

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
та готельної і ресторанної справи

«ДОПУСКАЮ ДО ЗАХИСТУ»
В.о. завідувача кафедри ТРГ та ГРС
_____ Сімакова О.О.
« ____ » _____ 2019 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ**
на здобуття ступеню «магістр»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

на тему: **Проект їдальні з борошняним цехом в м. Кривий Ріг із
впровадженням новітніх технологій хлібобулочних виробів із рослинними
добавками**

Виконав: студент 2 курсу групи ТРГ-18м

Клевцов Євгеній Геннадійович
(прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник: в.о. зав. кафедри ТРГ та ГРС, к.т.н., доц. Сімакова О.О. _____
(посада, науковий ступень, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент: гол. технолог ТОВ «С&С», к.т.н. Сабіров О.В. _____
(посада, науковий ступень, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що у дипломній роботі немає запозичень з
праць інших авторів без відповідних посилань.
Студент _____
(підпис)

Консультанти по розділах:

ПІБ

Підпис

Науково-дослідницький розділ	<u>Сімакова О.О.</u>	_____
Техніко-економічне обґрунтування проекту	<u>Сімакова О.О.</u>	_____
Організаційно-технологічний розділ	<u>Сімакова О.О.</u>	_____
Інженерний розділ	<u>Коренець Ю.М.</u>	_____

Дипломник _____ Клевцов Є.Г.
(підпис)

Кривий Ріг-2019 року

1.Науково-дослідницький розділ

1.1. Науково-теоретичні основи технологій хлібобулочних виробів із рослинними добавками (аналітичний огляд літератури)

Істотний теоретичний і практичний внесок у вдосконалення технології хлібобулочних виробів за допомогою використання