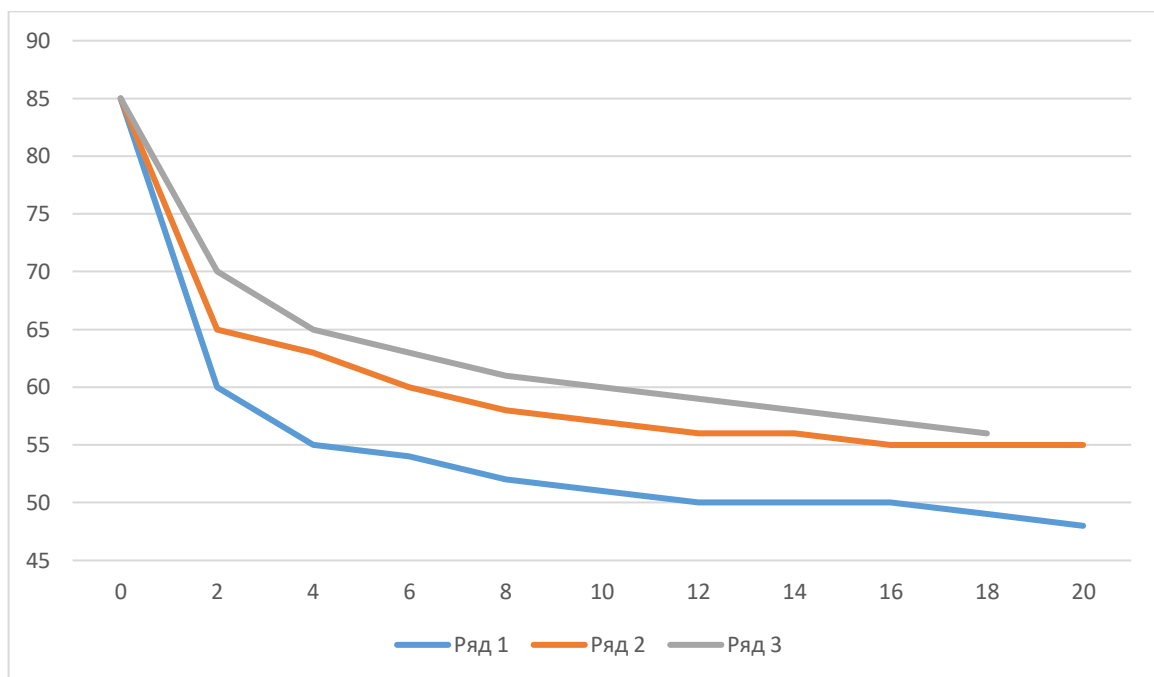


Рис. 2 – Графік прогрівання борошна нуту

На рис. 2 верхня крива являє собою верхню межу зони доцільних і допустимих режимів теплової обробки борошна нуту. Нижня крива являє собою нижню межу цієї зони, за межами якої не спостерігається ще яких-небудь помітних змін у властивостях борошна нуту.

В процесі дослідження було встановлено, що тепла обробка не впливає на вміст білків, жирів, вуглеводів та фосфору, тоді як загальна кількість харчових та сирих волокон значно збільшилася (табл.1.7). Органолептичне досліджування показало, що включення обробленого нутового борошна в листкове тісто з пропорціями 10% та 20% забезпечило кінцевий продукт кращим смаком порівняно з виробом покращеним борошном з необробленого нуту (табл.1.11).

Високі вологоутримуючі властивості нутового борошна визначаються присутністю в зерні нуту високомолекулярних сполук (білків, полісахаридів), які в процесі набухання здатні зв'язувати і утримувати вологу. Досить високий вміст білка в зерні нуту дозволяє використовувати нутове борошно в якості білкововмісних добавок в рецептурах різних виробів в тому числі з листкового тіста[27]. Слід зазначити, що для необробленого нутового борошна характерний більший вміст

мінеральних речовин і клітковини (табл.1.7), що свідчить про переважне її використанні в харчових системах.

У зв'язку з перспективним напрямком застосування нутової борошна в технології виробів з листкового тіста становило інтерес додаткове дослідження таких показників, як кислотність борошна і її білизна. У таблиці 1.8 наведені порівняльні дані за вказаними показниками для нутового і пшеничного борошна.

Таблиця 1.8 – Порівняльна характеристика кислотності та білизни борошна нуту та пшеничного борошна

Вид борошна	Білизна	Кислотність, градус
Нутове борошно:		
Необроблене	30,2	9,1
Оброблене	26,0	9,1
Пшеничне борошно:		
Вищий ґатунок	54,0	3,0
Перший ґатунок	36,0	3,0
Другий ґатунок	120	3,0

Дані таблиці 1.8 свідчать, що для борошна нуту характерна досить висока кислотність. Отже, додавання борошна нуту у вироби з дріжджового листкового тіста сприятиме прискоренню процесу бродіння тіста і скорочення технологічного процесу приготування виробів з нього.

Отримане в процесі переробки зерна - борошно нуту, повинно відповідати вимогам описаним нижче. Колір нутового борошна - світло-жовтий, що пов'язано з високим вмістом каротиноїдів (вміст бета-каротину становить 0,09 мг / 100 г). Тому значення показника білизни для нутового борошна досить низьке і стоїть нарівні, характерному для пшеничного борошна другого сорту.

За органолептичними показниками борошно нуту повинна відповідати вимогам, наведеним в таблиці 1.9 [28].

Таблиця 1.9 – Характеристика органолептичних властивостей борошна з нуту.

Найменування показника	Характеристика
Колір	Світло-жовтий
Смак	Характерний борошну з зерен нуту, без сторонніх присмаків, без гіркоти, кислотності та інш.
Запах	Характерний борошну з зерен нуту, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявілий
Мінеральні домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрусту

За фізико-хімічними показниками борошно нутова повинна відповідати вимогам, наведеним в таблиці 1.10 [28].

Таблиця 1.10 – Фізико-хімічні показники борошна нуту

Найменування показника, одиниця виміру	Значення показника
Вологість, %, не більше	15,0
Крупність помелу: - залишок на ситі з шовкової ткани №25 або з поліамідної тканини №22,7 ПЧ-150 (ГОСТ 4403), не більше, %	5,0
- прохід через сито №22,7 ПЧ-150 або з шовкової тканини №210 (ГОСТ 4403) не менше, %	70,0
Металомагнітна домішка в мг на 1 кг борошна: - розміром окремих частинок в найбільшому лінійному вимірі не більше 0,3 мм і (або) масою не більше 0,4 мг, не більше	3,0

1.5. Розробка технології напівфабрикату для інноваційних технологій десертів
Визначення оптимальної кількості внесення добавки

Наступним етапом було приготування п'яти сумішей шляхом змішування пшеничного борошна з нутовим борошном у пропорціях 100:0 (нут: пшениця), 90:10, 80:20, 70:30 та 0: 100 (пшениця: нут).

Таблиця 1.11 – Порівняльна характеристика органолептичних показників виробів з листового тіста з додаванням борошна нуту

Назва показника	Контроль	Круасан з 10% нуту	Круасан з 20% нуту	Круасан з 30% нуту	Круасан з 100% нуту
1	2	3	4	5	6
Зовнішній вигляд	Властивий даному найменуванню виробу				Не властивий даному виробу, не має чіткої форми
Колір	Властивий даному найменуванню виробу, фарбування круасану світліша, ніж в інших зразках	Властивий даному найменуванню виробу, колір рівномірний з жовтуватим відтінком	Властивий даному найменуванню виробу, колір рівномірний з жовтувати відтінком	Властивий даному найменуванню виробу, колір більше насичений ніж в інших зразках, жовто-коричневий	Властивий даному найменуванню виробу, колір порівнянно з вншими зразками найтемніший, світлокоричневий
Смак і запах	Солодкий, властивий даному виробу	Солодкий, властивий даному виробу	Солодкий, властивий даному виробу з ледь відчутним присмаком нуту	Солодкий, властивий даному виробу з легким присмаком нуту	Солодкий, властивий даному виробу присмак гіркоти і бобового після смаку
Вид на зламі	Пропечений круасан, з вираженими шарами тіста				Пропечений виріб але без

		видимих шарів властивих данному виробу
--	--	--

Таблиця 1.12 - Бальна оцінка органолептичних показників круасанів

Показник якості листкового тіста	Коефіцієнт вагомості	Контроль	Круасан з 10% нуту	Круасан з 20% нуту	Круасан з 30% нуту	Круасан з 100% нуту
1	2	3	4	5	6	7
Зовнішній вигляд	0,2	5	5	5	5	0
Колір	0,2	5	5	4,25	3,25	0
Запах	0,2	5	5	3,25	2,25	0
Смак	0,25	5	5	4,25	2,25	0
Вид на зламі	0,15	5	5	5	5	0
Оцінка з урахуванням коефіцієнтів вагомості, бал	-	5	5	4,05	3,4	0

Встановлено, що при додаванні нутового борошна в склад виробу у кількості 10-20% органолептичні показники не погіршуються[29]. Зі збільшенням добавки нутового борошна до 30-100% в готовому виробі з'являється специфічний присмак гіркоти і бобового присмаку органолептичні показники печива погіршуються. Крім того, відзначено, що тісто з вмістом борошна нутового 30% втрачає пружність і починає рватися, що недоцільно для технологічного процесу. А тісто з вмістом борошна 100% не підлягає формуванню та шаруванню. Очевидно, це пов'язано зі зниженням вмісту клейковини.

На основі дослідження «Namaker and Griffin 1993; Yang and Chang 1999»[30], були зроблені припущення, що до властивостей випікання нуту. Високий вміст інших компонентів, особливо жиру та білка, впливає на силу набухання та властивості склеювання крохмалів[31]. Вивчено властивості склеювання суспензії пшеничного борошна з додаванням нуту або без нього. Встановлено, що температура склеювання зростає із додаванням нуту, але зменшує пікову в'язкість (рис.3). Висока температура склеювання може бути зумовлена вищою стійкістю до набрякання та розриву нутового крохмалю та високим вмістом білка.

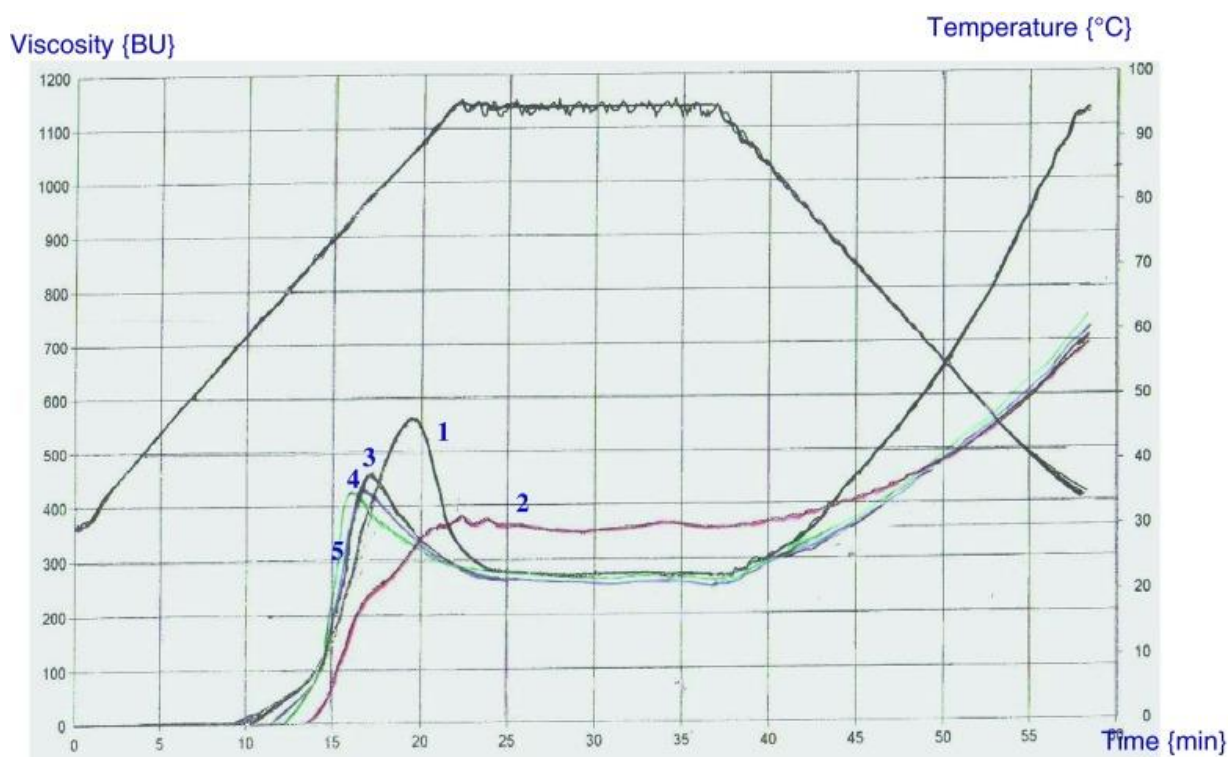


Рисунок 3 - Криві склеювання пшеничного борошна (ПБ), нуту (БН) і їх сумішей. (1) 100% ПБ; (2) 100% БН, (3) 10% БН, (4) 20% БН, (5) 30% БН

Для чистого нутового борошна не було виявлено кривої піку в'язкості, яка має вищу температуру склеювання, ніж чистого пшеничного борошна. Температура склеювання пшенично-нутових сумішей коливалась від 62 до 66,5°C більше, ніж пшеничне борошно 60,8°C, і нижча, ніж борошно нуту 72°C[32].

Для визначення кількості поглинання води пшеничного борошна та його суміші з борошном нуту було проведено літературне дослідження, результати наведені у табл.13. Заміна пшеничного борошна нутовим збільшила поглинання води тістом (від 58,8% для пшеничного борошна до 62,5% для борошна з нуту 30%). Поглинання води збільшувалось із збільшенням кількості доданого нутового борошна. Збільшення водопоглинання пояснювалося підвищеним вмістом загального білка та пентозану, особливо рибози та дезоксирибози (некрохмальних полісахаридів), як тільки зменшується частка нерозчинних білкових фракцій (шляхом додавання нутового борошна) у складеному борошні[33].

Таблиця 1.13 – Поглинання води пшеничним борошном та його суміші з борошном нуту

Співвідношення борошна (пшеничне : нутове)	Поглинання води (%)	Час проявлення (хв)	Стабільність (хв)	Ступінь розм'якшення
100:0	58,8	2,1	6,1	44
0:100	63,2	7,9	7,8	2
90:10	59,9	5,0	9,1	24
80:20	61,0	5,3	6,0	30
70:30	62,5	6,0	3,6	42

Щодо стабільності тіста, виявляється, що зразок тіста, що містить 10% нуту, виявляв вищу стабільність і стійкість до змішування, ніж контрольний, тоді як він зменшувався, коли рівень замітника збільшувався з 20% до 30%. Загалом, значення стабільності є показником міцності тіста, причому вищі значення вказують на більш міцне тісто. Збільшення часу стабільності було пов'язане з величиною заміщення. Таким чином, для тіста з добавкою 20 і 30% нуту спостерігається час стабільності 6,0 та 3,6 хв.

Ступінь розм'якшення тіста значно зростає із збільшенням кількості нутового борошна в сумішах. Вміщуючи до 10% нутового борошна, тісто стало міцнішим із високою стабільністю. Причина послаблення міцності тіста внаслідок додавання рослинних білків могла б бути пов'язана з тим, що заміщення білків клейковини рослинними білками, що не утворюють глютену, спричиняє ефект розведення і, отже, послаблює тісто. Незважаючи на більший вміст глютеніну в нуті, який становить близько 18,1%, додавання нуту призводить до ослаблення глютенної мережі, обидві білкові фракції (гліадин та глютенін) повинні бути присутніми для оптимального розвитку глютенної мережі у певному співвідношенні.

Дослідження впливу борошна нуту на якість дріжджового листкового тіста

Таблиця 1.14 – Вплив добавок борошна нуту на властивості клейковини борошна

Вміст борошна нуту, %	Вихід сирої клейковини, %	Вихід сухої клейковини, %	Розтяжність, см	Колір клейковини	Група клейковини за якістю	Характеристика клейковини
Контроль	33,6	11,3	18,0	світло-жовтий	1	добра
10	32,6	10,3	17,8	світло-сірий	1	добра
20	30,9	8,6	17,5	світло-сірий	1	добра
30	20,2	1,4	16,1	сірий	2	задовільна міцна
100	18,1	1,0	0	сірий	3	незадовільна слабка

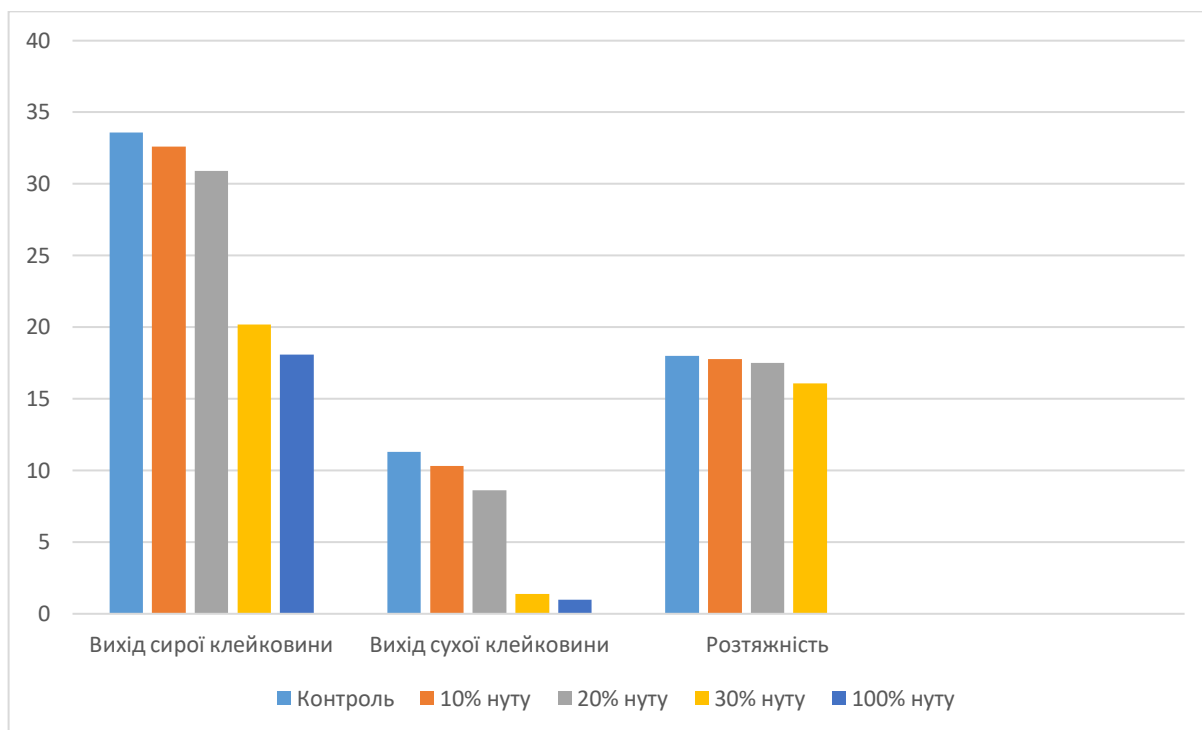


Рисунок 4 – Діаграма впливу добавок борошна нуту на властивості клейковини борошна

Зміна реологічних властивостей клейковини комбінації пшеничного борошна і борошна нуту. Додавання борошна нуту до пшеничного борошна призвело до збільшення водопоглинання і зменшення часу замісу, стабільності тіста. Криві збільшення навантаження для сумішей пшеничного борошна і нутового борошна показали зниження опори розтягування при збільшенні концентрації борошна нуту. Додавання борошна нуту в кількості більше 20% надавало згубний вплив на тісто і якість виробів. Однак вироби, приготовлені з додаванням борошна нуту у кількості до 20% був прийнятним для виробництва круасанів.

Таблиця 1.15 – Вплив борошна нуту на якісні показники властивостей тіста

Показники	Контроль	Концентрація борошна нуту у тісті, %			
		10	20	30	100
Водопоглинаюча здатність борошна, %	45,3	51,5	56,9	62,5	95,0

Час утворення тіста, хв.	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7
Стійкість тіста, хв.	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4

Результати показали, що замінюючи пшеничне борошно нутовим на рівні 10 - 20%, отримують тісто з кращими властивостями, майже подібними до тіста з пшеничного борошна. Розробка таких функціональних продуктів харчування була б корисною для покращення харчового статусу споживача.

1.5.2. Розробка технологій листкового тіста з функціональними властивостями на основі напівфабрикату

Технологічна карта виробів з листкового тіста з додаванням борошна нуту

Таблиця 1.16 – Рецепттура круасанів з використанням борошна нуту

Найменування сировини	Витрати сировини на 160 г виробу
Борошно пшеничне	38г
Борошно нуту	4г
Вершкове масло	16г
Яйця	5г
Цукор	4г
Молоко	11г
Дріжджі	2г
Сіль кухонна	За розрахунком
Вода	За розрахунком

1. Підготовка сировини до виробництва

Продовольча сировина, харчові продукти і напівфабрикати, використовувані для приготування страви повинні відповідати вимогам діючих нормативних документів, мати супровідні документи, що підтверджують їх безпеку і якість (сертифікат відповідності, санітарно-епідеміологічний висновок, посвідчення безпеки і якості і ін.)

2. Технологія виготовлення

З'єднати борошно пшеничне, борошно нуту, дріжджі, сіль та цукор в одній ємності. Додати до сухої частини яйце, молоко та воду, розмішати інгредієнти до однорідності. Сформоване тісто викласти на робочу поверхню. Сформуєте кулю і ножем зробіть зверху надріз у формі хреста. Залишити тісто відпочивати у холодильній шафі на 2 години. На підпилену борошном робочу поверхню викласти тісто і розкачати в 4 напрямках, починаючи від центру, де вирізаний хрест.

Вершкове масло помістити між двома листами пергаменту та розкочати до товщини в 1 см. Розкочане вершкове масло накрити вільними кінцями тіста. Розкочати прямокутник, та скласти втричі. Отриману заготовку помістити в холодильну шафу на 20-30 зв. Ще раз розкочати тісто качалкою, скласти втричі і помістити підніматися назад в холодильник ще на 20-30 хвилин. Повторити розкочування і підйом в холодильнику 4 рази. Після цього тісто розкочати товщиною 0,5-1 см та порізати на трикутники необхідного розміру. Сформувати вироби та залишити на розтойку на 2 години. Випікати вироби при $t = 220\text{ C}-230\text{ }^{\circ}\text{C}$, протягом 18-20 хвилин до золотистого кольору. Охолоджувати на решітках.

3. Вимоги до якості

Зовнішній вигляд - характерний цьому виробу.

Колір - характерний для продуктів, які входять до складу виробу, жовто-киричневий.

Смак і запах - характерний для продуктів, які входять до складу виробу, без сторонніх присмаків і запахів.

Таблиця 1.17 – Органолептичні показники круасанів з використанням борошна нуту

Показники	Круасани з використанням борошна нуту
Поверхня	рівна, без тріщин, світло-коричнева, рівномірно забарвлена
Смак та запах	властивий печеним виробам, смак характерний, не прісний, трохи гіркий
Колір м'якушки	Світло-жовтий з незначним сірим відтінком, рівномірний
Консистенція	Слоїста, більш пориста порівняно з традиційним
Стан м'якушки	Добре пропечена, некришлива, без слідів недомісу

Дослідження показників якості розроблених виробів

При внесенні борошна нуту у концентрації 10% до маси борошна важливо дослідити зміни у якості готових виробів.

Таблиця 1.18 – Органолептичні показники круасанів

Назва показника	Контроль	Круасан з додаванням борошна нуту
Зовнішній вигляд	Поверхня рівна, без тріщин, рівномірно забарвлена	Поверхня рівна, без тріщин з невеликою кількістю точок інуліну
Колір	Світло-коричневий, рівномірний	Світло-коричневий, рівномірний
Колір м'якшу	Світло-жовтий рівномірний	Світло-жовтий з незначним сірим відтінком, рівномірний
Консистенція	Слоїста, пориста	Слоїста, більш пориста порівняно з контролем
Запах	Властивий печеним виробам	Властивий печеним виробам
Смак	Характерний, не прісний, не гіркий, без сторонніх присмаків	Характерний, не прісний, трохи гіркий
Стан м'якшу	Пропеченість, відсутність недомісу	Пропеченість, відсутність недомісу

Дослідження фізико-хімічних показників якості готових виробів

Таблиця 1.19– Фізико-хімічні показники круасанів з додаванням 10% борошна нуту

Показники, що досліджуються	Вид добавки	
	Контроль (без добавок)	Круасани з додаванням 10% борошна нуту
Вологість, %	19,2	20,1
Пористість, %	71	80
Кількість цукру, %	15,45	15,90
Питомий об'єм, см ³	75	90

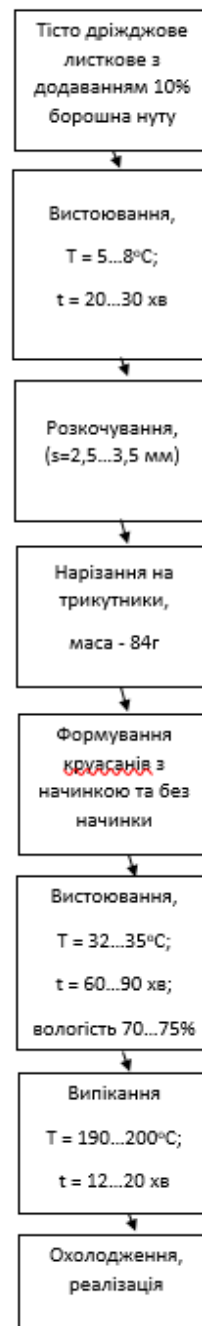
Таблиця 1.20 – Порівняльний аналіз хімічного складу круасанів звичайних та круасанів з додаванням нуту

Показники	Круасан звичайний	Круасан з борошном нуту
Вуглеводи	69,12	74,9
Харчові волокна	4,16	5,26
Жири	33,6	34,27
Білки	13,12	15,36
Незамінні амінокислоти:		
Аргінін	0,54	0,74
Валін	0,66	0,75
Гістидин	0,3	0,4
Ізолейцин	0,58	0,67
Лейцин	1	1,15
Лізин	0,53	0,67
Метіонин	0,28	0,31
Метіонин + Цистин	0,56	0,61
Треонін	0,45	0,53
Триптофан	0,16	0,18
Феніланін	0,67	0,78
Феніланин+ Тирозін	1,1	1,3

Аналізуючи таблицю 1.20 можемо прийти до висновку, що збагачення круасанів борошном нуту є раціональним та позитивно впливає на амінокислотний склад виробу.

1.5.3.Розробка технологічних схем і карт виробів

Технологічна схема 4 – Виготовлення круасанів з функціонального листового тіста



Висновки

Отже, додавання нутового борошна до пшеничного борошна змінило реологічні та склеюючі властивості тіста (створює тісто з меншою міцністю та нерозтяжною текстурою), а також характеристики виробів з листового тіста. Додавання нуту підвищило температуру склеювання, але зменшило пікову в'язкість. Температура склеювання пшенично-нутових сумішей коливалась від 62 до 66,5 ° С більше, ніж пшеничне борошно 60,8 ° С, і нижча, ніж нутове борошно 72 ° С. Збільшення водопоглинання у разі додавання нуту відбувалось через більшу потребу в білках води для гідратації. Додавання нуту збільшило час вироблення тіста та стабільність. Результати показали, що замінюючи пшеничне борошно нутовим на рівні 10 - 20%, отримують тісто з кращими властивостями, майже подібними до тіста з пшеничного борошна. Випробування на випікання показали, що додавання нуту понад 20% суттєво погіршує обсяг, внутрішню структуру виробів. Причина полягає в тому, що ці фактори в першу чергу пов'язані з фракцією клейковини, яку розбавляли додаванням білка нуту. Круасани набули коричневого кольору, була відсутня слоїстість, був неприйнятним для споживачів за смаком та ароматом. Результати показали, що замінюючи пшеничне борошно нутовим на рівні 10 - 20%, отримують тісто з кращими властивостями, майже подібними до тіста з пшеничного борошна. Розробка таких функціональних продуктів харчування була б корисною для покращення харчового статусу споживача.

2. Техніко-економічне обґрунтування

Дослідження ринку

Клімат м.Кривий Ріг — помірно-континентальний, характеризується спекотним посушливим літом і помірно м'якою з частими відлигами зимою. Місто Кривий Ріг розташоване в центральній частині Українського кристалічного масиву. В геологічній побудові міста та його околиць беруть участь четвертинні суглинки, товщиною 3–25 м, що підстилаються неогеновими глинами, пісками або тріщинуватими вапняками, товщиною 5–11 м. Над неогеновими відкладеннями залягають докембрійські кристалічні породи (граніти), що виходять на поверхню в долинах річок.

Сучасний Кривий Ріг — це велике індустріальне місто, центр Криворізького залізорудного басейну — найважливішої сировинної бази металургії України. Криворізький індустріальний регіон відіграє провідну роль в економіці України та є основною сировинною базою для розвитку чорної металургії, має стратегічне значення для економічної незалежності та безпеки держави.

- Населення м. Кривий Ріг - 621 587 осіб (Станом на 1 лютого 2020 року);
- Площа м. Кривий Ріг - 410 км² ;
- Населення м. Кривий Ріг, Центрально-Міський район - 81 600 чол;
- Площа м. Кривий Ріг, Центрально-Міський р-н - 6642 га.

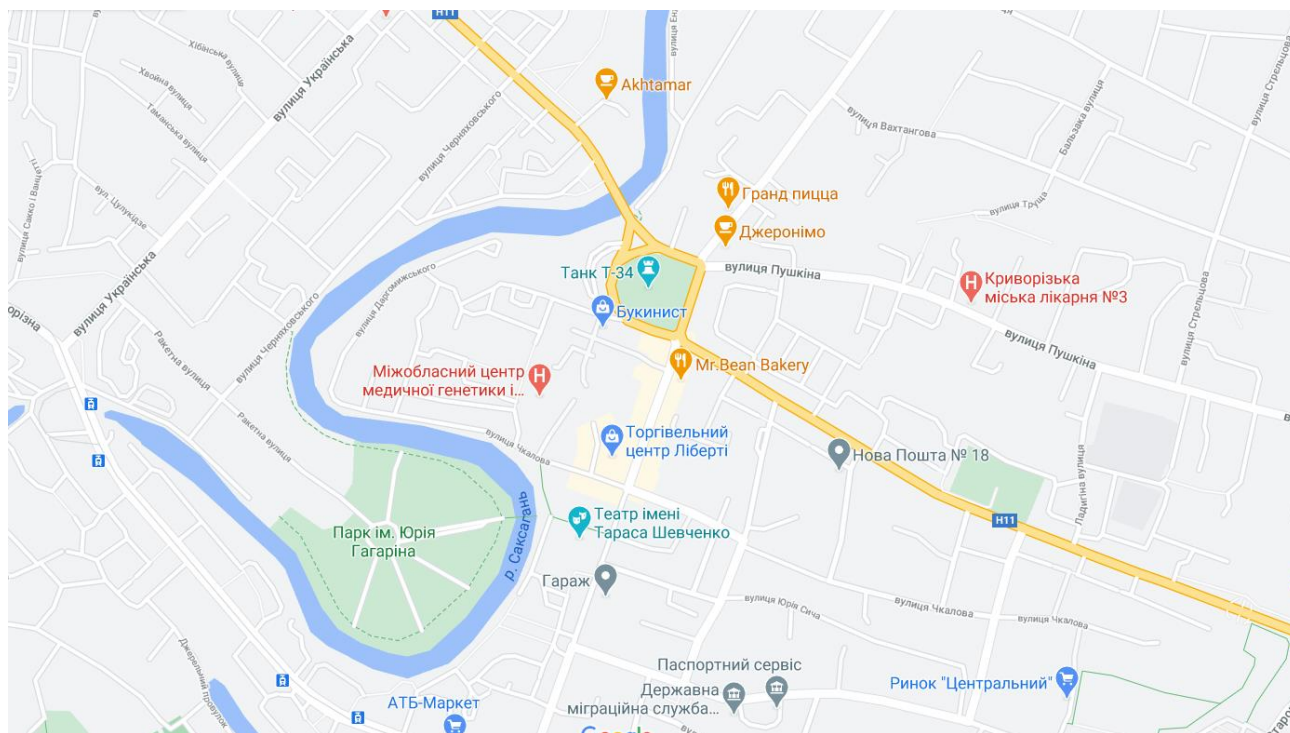
Кафе-кондитерська «Coffe-Сon» розташовується у Центрально-Міському районі, який являється історичним центром і душею міста. Саме з Центрально-Міського району почало своє існування Криворіжжя. В Центрально-Міському р-ні присутні усі види громадського транспорту:

- Маршрутне таксі
- Таксі
- Тролейбуси
- Трамваї

Це дає змогу потенційному споживачеві з легкістю добиратися до місця призначення.

При виборі місця побудови кафе-кондитерської «Coffe-Сon» я звертала увагу на контингент відвідувачів, потенційних клієнтів та на потребу в місці громадського харчування. На місці побудови підприємства знаходиться:

1. Криворізька міська дитяча лікарня №1
2. Конкорд Банк
3. Укрексімбанк
4. Сінево
5. Пумб
6. Медтехніка Ортосалон
7. Налогова поліція



Таблиця 2.1 – Характеристика ринку закладів ресторанного господарства міста Кривий Ріг, центрально-міський район

Найменування закладу	Адреса	Тип, клас	Місткість, місць	Концептуальне спрямування	Метод обслуговування	Режим роботи
1	2	3	4	5	6	7
Mr.Bean Bakery	проспект	Ресто	60	Ресторан зі	Офіціантами	8:00-

	т Карла Маркса, 40	ран		змішаною кухнею		21:00
Гранд пицца	проспект Карла Маркса, 47	Піццерія	60	Сімейна піццерія	Офіціантами	12:00-22:00
Джеронімо	вулиця Пушкіна, 1А	Кафе	50	Кафе з японською та європейською кухнею та баром	Офіціантами	24 години
Akhtamar	вулиця Харитонова, 4	Кафе	50	Кафе зі змішаною кухнею та баром	Офіціантами	10:30-22:00

Характеристика підприємства харчування, що проектується

Таблиця 2.2 – Розрахунок потенційного контингенту споживачів проєктованого підприємства (їдальні, кафе, ресторанів, дієтідальні і т.д.)

Найменування об'єктів, розташованих у радіусі до 500 м від проєктованого підприємства	Адреса	Кількість проживаючих, працюючих	Режим роботи об'єкта	Час обідньої перерви на об'єкті
1	2	3	4	5
Криворізька міська дитяча лікарня №1	площа Визволення, 2, Кривий Ріг, Дніпропетровська область, 50000	500	24 години	12:00-13:00
Конкорд Банк	вулиця Лермонтова, 2, Кривий Ріг, Дніпропетровська область, 50000	200	9:00-18:00	12:30-13:30
Укрексімбанк	проспект Карла Маркса, 37, Кривий Ріг, Дніпропетр	150	9:00-17:00	12:00-13:00

	овська область, 50000			
Сінево	площа Визволення, 3, Кривий Ріг, Дніпропетровська область, 50000	100	7:00-16:00	12:00-13:00
Пумб	вулиця Німецька, 7, Кривий Ріг, Дніпропетровська область, 50000	150	9:00-18:00	12:00-13:00
Медтехніка Ортосалон	вулиця Лермонтова, 6, Кривий Ріг, Дніпропетровська область, 50002	10	9:00-17:00	12:00-13:00
Налогова поліція	вулиця Пушкіна, 4А, Кривий Ріг, Дніпропетровська область, 50000	100	9:00-18:00	12:00-13:00

Виходячи з місця розташування підприємства, визначаються джерела постачання сировиною і напівфабрикатами. Матеріал узагальнюється в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Джерела продовольчого постачання підприємства

Джерела постачання	Групи сировини і напівфабрикатів	Частота завезення
1	2	3
METRO Cash & Carry	Сухі продукти (борошно, цукор, крупа і т.д)	Кожні 3 дні

METRO Cash & Carry	Молочно-жирова продукція (молоко, масло, вершки і т.д.)	Кожного дня
METRO Cash & Carry	М'ясопродукти	Кожного дня
METRO Cash & Carry	Фрукти, зелень, овочі, ягоди	Кожні 2 дні
METRO Cash & Carry	Напої	Кожні 2 дні
METRO Cash & Carry	Винно-горілчана продукція	Кожні 5 днів

3. Технологічні розрахунки

3.1 Розробка виробничої програми підприємства харчування

Визначення кількості споживачів

Кількість споживачів по кожній годині роботи підприємства визначається за формулою:

$$N_{\text{ч}} = \frac{P \cdot \varphi \cdot x}{100}$$

де $N_{\text{ч}}$ - кількість споживачів, що обслуговуються за 1 год.;

P - місткість залу (кількість місць);

φ - оборотність місця в залі протягом даної години;

x - завантаження залу (у дану годину, %) [36].

Загальна кількість споживачів за день:

$$N_{\text{д}} = \sum N_{\text{ч}}$$

Таблиця 3.1 – Графік завантаження залу кафе-кондитерської на 50 місць

Часи роботи залу	Оборотність місця за час	% завантаження залу	Кількість споживачів
1	2	3	4
8-9	3	30	45
9-10	3	50	75
10-11	3	60	90
11-12	2	90	90
12-13	2	90	90
13-14	3	90	135
14-15	3	60	90
15-16	3	40	60
16-17	3	50	75
17-18	2	70	70
18-19	2	90	90
19-20	2	60	60
20-21	2	50	50
Всього	-	-	945

Визначення кількості реалізованої продукції

Вихідними даними для визначення кількості продукції для підприємств громадського харчування є кількість споживачів і коефіцієнт споживання страв.

Загальна кількість страв визначається за формулою:

$$n_{\text{д}} = N_{\text{д}} \cdot m$$

де: N_d – загальна кількість споживачів за день, чол.;

m – коефіцієнт споживання страв[36].

$$n_d = 945 \cdot 0,8 = 756$$

Таблиця 3.2 – Розрахунок кількості страв для виробничої програми кафе-кондитерської

Страви	Процентне співвідношення страв		Кількість страв
	від загальної кількості	від даної групи	
Холодні страви	15		
Молочнокислі продукти		100	213
Солодкі страви і гарячі напої	85	100	1205

Таблиця 3.3 – Розрахунок іншої продукції для підприємства

Найменування	Одиниці виміру	Норма на одного споживача	Загальна кількість на 945 споживачів
Холодні напої	л	0,09	85,05
в т.ч. фруктові напої	л	0,02	18,9
мінеральна вода	л	0,02	18,9
натуральний сік	л	0,02	18,9
напій власного виробництва	л	0,03	28,35
Кондитерські вироби власного виробництва	шт.	1,5	1417,5
Цукерки, печиво	кг	0,01	94,5
Фрукти	кг	0,03	28,35
Вино	л	0,03	28,35
Всього	-	-	1748,8

Таблиця 3.4 – Виробнича програма кафе-кондитерської

№ рецептур	Найменування страв	Вихід страв	Кількість страв
------------	--------------------	-------------	-----------------

1	2	3	4
	Фірмові страви		
	Круасан з мигдалевим кремом	160	70
	Круасан каприз з родзинкою	160	65
	Круасан лісова ягода	160	74
	Круасан полуниця з вершками	160	77
	Круасан тропічний	160	68
	Круасан з баликом та овочами	160	45
	Круасан з нутеллою	160	40
	Круасан лимонний тарт	160	37
	Круасан з персиковою начинкою	160	40
	Хлібобулочні та борошняні вироби		
	Бріюш з маком	100	35
	Бріюш по-домашньому	100	37
	Паризька бріюш	100	40
1092	Пиріжок смажений з грибами	75	30
1092	Пиріжок смажений з сиром сулугуні	75	30
1092	Пиріжок смажений с куркою	75	32
	Пісочне тістечко з волоським горіхом	48	38
	Пісочне тістечко з шоколадною помадкою та кремом	48	45
	Пісочні корзинки з вершковим кремом	45	32
	Пісочні корзинки з вершковим кремом та вишнею	45	30
	Пісочні корзинки з вершковим кремом та фруктами	45	33
	Тістечко бісквітне з вершковим кремом	45	41,5
	Тістечко бісквітне з вершковим кремом та ягодами	45	41
	Тістечко бісквітне з шоколадною помадкою та білковим кремом	45	41

971	Крем шоколадний	100	55
	Морозиво «Пломбір»	125	45
	Морозиво фруктове	125	45
	Морозиво шоколадне	125	45
968	Мус яблучний	100	45
	Полуниця свіжа з вершками	125	47
	Пудинг фруктово-ягідний	150	52
	Пудинг шоколадний	150	52
	Самбук абрикосовий	150	58
	Самбук яблучний	150	58
981	Суфле з шоколадне	145	44
981	Суфле горіхове	170	44
	Фрукти свіжі в асортименті	200	45
	Яблука у карамелі	150	45
	Холодні напої		
	«Джміль» (кава з апельсиновим соком)	250	10
	Лимонад класичний	250	7
	Мохіто б/а	250	10
	Молочний коктейль	250	8
	Чай холодний зелений	250	10
	Чай холодний чорний	250	10
	Чай холодний каркаде	250	10
	«Фрапе» (кава з молоком та сиропом в асортименті)	250	10
	Мінеральна вода «Моршинська» газована	500	5
	Мінеральна вода «Моршинська» негазована	500	5
	Кондитерські вироби		
	Шоколад молочний в асортименті	90	48
	Шоколад чорний в асортименті	90	46,5
	Вина		
	Вино біле напівсолодке	100	4

	Вино ігристе біле напівсолодке	125	4
	Вино ігристе червоне напівсолодке	125	4
	Вино рожеве напівсолодке	100	4
	Вино тихограюче біле напівсолодке	125	4
	Вино тихограюче рожеве напівсолодке	125	4
	Вино червоне напівсолодке	100	4,35

В залежності від прийнятого асортименту виділяють технологічні лінії (ділянки, зони) приготування виробів із окремих видів тіста (дріжджового, листкового, пісочного, бісквітного та ін.)[37]. Виробнича програма кондитерського цеху розраховується з обліком питомої ваги виробів в залежності від виду тіста та заноситься у таблицю 3.5.

Таблиця 3.5 – Виробнича програма кондитерського цеху

Тісто та вироби з нього	Питома вага, %	Кількість, шт
1	2	3
З дріжджового листкового тіста	36	516
Листкового тіста	11	150
Дріжджового тіста	14	204
Пісочного тіста	13	178
Бісквітного тіста	14	201,5
Заварного тіста	12	168
Всього виробів	100	1417,5

Визначення складу функціональних груп приміщень кафе-кондитерської

Кафе-кондитерська виготовляє широкий асортимент виробів з дріжджового, пісочного, листкового, бісквітного і заварного тіста, тому технологічний процес на підприємстві здійснюється за схемою: підготовка продуктів, приготування і випічка

тіста і виробів, охолодження, обробка, укладання, охолодження, зберігання, реалізація продукції, обслуговування споживачів. Виходячи з представлених операцій виділяють приміщення, які представлені у таблиці 3.6

Таблиця 3.6 – Склад функціональних груп приміщень кафе-кондитерської

№	Назва приміщення
	Приміщення для прийому та зберігання напівфабрикатів
1	Камера для зберігання м'ясних та овочевих напівфабрикатів
2	Камера для зберігання молочно-жирових продуктів та гастрономії
3	Камера для зберігання фруктів, зелені та напоїв
4	Комора сухих продуктів
5	Комора вино-горілчаних виробів
	Приміщення механічної обробки сировини
1	Доготівельний цех
	Приміщення для теплової кулінарної обробки продуктів
1	Цех солодких страв
2	Кондитерський цех
	Інші виробничі приміщення
1	Мийна столового посуду
2	Мийна кухонного посуду
3	Буфет
	Приміщення для споживачів
1	Вестибюль
2	Зала кафе-кондитерської

3.2. Розрахунок приміщень для прийому та зберігання сировини

Розрахунок добової кількості продуктів

Розрахунок необхідної кількості сировини для приготування кондитерських виробів ведеться по формулі:

$$Q = q_k \times n / 1000$$

де Q – кількість сировини даного виду, кг

q_k – норма сировини на приготування одиниці кондитерського виробу, г

n – кількість виробів даного виду, що виробляються за добу, шт[36].

Результати розрахунків оформлюються у вигляді таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Розрахунок кількості сировини

Найменування сировини та напівфабрикатів	Одиниці виміру	Кількість сировини на 1 день	Термін зберігання, дів	Загальна кількість сировини для зберігання
1	2	3	4	5
Суші продукти				
Борошно нуту	кг	18,58	3	55,74
Борошно пшеничне	кг	194,07	3	582,21
Ванільний цукор	кг	0,66	10	6,6
Горіхи волоські	кг	0,19	3	0,57
Дріжджі	кг	9,49	3	28,47
Желатин	кг	0,40	10	4
Желе в асортименті	кг	14,31	10	143,1
Зерна кунжуту	кг	1,13	5	5,65
Кавові зерна	кг	1,80	5	9
Какао порошок	кг	0,41	5	2,05
Крохмаль	кг	0,30	10	3
Крупа манна	кг	0,05	5	0,25
Мак	кг	0,35	5	1,75
Мигдалева стружка	кг	1,12	3	3,36
Нутелла	кг	0,08	3	0,24
Патока крохмальна	кг	0,58	3	1,74
Мигдаль очищений	кг	1,10	3	3,3
Молоко згущене	кг	0,58	3	1,74
Пюре абрикосове консервоване	кг	4,87	5	24,35
Пюре яблучне консервоване	кг	0,09	5	0,45
Родзинки	кг	1,04	3	3,12

Розпушувач	кг	0,18	10	1,8
Сироп в асортименті	л	1,93	10	19,3
Сіль	кг	0,81	5	4,05
Топіг тропічний	кг	0,41	10	4,1
Топінг лісові ягоди	кг	0,44	10	4,4
Топінг персик	кг	0,24	10	2,4
Цукор	кг	39,84	3	119,52
Цукрова пудра	кг	0,80	3	2,4
Чай в'язаний	кг	0,23	10	2,3
Чай зелений	кг	0,09	10	0,9
Чай пуер	кг	0,09	10	0,9
Чай фруктовий	кг	0,09	10	0,9
Чай чорний	кг	0,09	10	0,9
Шоколад молочний	кг	2,08	2	4,16
Шоколад молочний в асортименті	кг	4,32	2	8,64
Шоколад чорний в асортименті	кг	4,19	2	8,38
Молочно-жирова продукція				
Вершки	л	1,58	3	4,74
Вершки взбиті	кг	4,68	3	14,04
Вершкове масло	кг	87,65	3	262,95
Йогурт	л	5,30	1	5,3
Кефір	л	5,30	1	5,3
Крем-сир	кг	17,21	3	51,63
Лимонний курд	кг	0,96	3	2,88
Мигдалевий крем	кг	4,20	3	12,6
Молоко	л	92,01	0,5	46,005
Молоко рослинне	л	5,20	0,5	2,6
Морозиво "Пломбір"	кг	6,23	5	31,15
Морозиво фруктове	кг	5,63	5	28,15
Морозиво шоколадне	кг	5,63	5	28,15
Сир сулугуні	кг	0,96	5	4,8
Соус "Цезар"	кг	0,41	3	1,23
Яйця	кг	41,45	2	82,9
М'ясопродукти				
Балик	кг	2,12	1	2,12
Фарш курячий	кг	0,96	1	0,96
Фрукти, ягоди, овочі та зелень				
Абрикоси	кг	7,31	2	14,62
Апельсин	кг	2,25	2	4,5
Банан	кг	3,69	2	7,38
Вишня	кг	1,20	2	2,4
Ківі	кг	2,84	2	5,68

Листя салату	кг	0,45	2	0,9
Малина	кг	4,13	2	8,26
Манго	кг	1,36	2	2,72
Персик	кг	9,13	2	18,26
Полуниця	кг	7,14	2	14,28
Яблука	кг	16,40	2	32,8
Гриби	кг	1,05	2	2,1
Помідор	кг	0,45	2	0,9
Напої				
Апельсиновий сік	л	2,30	2	4,6
Лимонад класичний	л	1,75	2	3,5
Мінеральна вода «Моршинська» газована	л	2,50	2	5
Мінеральна вода «Моршинська» негазована	л	2,50	2	5
Мохіто	л	2,50	2	5
Чай холодний зелений	л	2,50	2	5
Чай холодний каркаде	л	2,50	2	5
Чай холодний чорний	л	2,50	2	5
Вино-горілчані вироби				
Вино біле напівсолодке	л	0,40	5	2
Вино ігристе біле напівсолодке	л	0,50	5	2,5
Вино ігристе червоне напівсолодке	л	0,50	5	2,5
Вино рожеве напівсолодке	л	0,40	5	2
Вино тихограюче біле напівсолодке	л	0,50	5	2,5
Вино тихограюче рожеве напівсолодке	л	0,50	5	2,5
Вино червоне напівсолодке	л	0,44	5	2,2

Розрахунок площі камери для зберігання молочно-жирової продукції, фруктів, зелені, овочів та м'ясних напівфабрикатів

В основу цього розрахунку покладено маса продуктів, що підлягають зберігання, допустимі терміни зберігання і питома навантаження на 1 м² вантажної площі підлоги.

Площа (м²) для кожного приміщення окремо розраховують за формулою:

$$F = \frac{G}{q}$$

Де F – площа приміщення, м;

G – запас продуктів даного виду, кг[36].

Таблиця 3.8 – Розрахунок місткості збірно-розбірної шафи для молочно-жирової продукції

Найменування продукту	Маса продуктів для зберігання	Коефіцієнт, що враховує вагу тари	Місткість холодильної шафи, кг
1	2	3	4
Вершки	4,74	0,8	5,925
Вершки взбиті	14,04	0,8	17,55
Вершкове масло	262,95	0,8	328,69
Йогурт	5,3	0,8	6,625
Кефір	5,3	0,8	6,625
Крем-сир	51,63	0,8	64,538
Лимонний курд	2,88	0,8	3,6
Мигдалевий крем	12,6	0,8	15,75
Молоко	46,005	0,8	57,506
Молоко рослинне	2,6	0,8	3,25
Морозиво "Пломбір"	31,15	0,8	38,938
Морозиво фруктове	28,15	0,8	35,188
Морозиво шоколадне	28,15	0,8	35,188
Сир сулугуні	4,8	0,8	6
Соус "Цезар"	1,23	0,8	1,5375
Яйця	82,9	0,8	103,63
Всього:	-	-	730,53

Таблиця 3.9 – Розрахунок місткості збірно-розбірної шафи для м'ясних напівфабрикатів

Найменування продукту	Маса продуктів для зберігання	Коефіцієнт, що враховує вагу тари	Місткість холодильної шафи, кг
1	2	3	4
Балик	2,12	0,8	2,65
Фарш курячий	0,96	0,8	1,2
Всього:	-	-	3,85

Загальна кількість м'ясних напівфабрикатів та молочно-жирової продукції становить 734,38. Виходячи з цього обираємо збірно-розбірну шафу RN43A місткістю 890 кг (1200*2400*2000). Далі проводимо розрахунки збірно-розбірної шафи для фруктів, ягід, зелені та напоїв у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Розрахунок місткості збірно-розбірної шафи для фруктів, ягід, зелені, овочів та напоїв

Найменування продукту	Маса продуктів для зберігання	Коефіцієнт, що враховує вагу тари	Місткість холодильної шафи, кг
1	2	3	4
Абрикоси	14,62	0,8	18,27
Апельсин	4,5	0,8	5,62
Банан	7,38	0,8	9,22
Вишня	2,4	0,8	3
Ківі	5,68	0,8	7,1
Листя салату	0,9	0,8	1,12
Малина	8,26	0,8	10,32
Манго	2,72	0,8	3,4
Персик	18,26	0,8	22,82
Полуниця	14,28	0,8	17,85
Яблука	32,8	0,8	41
Гриби	2,1	0,8	2,63
Помідор	0,9	0,8	1,13
Апельсиновий сік	4,6	0,8	5,75
Лимонад класичний	3,5	0,8	4,37
Мінеральна вода «Моршинська» газована	5	0,8	6,25
Мінеральна вода «Моршинська» негазована	5	0,8	6,25
Мохіто	5	0,8	6,25
Чай холодний зелений	5	0,8	6,25
Чай холодний каркаде	5	0,8	6,25
Чай холодний чорний	5	0,8	6,25
Всього:	-	-	191,13

Основоючись на розрахунках обираємо для зберігання фруктів, ягід, зелені та напоїв збірно-розбірну шафу КХС-3, місткість якої 200 кг (1360*1360*2200).

Розрахунок площі комор для зберігання сухих продуктів, овочів та винно-горілчаних виробів

Таблиця 3.11 – Розрахунок корисної площі комори для сухих продуктів

Назва продукту	Кількість продуктів, кг	Норма навантаження, кг/м ²	Площа, яку займає продукт, м ²
1	2	3	4
Борошно нуту	55,74	500	0,11
Борошно пшеничне	582,21	500	1,16
Ванільний цукор	6,6	100	0,07
Горіхи волоські	0,57	100	0,01
Дріжджі	28,47	100	0,28
Желатин	4	100	0,04
Желе в асортименті	143,1	100	1,43
Зерна кунжуту	5,65	100	0,06
Кавові зерна	9	100	0,09
Какао порошок	2,05	100	0,02
Крохмаль	3	100	0,03
Крупа манна	0,25	500	0,001
Мак	1,75	100	0,02
Мигдалева стружка	3,36	100	0,03
Нутелла	0,24	250	0,001
Патока крохмальна	1,74	250	0,01
Мигдаль очищений	3,3	100	0,03
Молоко згущене	1,74	250	0,01
Пюре абрикосове консервоване	24,35	250	0,10
Пюре яблучне консервоване	0,45	250	0,002
Родзинки	3,12	100	0,03
Розпушувач	1,8	100	0,02
Сироп в асортименті	19,3	250	0,08
Сіль	4,05	600	0,01
Топіг тропічний	4,1	250	0,02
Топінг лісові ягоди	4,4	250	0,02
Топінг персик	2,4	250	0,01
Цукор	119,52	500	0,24
Цукрова пудра	2,4	100	0,02
Чай в'язаний	2,3	100	0,02
Чай зелений	0,9	100	0,01
Чай пуер	0,9	100	0,01
Чай фруктовий	0,9	100	0,01
Чай чорний	0,9	100	0,01
Шоколад молочний	4,16	100	0,04
Шоколад молочний в асортименті	8,64	100	0,09
Шоколад чорний в	8,38	100	0,08

асортименті			
Всього:	-	-	4,21

На основі таблиці 3.11 підбираємо обладнання:

- ПТ-2 (1050*840*280) – 2 шт;
- СПС-1 (1470*840*2020) – 2 шт;
- СПС-2 (1050*840*2000) – 1 шт.

Таблиця 3.12 – Розрахунок корисної площі комори для зберігання виногорітчаних виробів

Назва продукту	Кількість продуктів, кг	Норма навантаження, кг/м ²	Площа, яку займає продукт, м ²
1	2	3	4
Вино біле напівсолодке	2	200	0,01
Вино ігристе біле напівсолодке	2,5	200	0,01
Вино ігристе червоне напівсолодке	2,5	200	0,01
Вино рожеве напівсолодке	2	200	0,01
Вино тихограюче біле напівсолодке	2,5	200	0,01
Вино тихограюче рожеве напівсолодке	2,5	200	0,01
Вино червоне напівсолодке	2,2	200	0,01
Разом:	-	-	0,08

На основі таблиці 3.12 добираємо обладнання:

- ПТ-2 (1050*840*280) – 1 шт.

Загальна площа приміщень для прийому і збереження сировини ведеться з урахуванням коефіцієнту основних проходів між складським обладнанням за формулою:

$$F = \frac{F_{кор}}{\eta}, \text{ м}^2$$

де $F_{кор}$ - корисна площа складського приміщення, м²;

η - коефіцієнт використання площі складських приміщень [36].

Розрахунки зводяться до таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 – Розрахунок загальної площі складських приміщень

Найменування складських приміщень	Корисна площа, м ²	Коефіцієнт використання площі	Загальна площа, м ²
1	2	3	4
Збірно-розбірна камера для зберігання молочно-жирової продукції та м'ясних, напівфабрикатів	5,6	0,4	14
Збірно-розбірна камера для зберігання фруктів, зелені, овочів та напоїв	4,92	0,4	12,3
Комора сухих продуктів та вино-горілчаних виробів	4,29	0,4	10,73

У доготовочному цеху відокремлюються наступні технологічні функціональні зони (ділянки, лінії): доробки м'ясних напівфабрикатів; обробки сезонних овочів, фруктів, ягід, зелені.

Таблиця 3.15 – Розрахунок кількості відходів і виходу напівфабрикатів при ручній обробці сезонних овочів, фруктів, ягід, зелені

Найменування сировини	Кількість, кг	Відходи		Вихід напівфабрикатів, кг
		%	кг	
1	2	3	4	5
Абрикоси	14,62	14	2,06	12,6
Апельсин	4,5	30	1,35	3,15
Банан	7,38	38	2,8	4,58
Вишня	2,4	15	0,36	2,04
Ківі	5,68	25	1,42	4,26
Листя салату	0,9	13	0,12	0,78
Малина	8,26	12	0,99	7,27
Манго	2,72	40	1,09	1,64
Персик	18,26	20	3,65	14,6
Полуниця	14,28	10	1,43	12,85
Яблука	32,8	27	8,86	23,95
Всього:	-	-	-	87,72

Розрахунок та підбір механічного обладнання

Визначальними факторами при підборі механічного обладнання є кількість продукту, що переробляється за день (при однозмінній роботі підприємства) чи за максимальну зміну і продуктивність машини[36].

Час роботи машини визначається за формулою:

$$t = \frac{G}{Q},$$

де G – кількість продукту, що переробляється за зміну, кг;

Q – продуктивність машини, кг за годину[36].

Про раціональність використання підбраного обладнання за часом дозволяє судити коефіцієнт використання, що визначається за формулою:

$$\eta = \frac{t}{T_{\text{ц}}},$$

де t - час роботи машини, годин;
 $T_{\text{ц}}$ - час роботи цеху, годин.

Таблиця 3.16. – Розрахунок кількості овочів, що підлягають механічній обробці

Найменування овочів	Кількість овочів, що підлягають механічному нарізанню, кг	Вид нарізання
1	2	3
Гриби	2,1	Соломка
Помідор	0,9	Пластинки

Таблиця 3.17 – Розрахунок та підбір механічного обладнання

Марка машини	Назва операції	Кількість продукту, кг	Продуктивність машини, кг/г	Час роботи машини, год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
1	2	3	4	5	6	7
	Нарізання грибів	2,1		0,52	0,3	
	Нарізання помідорів	0,9		0,23	0,3	
SIRMAN PP4		3	4 кг/год	0,75	0,3	1

Розрахунок і підбір холодильного обладнання

Необхідна місткість холодильної шафи визначається за формулою:

$$E = \sum \frac{G}{\gamma};$$

де E - місткість шафи, кг;

G - маса продуктів, що переробляються в цеху за 1/2 зміни, кг;

γ - коефіцієнт, що враховує вагу тари (0,7-0,8) [36].

Розрахунки зводяться в таблицю 3.18.

Таблиця 3.18 – Розрахунок місткості холодильної шафи

Найменування продуктів	Маса продуктів за 1/2 зміни, кг	Коефіцієнт, що враховує вагу тари	Місткість холодильної шафи, кг
1	2	3	4
Абрикоси	7,31	0,8	9,14
Апельсин	2,25	0,8	2,81
Банан	3,69	0,8	4,61
Вишня	1,2	0,8	1,50
Ківі	2,84	0,8	3,55
Листя салату	0,45	0,8	0,56
Малина	4,13	0,8	5,16
Манго	1,36	0,8	1,70
Персик	9,13	0,8	11,41
Полуниця	7,14	0,8	8,93
Яблука	16,4	0,8	20,50
Гриби	1,05	0,8	1,31
Помідор	0,45	0,8	0,56
Фарш курячий	0,48	0,8	0,60
Всього:	-	-	72,35

Після визначення необхідної місткості холодильної шафи по довідниках обираємо холодильну шафу:

- ШХ-0,56, місткість якої 90 кг (1150*900*1900).

2.4.4. Розрахунок чисельності виробничих працівників

Чисельність виробничих працівників визначається за формулою:

$$N_1 = \frac{n * t}{3600 * T\lambda},$$

де N_1 - чисельність виробничих працівників безпосередньо зайнятих у процесі виробництва, чол.;

n - кількість виробів, страв, що виготовляються за день, штук, кг[36];

$$t = K \cdot 100$$

t - норма часу на виготовлення одиниці виробу (страви), с;

K - коефіцієнт трудомісткості приготування;

100 - норма часу, необхідного для приготування виробу (страви), коефіцієнт трудомісткості якого дорівнює 1;

T - тривалість робочого дня (13 годин);

λ - коефіцієнт зростання продуктивності праці ($\lambda = 1,14$)[36].

Розрахунки зводяться в таблицю 3.19.

Таблиця 3.19 – Розрахунок чисельності виробничих працівників

Найменування страв	Кількість порцій, шт.	Коефіцієнт трудомісткості	Чисельність виробничих працівників, чол.
1	2	3	4
Чай чорний	45	0,2	0,01
Чай зелений	45	0,2	0,01
Чай фруктовий	45	0,2	0,01
Чай пуер	45	0,2	0,01
Чай в'язаний	45	0,2	0,01
Кава американо	60	0,4	0,04
Кава з молоком	60	0,4	0,04
Кава з молоком та сиропом в асортименті	60	0,4	0,04
Желе багатошарове	40	0,5	0,03
Желе фруктове	40	0,5	0,03
Желе ягідне	40	0,5	0,03
Крем шоколадний	55	1,8	0,18
Морозиво «Пломбір»	45	0,2	0,016

Морозиво фруктове	45	0,2	0,016
Морозиво шоколадне	45	0,2	0,016
Мус яблучний	45	1,2	0,1
Полуниця свіжа з вершками	47	1,0	0,09
Пудинг фруктово-ягідний	52	1,5	0,14
Пудинг шоколадний	52	1,5	0,14
Самбук абрикосовий	58	1,2	0,13
Самбук яблучний	58	1,2	0,13
Суфле з шоколадне	44	1,2	0,1
Суфле горіхове	44	1,2	0,1
Фрукти свіжі в асортименті	45	0,4	0,03
Яблука у карамелі	45	0,8	0,06
«Джміль» (кава з апельсиновим соком)	10	0,4	0,007
Молочний коктейль	8	0,4	0,005
«Фрапе» (кава з молоком та сиропом в асортименті)	10	0,4	0,007
Разом:	-	-	1,5

Отже, на зміні у кафе-кондитерській повинно бути 2 людини. Загальна чисельність виробничих працівників визначається за формулою:

$$N_2 = N_1 * \alpha,$$

де: α - коефіцієнт, що враховує вихідні чи святкові дні[36].

$$N_2 = 2 * 2,1 = 4 \text{ людини}$$

Розрахунок немеханічного обладнання

Основними видами немеханічного обладнання в цеху є виробничі столи, ванни, стелажі, підтоварники.

Кількість виробничих столів визначається за формулою:

$$n = \frac{L}{L_{ст}};$$

де L – розрахункова довжина столів, м;

$$L = N_1 * l,$$

де N_1 – кількість виробничих працівників, одночасно зайнятих на виконанні технологічної операції, чол.;

l – норма довжини стола на одного працівника для даної операції, м;

$L_{ст}$ – довжина стандартного столу, м[36].

Таблиця 3.20 – Розрахунок кількості виробничих столів для доготовочного цеху

Найменування функціональної зони	Кількість робітників	Норма довжини столу на 1-го робітника, м	Загальна довжина столів, м	Марка столів	Довжина стандартного столу, м	Кількість столів
1	2	3	4	5	6	7
Зона доробки фруктів, зелені	1	1,25	1,25	СМВСМ	1,47	1
Зона доробки м'ясних напівфабрикатів	1	1,25	1,25	СМВСМ	1,47	1
Зона доробки овочевих напівфабрикатів	1	1	1	СПСМ-1	1,05	1
Всього:	-	-	-	-	-	3

Розрахунковий об'єм ванн для промивання продуктів визначається за формулою:

$$V_p = \frac{G}{K \times \rho \times \varphi},$$

де G - маса продукту, кг;

ρ – щільність продукту, кг/дм³ ;

φ - оборотність ванни за час роботи цеху, раз[36].

Всього :	111,8					7,01	ВМР-500	21	500	500	900	1
Гриби	2,1	0,65	20	39	0,85	0,1						
Помідор	0,9	0,60	20	39	0,85	0,05						
Всього :	3					0,15	ВМР-500	21	500	500	900	1

В доготовочному цеху без розрахунку для короткочасного зберігання продуктів приймаються до установки підтоварники та пересувні стелажі; для дотримання санітарно-гігієнічних вимог - раковина для миття рук[36].

Розрахунок корисної і загальної площі цеху

Корисна площа цеху – це площа, що займає обладнання.

Розрахунок корисної площі доготовочного цеху наведений у таблиці 3.22.

Таблиця 3.22 – Розрахунок корисної площі цеху

Найменування обладнання	Марка	Кількість одиниць обладнання	Габаритні розміри, мм			Корисна площа, м ²
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Холодильна шафа	ШХ-0,56	1	1150	900	1900	3,95
Стіл з ванною	СМВС М	2	1470	840	860	3,17
Стіл секційно-модульний	СПСМ-1	1	1050	840	860	2,75
Машина для нарізання сирих сезонних овочів	SIRMA N PP4	1	400	400	640	-
Виробнича ванна	ВМР 500	2	500	500	900	1,9
Стелаж пересувний	СП-125	1	600	400	1500	0,24
Підтоварник	ПТ-2	1	1050	840	280	0,88

Раковина	-	1	500	400	1250	0,2
Всього:						13,09

Загальна площа цеху визначається за формулою:

$$S_{заг} = \frac{S_{кор}}{\eta},$$

де $S_{заг}$ - загальна площа, м²;

$S_{кор}$ - корисна площа цеху (площа, що займає обладнання), м²;

η - коефіцієнт використання площі цеху [36].

$$S_{заг} = 13,09 / 0,4 = 32,73 \text{ м}^2.$$

3.4. Проектування процесів теплової обробки продуктів
Цех солодких страв. Розрахунок виробничої програми

Таблиця 3.23 – Виробнича програма цеху по виробництву солодких страв

№ за збірником рецептур	Найменування страв	Вихід, г	Кількість страв, порцій
1	2	3	4
	Гарячі напої		
	Чай чорний	200	45
	Чай зелений	200	45
	Чай фруктовий	200	45
	Чай пуер	200	45
	Чай в'язаний	200	45
	Кава американо	175	60
	Кава з молоком	250	60
	Кава з молоком та сиропом в асортименті	250	60
	Солодкі страви		
	Желе багат шарове	125	40
	Желе фруктове	125	40
	Желе ягідне	125	40
971	Крем шоколадний	100	55
	Морозиво «Пломбір»	125	45
	Морозиво фруктове	125	45
	Морозиво шоколадне	125	45
968	Мус яблучний	100	45
	Полуниця свіжа з вершками	125	47
	Пудинг фруктово-ягідний	150	52
	Пудинг шоколадний	150	52
	Самбук абрикосовий	150	58
	Самбук яблучний	150	58
981	Суфле з шоколадне	145	44

«Джміль» (кава з апельсиновим соком)	10	0	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	0	0
Молочний коктейль	8	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
«Фрапе» (кава з молоком та сиропом в асортименті)	10	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1

Коефіцієнт перерахунку визначається за даними завантаження залу по формулі:

$$K_r = \frac{N_r}{N_g},$$

де N_r – кількість споживачів, що обслуговуються за розрахункову годину;
 N_g – кількість споживачів, що обслуговуються за день[36].

Кількість страв, що реалізується за кожну годину роботи зала підприємства, визначається по формулі:

$$n_r = n_d \cdot K_r$$

де, n_d – кількість страв, що реалізується за день роботи залу підприємства харчування[36].

Розрахунок об'єму казанів для приготування солодких страв та гарячих напоїв ведеться на весь день реалізації по формулі:

$$V = n \cdot V_1,$$

де n – кількість солодких страв на цілий день;

V_1 – об'єм порції солодкої страви або гарячого напою, дм^3 [36].

Розрахунки оформлюємо у вигляді таблиці 3.25.

Таблиця 3.25 – Розрахунок об'єму казанів для варки солодких страв

Назва солодких страв	Кількість порцій за 1 день	Норма на 1 порцію	Коефіцієнт завантаження казана	Розрахунковий об'єм, дм^3	Прийнятий об'єм, дм^3
----------------------	----------------------------	-------------------	--------------------------------	------------------------------------	--------------------------------

Желе багатошарове	40	125	0,85	5	5
Желе фруктове	40	125	0,85	5	5
Желе ягідне	40	125	0,85	5	5
Мус яблучний	45	100	0,85	4,5	5
Пудинг фруктово-ягідний	52	150	0,85	7,8	8
Пудинг шоколадний	52	150	0,85	7,8	8
Самбук абрикосовий	58	150	0,85	8,7	9
Самбук яблучний	58	150	0,85	8,7	9
Суфле з шоколадне	44	145	0,85	6,4	7
Суфле горіхове	44	170	0,85	7,5	8
Яблука у карамелі	45	150	0,85	6,7	7

Таблиця 3.26 – Розрахунок об'єму казанів для приготування бульйонів

Назва соусів	Кількість порцій день	Маса на 1 порцію, г	Щільність, г/дм ³	Загальний об'єм, дм ³	Коефіцієнт заповнення	13-14				
						Кількість порцій	Об'єм на порцію	Загальний об'єм	Об'єм розрахунковий	Об'єм прийнятний, дм ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Крем шоколадний	55	100	0,9		0,85	8	100		0,8	1

Розрахунок кип'ятильників і кавоварок

Розрахунок кип'ятильників і кавоварок ведеться з урахуванням годинної

				45	6	КНЕ - 25М	25	0,36	0,03	1
--	--	--	--	----	---	-----------------	----	------	------	---

Таблиця 3.28 – Розрахунок необхідної кількості кавоварок

Назва страв	Кількість порцій		Марка кавоварки	Продуктивність кавоварки, пор/год.	Час роботи кавоварки, год.	Коефіцієнт використання кавоварки	Кількість кавоварок
	день	макс год.					
1	2	3	4	5	6	7	8
Кава американо	60	8					
Кава з молоком	60	8					
Кава з молоком та сиропом в асортименті	60	8					
«Джміль» (кава з апельсиновим соком)	10	2					
«Фрапе» (кава з молоком та сиропом в асортименті)	10	2					

максимальну зміну, і продуктивність машини.

Час роботи машини визначається за формулою:

$$t = \frac{G}{Q},$$

де G - кількість продукту, що переробляється за зміну, кг;

Q - продуктивність машини, кг/год[36].

Про раціональність використання підбраного обладнання дозволяє судити коефіцієнт використання, що визначається з виразу:

$$\eta = \frac{t}{T},$$

де t - час роботи машини, год.;

T - час роботи цеху, год[36].

Таблиця 3.30 – Розрахунок та підбір механічного обладнання

Марка машини	Назва операції	Кількість продукту, кг	Продуктивність машини, кг/Г	Час роботи машини, год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
1	2	3	4	5	6	7
	Збивання самбуку абрикосового	8,7				
	Збивання самбуку яблучного	8,7				
	Збивання мусу яблучного	4,5				
	Збивання вершків	1,58				
	Збивання білків яєчних	2,9				
	Приготування коктейлю молочного	2				
МВ-10М		28,38	30	0,95	0,07	1

Отже, виходячи з розрахунків обираємо збивальну машину МВ-10М (455*310*575).

Розрахунок та підбір холодильного обладнання
Необхідна місткість холодильної шафи визначається за формулою:

$$E = \sum \frac{G}{\gamma};$$

де E - місткість шафи, кг;

G - маса продуктів, що переробляються в цеху за 1/2 зміни, кг;

γ - коефіцієнт, що враховує вагу тари (0,7-0,8)[36].

Розрахунки зводяться в таблицю 3.31.

Таблиця 3.31 – Розрахунок місткості холодильної шафи

Найменування продуктів	Маса продуктів за 1/2 зміни, кг	Коефіцієнт, що враховує вагу тари	Місткість холодильної шафи, кг
1	2	3	4
Морозиво «Пломбір»	2,82	0,8	3,53
Морозиво фруктове	2,82	0,8	3,53
Морозиво шоколадне	2,82	0,8	3,53
Разом:	8,46	-	10,59
Желе багат шарове	2,5	0,8	3,13
Желе фруктове	2,5	0,8	3,13
Желе ягідне	2,5	0,8	3,13
Крем шоколадний	2,75	0,8	3,44
Мус яблучний	2,25	0,8	2,81
Полуниця свіжа з вершками	2,94	0,8	3,68
Пудинг фруктово-ягідний	3,9	0,8	4,88

Пудинг шоколадний	3,9	0,8	4,88
Самбук абрикосовий	4,35	0,8	5,44
Самбук яблучний	4,35	0,8	5,44
Суфле з шоколадне	3,19	0,8	3,99
Суфле горіхове	3,74	0,8	4,68
Фрукти свіжі в асортименті	4,5	0,8	5,63
Яблука у карамелі	3,37	0,8	4,21
Разом:	46,74	-	58,47

Отже, для зберігання морозива обираємо секцію низькотемпературну СН-0,15 (1260*840*860), місткість якої 30 кг. Для зберігання інших страв обираємо холодильну шафу ШХ-0,40М (750*750*1810), місткість якої 60 кг.

Розрахунок та підбір немеханічного обладнання

Основними видами немеханічного обладнання в цеху є виробничі столи, ванни, стелажі.

Кількість виробничих столів визначається за формулою:

$$n = \frac{L}{L_{ст}};$$

де L – розрахункова довжина столів, м;

$$L = N_1 * 1,$$

де N_1 – кількість виробничих працівників, одночасно зайнятих на виконанні технологічної операції, чол.;

1 – норма довжини стола на одного працівника для даної операції, м;

$L_{ст}$ – довжина стандартного столу, м[36].

Таблиця 3.32 – Розрахунок кількості виробничих столів для доготовочного цеху

Найменування функціональної зони	Кількість робітників	Норма довжини столу на 1-го робітника, м	Загальна довжина столів, м	Марка столів	Довжина стандартного столу, м	Кількість столів
1	2	3	4	5	6	7
Приготування солодких страв	1	1,0	1,05	СПСМ-1	1,06	1
Приготування гарячих напоїв	1	1,25	1,25	СПСМ-3	1,26	1

В цеху по виробництву солодких страв без розрахунку для короткочасного зберігання продуктів приймаються до установки виробничу ванну, холодильне обладнання для короткочасного зберігання, теплові вставки до теплового обладнання, роздавальну стійку, стелаж пересувний та раковину для миття рук[36].

Розрахунок корисної і загальної площі цеху по виробництву солодких страв

Загальна площа цеху визначається за формулою:

$$S_{заг} = \frac{S_{кор}}{\eta},$$

де $S_{заг}$ - загальна площа, м²;

$S_{кор}$ - корисна площа цеху (площа, що займає обладнання), м²;

η - коефіцієнт використання площі цеху ($\eta=0,35-0,4$)[36].

Таблиця 3.33 – Розрахунок корисної площі цеху виробництва солодких страв

Найменування обладнання	Марка	Кількість	Габаритні розміри, мм			Корисна площа, м ²
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Плита електрична	ЕП-2ЖШ-К	1	675	840	860	0,24
Стіл виробничий	СПСМ-1	1	1050	840	860	0,88
Стіл виробничий	СПСМ	1	1260	840	860	1,06

	-3					
Збивальна машина	МВ-10М	1	455	310	575	-
Кип'ятильник електричний	КНЕ-25М	1	450	350	675	-
Кавоварка електрична	Стар	1	800	450	350	-
Теплові вставки	-	1	200	840	860	0,34
Секція низькотемпературна	СН-0,15	1	1260	840	860	1,06
Шафа холодильна	ШХ-0,40 М	1	750	750	1810	0,29
Стійка роздавальна	Перфект	1	1000	800	1900	0,8
Стелаж пересувний	СП-125	1	600	400	1500	0,24
Раковина		1	500	400	1500	0,2
Разом:						5,11

Загальна площа цеху визначається за формулою:

$$S_{заг} = \frac{S_{кор}}{\eta} = 12,8 \text{ м}^2.$$

де, $S_{кор}$ - корисна площа цеху (площа зайнята устаткуванням), м^2 ;
 η - коефіцієнт використання площі[36].

Кондитерський цех Виробнича програма

До виробничої програми кондитерського цеху улучають вироби з дріжджового, листкового, пісочного та бісквітного тіста. Виробнича програма кондитерського цеху оформляється у виді таблиці 3.34.

Таблиця 3.34 - Виробнича програма кондитерського цеху

Тісто та вироби з нього	Питома вага, %	Кількість, шт
1	2	3
З дріжджового листкового тіста	36	516

Листкового тіста	11	150
Дріжджового тіста	14	204
Пісочного тіста	13	178
Бісквітного тіста	14	201,5
Заварного тіста	12	168
Всього виробів	100	1417,5

Таблиця 3.35 - Виробнича програма кондитерського цеху

№ за збірником рецептур	Назва тіста та виробів з нього	Вихід, г	Кількість виробів, 88г.
1	2	3	4
Вироби з дріжджового листкового тіста			516
	Круасан з мигдалевим кремом	160	70
	Круасан каприз з родзинкою	160	65
	Круасан лісова ягода	160	74
	Круасан полуниця з вершками	160	77
	Круасан тропічний	160	68
	Круасан з баликом та овочами	160	45
	Круасан з нутеллою	160	40
	Круасан лимонний тарт	160	37
	Круасан з персиковою начинкою	160	40
Вироби з дріжджового тіста			204
	Бріюш з маком	100	35
	Бріюш по-домашньому	100	37
	Паризька бріюш	100	40
1092	Пиріжок смажений з грибами	75	30
1092	Пиріжок смажений з	75	30

	сиром сулугуні		
1092	Пиріжок смажений с куркою	75	32
Вироби з пісочного тіста			178
	Пісочне тістечко з волоським горіхом	48	38
	Пісочне тістечко з шоколадною помадкою та кремом	48	45
	Пісочні корзинки з вершковим кремом	45	32
	Пісочні корзинки з вершковим кремом та вишнею	45	30
	Пісочні корзинки з вершковим кремом та фруктами	45	33
Вироби з бісквітного тіста			201,5
	Тістечко бісквітне з вершковим кремом	45	41,5
	Тістечко бісквітне з вершковим кремом та ягодами	45	41
	Тістечко бісквітне з шоколадною помадкою та білковим кремом	45	41
	Тістечко бісквітне фруктове	45	39
	Тістечко бісквітне фруктово-желейне	45	39
Вироби з листкового тіста			150
	Тістечко з листкового тіста	68	35

	з білковим кремом та ягодами		
	Тістечко з листкового тіста з заварним кремом	68	35
	Тістечко з листкового тіста з фруктовую начинкою	68	35
	Тістечко з листкового тіста зі збитими вершками та полуницею	68	45
Вироби з заварного тіста			168
	Тістечко заварне з вишневою начинкою	42	45
	Тістечко заварне з збитими вершками	42	35
	Тістечко заварне з полуничною начинкою	42	44
	Тістечко заварне з шоколадним кремом	42	44

Режим роботи кондитерського цеху залежить від режиму роботи підприємства. Виходячи з цього, режим роботи кондитерського цеху починається з 6:00 до 19:00.

Розрахунок кількості тіста та обробних напівфабрикатів

Кількість сировини, тіста та обробних матеріалів визначається згідно збірника рецептур страв і кулінарних виробів, а також спеціальної фахової літератури.

Таблиця 3.36 - Визначення необхідної кількості тіста на задану кількість кондитерських виробів.

Тісто та вироби з нього	Кількість виробів, кг, шт..	Маса тіста на один виріб, г	Маса тіста на задану кількість виробів, кг.
1	2	3	4
Вироби з дріжджового листкового тіста	516		43344
Круасан	70	84	5880

мигдалевим кремом			
Круасан каприз з родзинкою	65	84	5460
Круасан лісова ягода	74	84	6216
Круасан полуниця з вершками	77	84	6468
Круасан тропічний	68	84	5712
Круасан з баликом та овочами	45	84	3780
Круасан з нутеллою	40	84	3360
Круасан лимонний тарт	37	84	3108
Круасан з персиковою начинкою	40	84	3360
Вироби з дріжджового тіста	204		15340
Бріюш з маком	35	100	3500
Бріюш домашньому	37	100	3700
Паризька бріюш	40	100	4000
Пиріжок смажений з грибами	30	45	1350
Пиріжок смажений з сиром сулугуні	30	45	1350
Пиріжок смажений с куркою	32	45	1440
Вироби з пісочного тіста:	178		5685
Пісочне тістечко з волоським горіхом	38	48	1824
Пісочне тістечко з шоколадною помадкою та кремом	45	28,8	1296
Пісочні корзинки з	32	27	864

вершковим кремом			
Пісочні корзинки з вершковим кремом та вишнею	30	27	810
Пісочні корзинки з вершковим кремом та фруктами	33	27	891
Вироби з бісквітного тіста	201,5		3627
Тістечко бісквітне з вершковим кремом	41,5	18	747
Тістечко бісквітне з вершковим кремом та ягодами	41	18	738
Тістечко бісквітне з шоколадною помадкою та білковим кремом	41	18	738
Тістечко бісквітне фруктове	39	18	702
Тістечко бісквітне фруктово-желейне	39	18	702
Вироби з листкового тіста	150		5508
Тістечко з листкового тіста з білковим кремом та ягодами	35	36,72	1285,2
Тістечко з листкового тіста з заварним кремом	35	36,72	1285,2
Тістечко з листкового тіста з	35	36,72	1285,2

фруктовою начинкою			
Тістечко з листкового тіста зі збитими вершками та полуницею	45	36,72	1652,4
Вироби з заварного тіста	168		4200
Тістечко заварне з вишневою начинкою	45	25	1125
Тістечко заварне з збитими вершками	35	25	875
Тістечко заварне з полуничною начинкою	44	25	1100
Тістечко заварне з шоколадним кремом	44	25	1100

Таблиця 3.37 - Визначення необхідної кількості начинок на задану кількість кондитерських виробів.

Найменування борошняних виробів	Кількість виробів, кг, шт.	Найменування начинки, фаршу.	Кількість начинки, фаршу.	
			На один виріб, г.	На задану кількість виробів, кг.
1	2	3	4	5
Вироби з дріжджового листкового тіста	516			
Круасан з мигдалевим кремом	70	Мигдалевий крем, мигдалева стружка	76	5320
Круасан каприз з родзинкою	65	Крем-сир, родзинки	76	4940
Круасан лісова ягода	74	Крем-сир, малина, топінг лісові ягоди	76	5624
Круасан	77	Полуниця, крем-сир, вершки	76	5852

полуниця вершками	з		взбиті		
Круасан тропічний		68	Крем-сир, манго, топінг тропічний	76	5168
Круасан баликом овочами	з та	45	Соус «Цезар», балик, листя салату, помідор	76	3420
Круасан нутеллю	з	40	Нутелла	76	3040
Круасан лимонний тарт		37	Крем-сир, лимонний курд	76	2812
Круасан персиковою начинкою	з	40	Крем-сир, персик, топінг персик	76	3040
Вироби з дріжджового тіста		204			
Бріюш з маком		35	-	-	-
Бріюш по- домашньому		37	-	-	-
Паризька бріюш		40	-	-	-
Пиріжок смажений з грибами		30	Гриби	30	900
Пиріжок смажений з сиром сулугуні		30	Сир сулугуні	30	900
Пиріжок смажений с куркою		32	Фарш курячий	30	960
Вироби з пісочного тіста:		178			
Пісочне тістечко з волоським горіхом		38	-	-	-
Пісочне тістечко		45	Помадка	19,2	864

з шоколадною помадкою та кремом		шоколадна, білковий крем		
Пісочні корзинки з вершковим кремом	32	Вершковий крем	18	576
Пісочні корзинки з вершковим кремом та вишнею	30	Вершковий крем, вишня	18	540
Пісочні корзинки з вершковим кремом та фруктами	33	Вершковий крем, фрукти	18	594
Вироби з бісквітного тіста	201,5			
Тістечко бісквітне з вершковим кремом	41,5	Вершковий крем	27	1120,5
Тістечко бісквітне з вершковим кремом та ягодами	41	Вершковий крем, ягоди	27	1107
Тістечко бісквітне з шоколадною помадкою та кремом	41	Шоколадна помадка, білковий крем	27	1107

начинкою				
Тістечко заварне з збитими вершками	35	Збиті вершки	17	595
Тістечко заварне з полуничною начинкою	44	Полуниця	17	748
Тістечко заварне з шоколадним кремом	44	Шоколадний крем	17	748

Розрахунок та підбір механічного, холодильного та теплового обладнання

У кондитерському цеху використовується наступне механічне обладнання: машини для просіювання борошна, для замісу та розкачування тіста[37].

Просіювачі розраховують по кількості борошна та цукру[37].

Тісторозкаточні машини підбирають по кількості тіста, що підвергається розкачуванню. При цьому слід враховувати, що листичкове тісто розкачують чотири рази[37].

Тістомесильну машину підбирають виходячи з виходу тіста та з урахуванням розрахункової продуктивності[37].

Визначними факторами при підборі механічного обладнання кондитерського цеху є кількість продукту, що переробляється, та продуктивність машини[37].

Час роботи машини визначається за формулою:

$$t = \frac{G}{Q},$$

де G – кількість продукту, що переробляється за зміну, кг;

Q – продуктивність машини, кг за годину[37].

Про раціональність використання підбраного обладнання за часом дозволяє судити коефіцієнт використання, що визначається по формулі:

$$\eta = \frac{t}{T}$$

де t – час роботи машини, год;

$T_{ц}$ – час роботи цеху, годин[37].

Розрахунки зводимо до таблиці 3.38.

Таблиця 3.38. Розрахунок та підбір механічного обладнання для просіювання борошна та розподілу тіста.

Марка машини	Назва операції	Кількість продукту, кг	Продуктивність машини, кг/г	Час роботи машини, год.	Коефіцієнт використання	Кількість машин
1	2	3	4	5	6	7
	Просіювання борошна	252,48				
МПВМ-300 (460*380)		252,48	300 кг/год	0,85	0,06	1
	Розкачування дріжджового листкового тіста	173376				
	Розкачування листкового тіста	22032				
	Розкачування пісочного тіста	5685				
МРТ-400 (600*650*540)		201093	200 кг/год	1,0	0,08	
	Ділення дріжджового листкового тіста	43344				
	Ділення тіста пісочного	5685				
	Ділення листкового тіста	5508				
A2-XJ2-09 (1520*880*		54537	40-100 шт/хв	1,84	1,41	

Часову продуктивність тістомісильних машин визначають для кожного виду тіста по формулі:

$$G = V_p \cdot \rho \cdot 60/\tau, \text{ кг/г,}$$

де V_p – робоча ємність діжі машини, дм^3 ;

ρ - щільність тіста, кг/м^3 ;

τ - тривалість приготування тіста, хв.[37].

Обираємо збивальну машину МВ-20, ємність діжі якої становить 20 дм^3 , тоді як робоча ємність діжі $V_p = 20 \cdot 0,85 = 17 \text{ дм}^3$, тістомісильну машину ТММ-100-01, ємність діжі – 100 дм^3 , тоді як робоча ємність - $V_p = 100 \cdot 0,85 = 85 \text{ дм}^3$.

Часова продуктивність для:

- Дріжджового листового тіста = $85 \cdot 0,6 \cdot 60/30 = 102 \text{ кг/г}$
- Дріжджового тіста = $85 \cdot 0,55 \cdot 60/20 = 140,25 \text{ кг/г}$
- Листового тіста = $85 \cdot 0,6 \cdot 60/30 = 102 \text{ кг/г}$
- Пісочного тіста = $85 \cdot 0,7 \cdot 60/10 = 357 \text{ кг/г}$
- Бісквітного тіста = $17 \cdot 0,25 \cdot 60/30 = 8,5 \text{ кг/г}$
- Заварного тіста = $17 \cdot 0,47 \cdot 60/15 = 47,49 \text{ кг/г}$

Робоча ємність діжі розраховується по формулі:

$$V_p = KV,$$

де V – ємність діжі по технічній характеристики машини, дм^3 ;

K – коефіцієнт заповнення діжі ($K = 0,85$).

Таблиця 3.39 - Розрахунок машин для замісу тіста.

Найменування тіста	Тип машини. Робоча ємність діжі, дм^3	Щільність тіста, кг/дм^3	Тривалість приготування, хв	Продуктивність, кг/год
1	2	3	4	5
Дріжджове листове тісто	ТММ-100-01, 85	0,6	30	102
Дріжджове тісто	ТММ-100-01, 85	0,55	20	140,25
Листкове тісто	ТММ-100-01, 85	0,6	30	102
Пісочне тісто	ТММ-100-01, 85	0,7	10	357
Бісквітне тісто	МВ-20, 17	0,25	30	8,5

Заварне тісто	МВ-20, 17	0,47	15	47,49
Білковий крем	МВ-20, 17	0,25	30	8,5
Вершковий крем	МВ-20, 17	0,5	15	51
Шоколадний крем	МВ-20, 17	0,5	15	51
Заварний крем	МВ-20, 17	0,5	15	51

Таблиця 3.40 – Розрахунок кількості тістомісильної та збивальної машин

Найменування операції та продукту, який належить до обробки	Маса напівфабрикатів, кг, шт.	Марка машини	Часова продуктивність, кг/год	Час роботи машини, хв	Коефіцієнт використання машини	Кількість машин
1	2	3	4	5	6	7
Заміс листового дріжджового тіста	43344		102			
Заміс дріжджового тіста	15330		140,25			
Заміс листового тіста	5508		102			
Заміс пісочного тіста	5685		357			
Всього:	69867	ТММ-100-01		0,7	0,05	1
Збивання бісквітного тіста	3627		8,5			
Збивання заварного тіста	4200		47,49			
Всього:	7827	МВ-20		0,4	0,03	1
Збивання білкового крему	2280		8,5			
Збивання вершкового крему	5680		51			

Збивання шоколадного крему	5500		51			
Збивання заварного крему	2280		51			
Всього:	15740	МВ-20		0,8	0,06	1

Отже, на основі таблиці обираємо місильну машину ТММ-100-01 (1050*670*1130) у кількості 1 шт, збивальну машину МВ-20 (600*400*1275) у кількості 2 шт.

Розрахунок необхідної кількості діж до тістомісильної машини ведеться по формулі:

$$P = \frac{at}{T - 3},$$

де а – кількість замісів тіста;

t – час зайнятості діжі на одну порцію тіста, хв.;

T – час роботи зміни (цеху).

3 - час, необхідний для розділки та випічки останньої партії тіста, год[37].

$$a = \frac{Q}{V_p \cdot \gamma},$$

де Q – маса тіста, кг;

V_p – робоча ємність діжі. dm^3

γ - об'ємна вага тіста, kg/dm^3 [37].

Розрахунки зводимо до таблиці 3.41.

Таблиця 3.41 - Розрахунок кількості діж

Найменування тіста	Кількість тіста, кг	Робоча ємність діжі, dm^3	Щільність тіста kg/dm^3	Час зайнятості діжі, хв	Час роботи цеху, год	Кількість діж.
--------------------	---------------------	-----------------------------	---------------------------	-------------------------	----------------------	----------------

1	2	3	4	5	6	7
Дріжджове листкове тісто	43344	85	0,6	190	13	0,02
Дріжджове	15330	85	0,55	360	13	0,01
Всього:						0,03

Розрахунок та підбір холодильного обладнання

Холодильне обладнання кондитерського цеху призначене для короткочасного зберігання готових кондитерських виробів, напівфабрикатів і швидкопсувної продукції[36].

Необхідна місткість холодильної шафи визначається за формулою:

$$E = \sum \frac{Q}{\gamma},$$

де Q – кількість продукту за ½ зміни, кг;

γ - коефіцієнт, що враховує масу тари (0,7 – 0,8)[36].

Розрахунки оформлюються у вигляді таблиці 3.42.

Таблиця 3.42 - Розрахунок необхідної місткості холодильної шафи.

Найменування продукту	Кількість продукції для зберігання, кг	Коефіцієнт, що враховує вагу тари	Місткість холодильної шафи, кг
1	2	3	4
Дріжджове листкове тісто	21672		27090,0
Листкове	2754		3442,5
Пісочне	2842,5		3553,1
Всього:		0,8	34085,6
Масло вершкове	43,825		54,8
Сир сулугуні	0,48		0,6
Молоко	46,005		57,5
Всього:		0,8	112,9
Фарш курячий	0,48		0,6
Фарш з грибів	0,525		0,7
Всього:		0,8	1,3
Білковий крем	1140		1425,0
Вершковий крем	2840		3550,0
Шоколадний крем	2750		3437,5
Заварний крем	1140		1425,0

Всього:

0,8

9837,5

Таблиця 3.43 – Розрахунок необхідної місткості холодильної шафи для зберігання готових виробів

Найменування продукту	Кількість страв за ½ зміни	Вага однієї порції, г	Загальна вага, кг за ½ зміни
1	2	3	4
Пісочне тістечко з волоським горіхом	19	48	0,91
Пісочне тістечко з шоколадною помадкою та кремом	22,5	48	1,08
Пісочні корзинки з вершковим кремом	16	45	0,72
Пісочні корзинки з вершковим кремом та вишнею	15	45	0,68
Пісочні корзинки з вершковим кремом та фруктами	16,5	45	0,74
Тістечко бісквітне з вершковим кремом	20,75	45	0,93
Тістечко бісквітне з вершковим кремом та ягодами	20,5	45	0,92
Тістечко бісквітне з шоколадною помадкою та білковим кремом	20,5	45	0,92
Тістечко бісквітне фруктове	19,5	45	0,88
Тістечко бісквітне	19,5	45	0,88

фруктово-желейне			
Тістечко з листяного тіста з білковим кремом та ягодами	17,5	68	1,19
Тістечко з листяного тіста з заварним кремом	17,5	68	1,19
Тістечко з листяного тіста з фруктовою начинкою	17,5	68	1,19
Тістечко з листяного тіста зі збитими вершками та полуницею	22,5	68	1,53
Тістечко заварне з вишневою начинкою	22,5	42	0,95
Тістечко заварне з збитими вершками	17,5	42	0,74
Тістечко заварне з полуничною начинкою	22	42	0,92
Тістечко заварне з шоколадним кремом	22	42	0,92

Таблиця 3.44 – Розрахунок необхідної місткості холодильних шаф

Найменування сировини, напівфабрикатів та готової продукції	Кількість продукції для зберігання	Коефіцієнт маси тари	Необхідна місткість шафи, кг
1	2	3	4

Пісочне тістечко з волоським горіхом	0,91		
Пісочне тістечко з шоколадною помадкою та кремом	1,08		
Пісочні корзинки з вершковим кремом	0,72		
Пісочні корзинки з вершковим кремом та вишнею	0,68		
Пісочні корзинки з вершковим кремом та фруктами	0,74		
Тістечко бісквітне з вершковим кремом	0,93		
Тістечко бісквітне з вершковим кремом та ягодами	0,92		
Тістечко бісквітне з шоколадною помадкою та білковим кремом	0,92		
Тістечко бісквітне фруктове	0,88		
Тістечко бісквітне фруктово-желейне	0,88		
Тістечко з листкового тіста з білковим кремом та ягодами	1,19		
Тістечко з листкового тіста з заварним кремом	1,19		
Тістечко з листкового тіста з фруктовою начинкою	1,19		
Тістечко з листкового тіста зі збитими вершками та полуницею	1,53		
Тістечко заварне з вишневою начинкою	0,95		
Тістечко заварне з збитими вершками	0,74		
Тістечко заварне з полуничною начинкою	0,92		
Тістечко заварне з шоколадним кремом	0,92		
Всього:	17,29	0,8	21,62

Отже, обираємо для зберігання кондитерських виробів в експедиції холодильну шафу «МЕТОС» (850*700*2000), місткість якої 40 кг.

Розрахунок та підбір теплового обладнання

В кондитерському цех для ростойки 217 кг виробів обираємо росточну шафу КЕПР-400 (1300*1030*1940), продуктивність якої 400 кг/зміну.

Теплове обладнання кондитерського цеху – це пекарські шафи, пароконвектомати, електричні плити, фритюрниці і т.п.

Розрахунок часу роботи пекарських шаф ведеться за формулою:

$$t = \frac{Q \cdot \tau}{n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot 60},$$

де Q – кількість виробів, що випікаються за зміну, шт., кг;

τ - час подообороту, хв;

n_1 – кількість або маса виробів на листі, шт., кг;

n_2 – кількість камер в шафі, шт;

n_3 – кількість листів у камері, шт[36].

Таблиця 3.45 - Розрахунок часу роботи кондитерської шафи.

Найменування виробів	Кількість виробів, шт., кг.	Кількість виробів на листі, шт.	Кількість листів у шафі., шт	Час подообороту	Час роботи шафи, хв
1	2	3	4	5	6
Круасан з мигдалевим кремом	70	25	6	20	
Круасан каприз з родзинкою	65	25	6	20	
Круасан лісова ягода	74	25	6	20	
Круасан полуниця з вершками	77	25	6	20	
Круасан тропічний	68	25	6	20	
Круасан з баликом та овочами	45	25	6	20	
Круасан з нутеллою	40	25	6	20	
Круасан лимонний тарт	37	25	6	20	
Круасан з персиковою	40	25	6	20	

начинкою					
Бріюш з маком	35	20	6	20	
Бріюш по-домашньому	37	20	6	20	
Паризька бріюш	40	20	6	20	
Пісочне тістечко з волоським горіхом	38	15	6	10	
Пісочне тістечко з шоколадною помадкою та кремом	45	15	6	10	
Пісочні корзинки з вершковим кремом	32	48	6	10	
Пісочні корзинки з вершковим кремом та вишнею	30	48	6	10	
Пісочні корзинки з вершковим кремом та фруктами	33	50	6	10	
Тістечко бісквітне з вершковим кремом	41,5	50	6	50	
Тістечко бісквітне з вершковим кремом та ягодами	41	50	6	50	
Тістечко бісквітне з шоколадною помадкою та білковим кремом	41	50	6	50	
Тістечко бісквітне фруктове	39	50	6	50	
Тістечко бісквітне фруктово-желейне	39	50	6	50	
Тістечко з листкового тіста з білковим кремом та ягодами	35	6	6	20	
Тістечко з листкового тіста з заварним кремом	35	6	6	20	
Тістечко з листкового тіста з	35	6	6	20	

фруктовою начинкою					
Тістечко з листового тіста зі збитими вершками та полуницею	45	6	6	20	
Тістечко заварне з вишневою начинкою	45	6	6	25	
Тістечко заварне з збитими вершками	35	6	6	25	
Тістечко заварне з полуничною начинкою	44	6	6	25	
Тістечко заварне з шоколадним кремом	44	6	6	25	
Всього:					15,08

Кількість пекарських шаф розраховується за допомогою коефіцієнту використання по формулі:

$$\eta = \frac{t}{T},$$

де t – час роботи шафи, хв.;

T – час роботи цеху, хв[36].

Коефіцієнт використання пекарських шаф рівняється (0,7-0,8).

$$\eta = 15,088 / 13 = 1,16$$

Основаючись на розрахунку обираємо пекарську шафу ШПЕСМ-3-02 (1200*1040*1205) 2 шт.

Розрахунок об'єму казанів для приготування начинок ведеться по формулі:

- для продуктів, що набухають:

$$V = V_{np} + V_e / k$$

- для продуктів, що не набухають:

$$V = 1,15 \cdot V_{np}$$

- для тушкування продуктів :

Кількість виробничих робітників у борошняному цеху розраховується по формулі:

$$N_1 = \frac{n \cdot t}{3600 \cdot T \lambda},$$

де N_1 = чисельність виробничих працівників безпосередньо зайнятих у процесі виробництва, чол.;

n – кількість виробів за зміну, шт., кг;

$$t = K \cdot 100$$

t – норма часу на приготування одиниці виробу, хв.;

K – коефіцієнт трудомісткості приготування;

100 – норма часу, необхідного для приготування виробу;

T – тривалість робочого дня;

λ - коефіцієнт зростання продуктивності праці ($\lambda = 1,14$)[36].

Таблиця 3.49 - Розрахунок чисельності працівників кондитерського цеху

Найменування виробів	Кількість виробів, шт., кг.	Норма часу на приготування одиниці виробу, хв.	Чисельність виробничих працівників, чол..
1	2	3	4
Круасан з мигдалевим кремом	70	1,8	0,24
Круасан каприз з родзинкою	65	1,8	0,22
Круасан лісова ягода	74	1,8	0,25
Круасан полуниця з вершками	77	1,8	0,26
Круасан тропічний	68	1,8	0,23
Круасан з баликом та овочами	45	1,8	0,15
Круасан з нутеллою	40	1,8	0,13
Круасан лимонний тарт	37	1,8	0,12
Круасан з персиковою начинкою	40	1,8	0,13
Бріош з маком	35	0,9	0,06

фруктово-желейне			
Тістечко з листкового тіста з білковим кремом та ягодами	35	1,0	0,07
Тістечко з листкового тіста з заварним кремом	35	1,0	0,07
Тістечко з листкового тіста з фруктовую начинкою	35	1,0	0,07
Тістечко з листкового тіста зі збитими вершками та полуницею	45	1,0	0,08
Тістечко заварне з вишневою начинкою	45	1,4	0,12
Тістечко заварне з збитими вершками	35	1,4	0,09
Тістечко заварне з полуничною начинкою	44	1,4	0,12
Тістечко заварне з шоколадним кремом	44	1,4	0,12
Всього:			3,84

Отже, на зміні у кафе-кондитерській повинно бути 4 людини. Загальна чисельність виробничих працівників визначається за формулою:

$$N_2 = N_1 * \alpha,$$

де: α - коефіцієнт, що враховує вихідні чи святкові дні.

$$N_2 = 4 * 2,1 = 8 \text{ чоловік}$$

Розрахунок та підбір немеханічного обладнання та тари

Основними видами немеханічного обладнання в цеху є виробничі столи.

Кількість столів приймається по кількості робітників, зайнятих на технологічних операціях в цеху та норми довжини столу. Ця норма рівняється 1,25м[36].

Слід врахувати, що на розділ тіста зайнято 65% від загальної кількості робітників, на обробці -18%, на інших операціях -17% [36].

Таблиця 3.50 - Розрахунок кількості виробничих столів

Найменування функціональних зон	Кількість робітників	Норма на одного робітника	Розрахунок ва довжина, м	Тип, марка	Стандарт на довжина, м	Кількість столів
1	2	3	4	5	6	7
Зона замісу тіста	1	1,0	1,0	СПП	1,0	1
Зона розділу тіста	2	1,0	2,0	СПП	1,0	2
Зона відділки виробів	1	1,0	1,0	СПП	1,0	1
Зона приготування начинок	1	1,25	1,25	СПП	1,25	1

Кількість виробничих столів виходячи з розрахунку, становить 5 шт.

Кількість стелажів для кондитерських виробів розраховується з обліку тари, яка знаходиться в цеху (1/2 від загальної кількості). Розрахунок кількості тари проводимо по формулі:

$$N_1 = \frac{n_1}{n_2 k_3 \varphi},$$

де n_1 – кількість кондитерських виробів, шт.,кг;

n_2 – кількість виробів на одному листі, шт.;

k_3 – коефіцієнт запасу (0,3);

φ - обертаність тари за зміну, раз[36].

$$\varphi = \frac{T - 60}{\tau},$$

де T – тривалість зміни, год;

τ - час зайнятості тари за зміну, хв[36].

Таблиця 3.51 - Розрахунок кількості тари

Найменування виробів	Кількість виробів, шт., кг	Місткість тари	Час зайнятості тари, хв	Коефіцієнт запасу	Кількість тари, шт.
1	2	3	4	5	6
Круасан з мигдалевим кремом	70	25	60	0,3	0,72
Круасан каприз з родзинкою	65	25	60	0,3	0,67
Круасан лісова ягода	74	25	60	0,3	0,76
Круасан полуниця з вершками	77	25	60	0,3	0,79
Круасан тропічний	68	25	60	0,3	0,70
Круасан з баликом та овочами	45	25	60	0,3	0,46
Круасан з нутеллою	40	25	60	0,3	0,41
Круасан лимонний тарт	37	25	60	0,3	0,38
Круасан з персиковою начинкою	40	25	60	0,3	0,41
Бріюш з маком	35	20	55	0,3	0,41
Бріюш по-домашньому	37	20	55	0,3	0,43
Паризька бріюш	40	20	55	0,3	0,47
Пісочне тістечко з волоським горіхом	38	15	55	0,3	0,60
Пісочне тістечко з шоколадною помадкою та кремом	45	15	55	0,3	0,71
Пісочні корзинки з вершковим кремом	32	28	50	0,3	0,24
Пісочні корзинки з вершковим кремом та вишнею	30	28	50	0,3	0,23
Пісочні корзинки з вершковим кремом та фруктами	33	28	50	0,3	0,25
Тістечко з листкового тіста з білковим кремом та	35	20	65	0,3	0,49

ягодами					
Тістечко з листкового тіста з заварним кремом	35	20	65	0,3	0,49
Тістечко з листкового тіста з фруктовую начинкою	35	20	65	0,3	0,49
Тістечко з листкового тіста зі збитими вершками та полуницею	45	20	65	0,3	0,63
Тістечко заварне з вишневою начинкою	45	30	65	0,3	0,42
Тістечко заварне з збитими вершками	35	30	65	0,3	0,32
Тістечко заварне з полуничною начинкою	44	30	65	0,3	0,41
Тістечко заварне з шоколадним кремом	44	30	65	0,3	0,41
Всього:				0,3	12,3
Тістечко бісквітне з вершковим кремом	41,5	50	90	0,3	0,32
Тістечко бісквітне з вершковим кремом та ягодами	41	50	90	0,3	0,32
Тістечко бісквітне з шоколадною помадкою та білковим кремом	41	50	90	0,3	0,32
Тістечко бісквітне фруктове	39	50	90	0,3	0,30
Тістечко бісквітне фруктово-желейне	39	50	90	0,3	0,30
Всього:				0,3	1,52

Виходячи з розрахунків обираємо 1 стелаж кондитерський пересувний СКП.

Таблиця 3.52 – Розрахунок кількості стелажів для зберігання готових виробів

Найменування виробів	Кількість виробів, шт.,	Місткість тари	Час зайнятості тари, хв	Коефіцієнт запасу	Кількість тари, шт.

	кг				
1	2	3	4	5	6
Круасан з мигдалевим кремом	70	25	360	0,3	4,3
Круасан каприз з родзинкою	65	25	360	0,3	4,13
Круасан лісова ягода	74	25	360	0,3	4,70
Круасан полуниця з вершками	77	25	360	0,3	4,89
Круасан тропічний	68	25	360	0,3	4,32
Круасан з баликом та овочами	45	25	360	0,3	2,86
Круасан з нутеллою	40	25	360	0,3	2,54
Круасан лимонний тарт	37	25	360	0,3	2,35
Круасан з персиковою начинкою	40	25	360	0,3	2,54
Бріюш з маком	35	20	360	0,3	2,78
Бріюш по-домашньому	37	20	360	0,3	2,94
Паризька бріюш	40	20	360	0,3	3,17
Пісочне тістечко з волоським горіхом	38	15	360	0,3	4,02
Пиріжок смажений з грибами	30	40	360	0,3	1,19
Пиріжок смажений з сиром сулугуні	30	40	360	0,3	1,19
Пиріжок смажений с куркою	32	40	360	0,3	1,27
Всього:					49,18

Кількість стелажів для кондитерських виробів розраховуємо з обліку того, що на один стелаж розташовується 24 листи. Обираємо 2 стелажі стаціонарних СПС -2.
Розрахунок загальної і корисної площі цеху

Загальна площа цеху визначається за формулою:

$$S_{\text{заг}} = \frac{S_{\text{кор}}}{\eta},$$

де $S_{\text{кор}}$ – корисна площа цеху (площа зайнята устаткуванням);
 η – коефіцієнт використання площі цеху (0,4)[36].

Таблиця 3.53 - Розрахунок корисної площі

Найменування обладнання	Марка	Кількість	Габаритні розміри, мм			Корисна площа, м ²
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Приміщення підготовки яєць						
Стелаж	СПС-2	1	1050	840	2000	0,18
Стіл виробничий	СР-3	1	1200	600	870	0,72
Ванна 2-х секційна	ВМ2-1СМ	2	1680	840	860	1,2
Раковина для миття рук	ВМ12/302	1	400	320	850	0,13
Овоскоп	ПКЯ-10	1	215	220	215	-
Шафа холодильна настільна	ХО-1	1	460	460	400	-
Підтоварник	ПТ-2А	1	1050	630	280	0,18
Бак для відходів	АСІР0001	1	380	605		0,23
Всього:						3,84
З урахуванням коефіцієнта 0,4						9,6
Відділення замісу та розстойки тіста						
Просіювач	МПВМ-300	1	460	380		0,84
Збивальна машина	МВ-20	2	600	400	1275	0,24
Тістомісильна машина	ТММ-100-01	1	1050	670	1130	2,85
Діжі	-	2	364	364	675	0,83
Тісторозкаточна машина	МРТ-400	1	600	650	540	1,79
Виробничий стіл		1	1250	700	860	0,88
Підтоварник	ПТ-2А	1	1050	630	280	0,66
Раковина для миття рук	-	1	500	400	1500	0,2
Всього:						8,29
З урахуванням коефіцієнта 0,4						20,7
Відділення розділу та випічки кондитерських виробів						
Шафа пекарська	ШПЕСМ-3-02	2	1200	1040	1205	6,89
Шафа розтоєчна	КЕПР-400	1	1300	1030	1940	1,34
Фритюрниця	Тейлор	1	600	400	380	-

настільна						
Виробничий стіл	СПСМ-3	2	1000	700	860	3,3
Діжі	-	1	364	364	675	0,42
Стелаж пересувний	СКП	2	1198	630	1750	1,51
Раковина для миття рук	-	1	500	400	1500	0,2
Всього:						13,6
З урахуванням коефіцієнта 0,4						34,1
Приміщення виробництва фаршів						
Плита електрична	ЕП-2ЖШ-К	1	675	840	860	0,24
Виробничий стіл		1	1250	700	860	0,88
Шафа холодильна	МЕТОС	1	850	700	2000	0,595
Стелаж	СП-125	1	600	400	1500	0,24
Раковина	-		500	400	1500	0,2
Всього:						2,1
З урахуванням коефіцієнта 0,4						5,38
Приміщення відділки виробів						
Збивальна машина	МВ-20	1	600	400	1275	2,27
Плита електрична	ЕП-2ЖШ-К	1	675	840	860	0,24
Стіл виробничий	-	1	1250	700	860	0,88
Стелаж пересувний	СКП	2	1198	630	1750	1,5
Раковина	-	1	500	400	1500	0,2
Всього:						5,09
З урахуванням коефіцієнта 0,4						12,7
Комора кондитерських виробів						
Холодильна шафа	«МЕТОС»	1	850	700	2000	0,595
Стелаж	СПС-2	2	1050	840	2000	1,76
Всього:						2,4
З урахуванням коефіцієнта 0,4						5,9
Комора та мийна тари						
Ванна мийна	ВМР-500	3	500	500	860	0,75
Стелаж	СПС-2	1	1050	840	2000	0,88
Підтоварник	ПТ-2А	1	1050	630	280	0,66
Раковина для миття рук	-	1	500	400	1500	0,2
Всього:						3,08
З урахуванням коефіцієнта 0,4						7,7

Таблиця 3.54 – Склад та площа приміщень кондитерського цеху

Назва приміщення	Корисна площа, м ²	Загальна площа, м ²
Підготовка яєць	3,84	9,6
Приміщення замісу та розтойки тіста	8,29	20,7
Приміщення виробництва фаршів	2,1	5,38
Приміщення розділу та випічки кондитерських виробів	13,6	34,1
Комора кондитерських виробів	2,4	5,9
Приміщення відділки виробів	5,09	12,7
Комора та мийна тари	3,08	7,7
Всього:	41,46	103,63

3.5. Проектування торгових, допоміжних, адміністративно-побутових та технічних приміщень

Розрахунок мийної столового посуду

Розрахунок починається з визначення режиму роботи мийної столового посуду, який залежить від режиму роботи підприємства. Рекомендується починати роботу приблизно за 30 хвилин до відкриття залу та закінчувати через 1 годину після його закриття[36]. Отже, режим роботи мийної столового посуду у кафе-кондитерській з 7:30 до 22:00.

В мийній столового посуду передбачається наступне обладнання: механічне обладнання (машина для миття посуду), 5 мийних ванн (2 ванни для миття чайного та винного посуду та 3 ванни на випадок поломки машини для миття столового посуду), стіл для збору залишків їжі, підсобні столи для розбору чистого посуду, бачки для харчових відходів, шафи для посуду (при роботі підприємства з самообслуговуванням). Для дотримання санітарно-гігієнічних вимог *обов'язково* передбачається раковина для миття рук[36].

Розрахунок механічного обладнання

Кількість посуду для миття в максимальну годину і за день розраховується по формулам:

$$n_{\Gamma} = N_{\Gamma} \cdot 1,3n,$$

$$n_{\text{Д}} = N_{\text{Д}} \cdot 1,3n;$$

$N_1 = 756/1170 \cdot 1,14 = 0,73$, тобто 1 робочий.

$N_2 = 1 \cdot 1,32 = 1,32$, тобто 2 робітника.

Розрахунок корисної площі визначають по обладнанню, що встановлюється в приміщенні мийної столового посуду.

Таблиця 3.56 – Розрахунок корисної площі мийної столового посуду

Найменування обладнання	Тип, марка	Кількість	Габаритні розміри, мм			S _{корисна} , м ²
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Мийна ванна	ВМР-500	5	500	500	860	1,25
Посудомийна машина періодичної дії	ММ-500	1	600	600	1440	0,36
Бачок для відходів	-	1	400	400	600	0,16
Стіл для збору залишків їжі	СО-1	1	1050	700	860	0,74
Стіл виробничий	СПП	1	1050	700	860	0,74
Шафи для зберігання посуду	ШП-1А	1	1000	600	2000	0,6
Раковина для миття рук	-	1	500	400	1500	0,2
Всього:						4,05

Розрахунок загальної площі мийної столового посуду визначається з формули:

$$S_{\text{заг}} = \frac{S_{\text{кор}}}{\eta}, \text{ м}^2;$$

де S_{кор} – корисна площа, м²;

η – коефіцієнт використання площі мийної столового посуду (0,35)[36].

$$S_{\text{заг}} = 4,05/0,35 = 11,57 \text{ м}^2.$$

Розрахунок мийної кухонного посуду

Мийна кухонного посуду проектується на всіх підприємствах громадського харчування, що мають зали для обслуговування споживачів незалежно від їх типу і місткості[36].

Мийна столового посуду призначена для очищення посуду від залишків їжі, сортування, миття посуду, приладів і підносів, а також для зберігання їх. Тому в приміщенні встановлюється наступне технологічне обладнання: підтоварник для забрудненого посуду, стелажі для зберігання чистого посуду, ванни мийні. Для

дотримання санітарно-гігієнічних вимог обов'язковопередбачається раковина для миття рук, бачок для відходів[36].

Розрахунок кількості працівників

Розрахунок кількості працівниківмийної кухонного посуду ведеться по нормах виробітки на одного працівника по формулі;

$$N_1 = \frac{n_D}{\chi} \times 1,14;$$

$$N_2 = N_1 \times \alpha.$$

де N_1 – явочна чисельність працівниківмийної кухонного посуду;

N_2 – списочна чисельність працівників;

n_D – загальна кількість страв, що реалізується підприємством за весь день, порц.;

χ – норма виробітки на одного працівника за 8 годинний робочий день ($\chi = 2340$ страв);

1,14 – коефіцієнт, що враховує зростання продуктивності праці;

α – коефіцієнт, що враховує вихідні та світкові дні [36].

$$N_1 = 756/2340 \times 1,14 = 0,28, \text{ тобто } 1 \text{ працівник.}$$

$$N_2 = 1 \times 1,32 = 1,32, \text{ тобто } 2 \text{ працівника.}$$

Таблиця 3.57 – Розрахунок корисної площі мийної кухонного посуду

Найменування обладнання	Тип, марка	Кількість	Габаритні розміри, мм			S _{корисна} , м ²
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Підтоварник для забрудненого посуду	ПТ-2А	1	1050	630	280	0,66
Стелажі для зберігання чистого посуду	СПС-2	1	1050	840	2000	0,88
Ванни мийні	ВМР-500	3	500	500	900	0,75
Раковина для миття рук	-	1	500	400	1500	0,2
Всього:						2,49

Розрахунок загальної площі мийної кухонного посуду визначається з формули:

$$S_{\text{заг}} = \frac{S_{\text{КОР}}}{\eta}, \text{ м}^2;$$

де $S_{\text{КОР}}$ – корисна площа мийної кухонного посуду, м^2 ;

η – коефіцієнт використання площі мийної кухонного посуду (0,4)[36].

$$S_{\text{заг}} = 2,49/0,4 = 6,22 \text{ м}^2.$$

Розрахунок мийної кухонного посуду кондитерського цеху

Мийна столового посуду призначена для очищення посуду від залишків їжі, сортування, миття посуду, приладів і підносів, а також для зберігання їх. Тому в приміщенні встановлюється наступне технологічне обладнання: підтоварник для забрудненого посуду, стелажі для зберігання чистого посуду, ванни мийні. Для дотримання санітарно-гігієнічних вимог обов'язковопередбачається раковина для миття рук, бачок для відходів[36].

Розрахунок кількості працівників

Розрахунок кількості працівників мийної кухонного посуду ведеться по нормах виробітки на одного працівника по формулі;

$$N_1 = \frac{n_D}{\chi} \times 1,14;$$

$$N_2 = N_1 \times \alpha.$$

де N_1 – явочна чисельність працівників мийної кухонного посуду;

N_2 – списочна чисельність працівників;

n_D – загальна кількість страв, що реалізується підприємством за весь день, порц.;

χ – норма виробітки на одного працівника за 8 годинний робочий день ($\chi = 2340$ страв);

1,14 – коефіцієнт, що враховує зростання продуктивності праці;

α – коефіцієнт, що враховує вихідні та світкові дні [36].

$$N_1 = 756/2340 * 1,14 = 0,28, \text{ тобто } 1 \text{ працівник.}$$

$$N_2 = 1 * 1,32 = 1,32, \text{ тобто } 2 \text{ працівника.}$$

Таблиця 3.58 – Розрахунок корисної площі мийної кухонного посуду

Найменування	Тип,	Кількість	Габаритні розміри, мм	$S_{\text{корисна}}$,
--------------	------	-----------	-----------------------	------------------------

обладнання	марка		довжина	ширина	висота	м ²
1	2	3	4	5	6	7
Підтоварник для забрудненого посуду	ПТ-2А	1	1050	630	280	0,66
Стелажі для зберігання чистого посуду	СПС-2	1	1050	840	2000	0,88
Ванни мийні	ВМР-500	3	500	500	900	0,75
Раковина для миття рук	-	1	500	400	1500	0,2
Всього:						2,49

Розрахунок загальної площі мийної кухонного посуду визначається з формули:

$$S_{\text{заг}} = \frac{S_{\text{кор}}}{\eta}, \text{ м}^2;$$

де $S_{\text{кор}}$ – корисна площа мийної кухонного посуду, м²;

η – коефіцієнт використання площі мийної кухонного посуду (0,4)[36].

$$S_{\text{заг}} = 2,49/0,4 = 6,22 \text{ м}^2.$$

Розрахунок буфету

У підприємствах із самообслуговуванням буфет розташовується на площі залу. Він призначений для реалізації споживачам покупних товарів, кондитерських виробів, холодних напоїв, винно-горілчаних напоїв та іншої покупної продукції. Буфети обладнують прилавками-вітринами для демонстрації продукції, буфетною стійкою, стелажми для посуду та інвентарю, холодильними шафами, виробничими столами[36].

Довжину фронту видачі продуктів приймають з розрахунку 0,01 м на одне місце в залі.

Таблиця 3.59 – Розрахунок корисної площі приміщення буфету

Найменування обладнання	Марка	Кількість	Габаритні розміри, мм			S _{корисна} , м ²
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Шафа холодильна	МЕТОС	1	850	700	2000	0,595
Виробничий стіл	СПСМ-1	1	1050	840	860	0,88

Стелаж	СПС-2	1	1050	840	2000	0,88
Всього:						2,35

Розрахунок загальної площі приміщення визначається з формули:

$$S_{\text{заг}} = \frac{S_{\text{КОР}}}{\eta}, \text{ м}^2;$$

де $S_{\text{КОР}}$ – корисна площа приміщення, м^2 ;

η – коефіцієнт використання площі приміщення (0,4)[36].

$$S_{\text{заг}} = 2,35/0,4 = 5,88 \text{ м}^2.$$

Розрахунок приміщень для споживачів

В групу приміщень для споживачів входять: зали підприємства, вестибюль з гардеробом, туалетними кімнатами та умивальними та ін.

Площа обідніх залів визначається по формулі:

$$S_3 = P \cdot d, \text{ м}^2$$

де S_3 – площа зала;

P – число місць у залі;

d – норма площі на одно місце, м^2 [36].

$$S_3 = 50 \cdot 1,6 = 80 \text{ м}^2.$$

В ресторанах передбачається проектування банкетних залів. Місткість банкетних залів приймається не меншою ніж 20% від загальної кількості місць в залі підприємства[36].

Загальна площа вестибюлю з гардеробом, туалетними кімнатами та умивальниками визначається по нормам площі на одне місце згідно СНіП II-Л (від 0,3 до 0,45 м^2), а площі окремих приміщень вестибюля – в результаті їх компонування з врахуванням санітарних та будівельних норм[36]:

- глибина вхідного тамбура повинна бути не менш 1,2 м;
- площа гардеробу для споживачів приймається з розрахунку 0,08 - 0,1 м^2 на одного споживача, чи 0,17 м^2 на одну вішалку;
- кількість вішалок приймається з коефіцієнтом 1,1;
- загальна довжина вішалок приймається з розрахунку 7-8 вішалок на 1 погонний метр; відстань між рядами вішалок – 0,8 м, між прилавком та вішалкою – 0,6 м;
- туалетні кімнати проектуються з розрахунку 1 унітаз на 60 місць, але не менш 2-унітазів;
- умивальники в вестибюлях передбачаються з розрахунку один умивальник на 50 місць в залі;

- розміри туалетних кабін – 1400х600 мм;
- ширина шлюзів в туалетних не менш 1200 мм.

Таблиця 3.60 – Зведена таблиця площі приміщень

Найменування приміщення	Площа, м ²	
	СНІП	розрахункова
1	2	3
Вестибюль	20	20
Зала кафе-кондитерської	80	80
Доготовчий цех	-	32,73
Холодний цех	25	-
Гарячий цех	6	-
Цех по виробництву солодких страв	-	12,8
Кондитерський цех:		
Приміщення для випічки виробів	59	54,8
Приміщення обробки яєць	6	9,6
Приміщення для відділки виробів	10	12,7
Приміщення виробництва фаршів	-	5,38
Комора кондитерських виробів	7	5,9
Комора та мийна столового посуду	8	11,57
Мийна кухонного посуду	14	6,22
Мийна та комора напівфабрикатної тари	6	7,7
Камера для зберігання молочно-жирових продуктів та гастрономічних товарів	6	14
Комора сухих продуктів	6	10,73
Загрузочна	8	8
Буфет	-	5,88
Кабінет директора	6	6
Душеві, санвузли	4	4
Гардероб персоналу	16	16
Разом	293	324,01

шириною не менш 1,3 м. Місце розташування дверей та їх кількість визначені з умов зручності спрямувань різних приміщень. Всі двері розпашні, з орієнтацією в бік виходу. Ширина вхідних дверей прийнята 1,5 м [].

4.3. Проектування окремих приміщень підприємства

Для проектування приміщень кафе-кондитерської користувалися будівельними нормами СНІП ПЛ11-71.

Вхідні вузли. Вхідні вузли складаються з тамбуру, вестибюля, гардероба та зали кафе кондитерської [39].

Тамбур. В підприємстві для входу і виходу влаштований загальний тамбур: глибина тамбуру не менша за 1,2 м, а ширина – не менша за 1,5 ширину вхідних дверей [39].

Гардероб. Кількість місць в гардеробі верхнього одягу для відвідувачів згідно норм на 10% перевищує місткість залу [39].

Санітарні вузли. Входи в убиральні для відвідувачів передбачені з вестибюля. Туалетні кімнати спроектовані роздільно для чоловіків і жінок, а також убиральні для працівників. Кількість унітазів прийнята з урахуванням мість, у шлюзах туалетів передбачено 1 умивальник в кожній убиральні [39].

Коридори. Мінімальна ширина коридорів в приміщеннях для прийому і зберігання продуктів прийнята, залежно від кількості вироблених страв на добу - 1,3 м. У всіх інших приміщеннях ширина коридору - 1,2 м [39].

4.4. Конструктивні елементи будинку

Основні конструктивні елементи будівлі кафе-кондитерської, наведені нижче.

Фундамент. Запланований збірний стрічковий фундамент під стіни, який складається з фундаментних блоків-подушок і стінових фундаментних блоків. Фундаментні подушки укладають безпосередньо на утрамбовану піщану підготовку товщиною 100-150 мм. Фундаментні бетонні блоки укладені на розчині з обов'язковою перев'язкою вертикальних швів. Зв'язок між блоками поздовжніх і кутових стін забезпечується перев'язкою блоків і закладкою в горизонтальні шви

арматурних сіток зі сталі діаметром 6-10 мм. Блок-подушки виготовлені товщиною 300 і 400 мм і шириною від 1000 до 2800 мм, а блок-стілки – шириною 300,400, 500 і 600 мм, висотою 580 і довжиною 780 і 2380 мм.

Колони. Прийнято прямокутні залізобетонні колони, розміром 300*300[38].

Ригелі. Прийнято типової форми залізобетонні ригелі[38].

Стіни. Застосовано стінові панелі. Внутрішні стіни напівнесучі, завтовшки 380 мм. Перегородки із цегли товщиною 120 мм[38].

Вікна двері. При будівництві застосовані одинарні вітражні вікна, які замінюють стіну у залі кафе-кондитерської. Зовнішні двері відчиняються в бік виходу. Двері складських приміщень, завантажувальної, виробничих приміщень спроектовані шириною не менше 1,0 м. Двері охолоджувальних камер – 0,9 м [38].

Дах. Дах багатогранної форми в плані має трикутні схили – вальми. Склад покриття: по залізобетонному перекриттю укладається шар пароізоляції, шар керамзитового грубозернистого гравію, цементна стяжка, єврорубероїд. У парапеті маютья отвори для вентиляції даху [38].

Таблиця 4.2 Обробка приміщень

Назва приміщень	Підлога	Стіни			Стелі
		На всю висоту	Панелі	Вище панелі	
Торгові зали					
Виробнича група					
Складські приміщення					
Побутові приміщення					
Технічні приміщення					

Висновки

1. Обґрунтовано, що вироби з листкового тіста мають широке розповсюдження у споживчих уподобаннях. Проте, даний вид продукції є недосконалим за хімічним складом та не несе цінності організму.
2. Було доведено доцільність використання в технологіях виробів з листкового тіста борошна нуту.
3. Було встановлено раціональну кількість борошна нуту, обрана раціональна технологія виготовлення борошна.
4. Розроблено принципову технологічну схему виробництва та рецептурний склад виробів з листкового тіста з додаванням борошна нуту. Створено технологічні карти та схемивиробів з листкового тіста з додаванням борошна нуту.
5. Проведено органолептичну оцінку виробів з листкового тіста з додаванням борошна нуту, проведено порівняльний хімічний аналіз виробів.
6. Спроектовано кафе-кондитерську на 50 місць. Проведено технологічні розрахунки, завдяки яким було підібрано обладнання виробничих цехів. Розроблено проект закладу згідно з усіма проектувальним вимогам. У розробленому підприємстві дотримані всі норми раціонального зв'язку між цеховою структурою, складськими та торгівельними групами приміщень.

Перелік використаних джерел

1. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОВСЯНОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРОЖЖЕВЫХ СЛОЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ / Н. Г. СЕМЕНКИНА, И. А. НИКИТИН, Я. С. ФАДЕЕВА, О. Е. ТЮРИНА. // Пищевая промышленность. – 2017. – №5. – С. 29–32.
2. С.І. Кисельова. РАЗРАБОТКА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ РЖАНОЙ МУКИ / С.І. Кисельова, Е.С. Бичкова. // 3. – 2017. – №44. – С. 8–12.
3. И.С. Клочкова. ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЛОКСОДЕРЖАЩЕГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ / И.С. Клочкова, В.В. Давидович. // 3. – 2018. – №46. – С. 62–67.
4. Булдаков, А. Пищевые добавки [Текст]: справочник / А. Булдаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: СПб., 2008. – 280 с.
5. Дробот, В. И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности [Текст] / В. И. Дробот. – Киев: Урожай, 2008. – 152 с.
6. Чугунова, О. В. Моделирование органолептических показателей хлеба с растительными добавками [Текст] / О. В. Чугунова, Е. В. Пастушкова // Вестник ЮУрГУ. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2015. – Т. 3, № 4. – С. 80–87.
7. Тамазова, С. Ю. Пищевые добавки на основе растительного сырья, применяемые в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий [Текст] / С. Ю. Тамазова, В. В. Лисовой, Т. В. Першакова, М.
8. А. Казиминова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 122 (08).
9. ГОСТ 26574-85. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия - Введ. 1986-07-01-
10. ДСТУ 6019:2008. Нут. Технические условия – Введ. 22-12-2008 -
11. ДСТУ 4623-2006. ЦУКОР БІЛИЙ. ТЕХНІЧНІ УМОВИ – Введ. 29-09-2006 -

12. ДСТУ 4399:2005. "Масло вершкове" – Введ. 01-07-2006-
13. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою – Введ. 28-09-2015 -
14. ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови – Введ. 30-07-2007-
15. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови – Введ. 12-06-2008-
16. ДСТУ 7525:2014. Вода питъевая. Требования и методы контролирования качества – Введ. 23-10-2014-
17. ДСТУ 2661:2010. Молоко коров`яче питне. Загальні технічні умови. Зміна № 1 – Введ. 21-08-2015 –
- 18.ГОСТ 10846-91 Зерно и продукты его переработки.– Введ. 1993–06–01. – М.: Стандартиформ, 2000. – 8 с
- 19.ГОСТ 27493-87 Мука и отруби. Метод определения кислотности поболтушке. – Введ. 1989–01–01. – М.: Стандартиформ, 2007. – 4 с
- 20.ГОСТ 9404-88 Мука и отруби. Метод определения влажности (с Изменением N 1). – Введ. 1990-01-01-
- 21.ГОСТ 27493-87 Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке (с Изменением N 1). – Введ. 1989-01-01 –
- 22.ГОСТ 21094-75. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 1979-07-01-
- 23.ГОСТ 5898-87. Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности (с Изменением N 1)–Введ. 1989-01-01 -
- 24.ГОСТ 10114-80. Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости (с Изменениями N 1, 2) – Введ.1981-07-01–
- 25.Долгополов В.Г. Растительный белок / В.Г. Долгополов: под ред. Т.П.Микулович. – М.: Агропромиздат, 1991. – 684 с
- 26.Казаков Е.Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Е.Д. Казаков.– М: Агропромиздат, 1989. – 368 с.

27. Казанцева И.Л. Нутовая мука – перспективный и безопасный ингредиент пищевых систем / И.Л. Казанцева // Известия Вузов. Пищевая технология. – 2014. – №5-6. – С.13-16.
28. ТУ 9293-005-05286136-2014 Мука нутовая. Технические условия. -Энгельс, 2014. – 9 с
29. Рамазаева Л.Ф. Перспективы использования продуктов переработки Саратовского нута в технологии функциональных пищевых продуктов/ Л.Ф.Рамазаева, И.Л. Казанцева // Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты: материалы VIII научно-практической конференции, 19 октября 2010 г., Москва. – М.: ИК МГУПП, 2010. – С. 89-95
30. Хамакер Б.Р., Гриффин В.К. Влияние белка, содержащего дисульфидные связи, на клейстеризацию и склеивание рисового крахмала. *Cereal Chem.* 1993; 70 : 377–380.
31. Ратнаяке В.С., Гувер Р., Шахиди Ф., Перера С., Джейн Дж. Состав, молекулярная структура и физико-химические свойства крахмалов из четырех сортов гороха полевого (*Pisum sativum L.*). *Food Chem.* 2001; 74 (2): 189–202. DOI: 10.1016 / S0308-8146 (01) 00124-8.
32. Zeleznak KJ, Hosney RC. Стеклование крахмала. *Cereal Chem.* 1987; 64 : 121–124.
33. Додок Л., Модхир А.А., Хозова Б., Халасова Г., Полачек И. Значение и использование нута в зерновой технологии. *Acta alimentaria.* 1993; 22 (2): 119–129.
34. Belitz DH, Kieffer R, Seilmeier W, Wieser H. Structure and Function of Gluten Proteins. *Cereal Chem.* 1986;63:336–341.
35. Doxastakis G, Zafiriadis I, Irakli M, Tananaki C. Lupin, soya and triticale addition to wheat flour doughs and their effect on rheological properties. *Food Chem.* 2002;77(2):219–227. doi: 10.1016/S0308-8146(01)00362-4.

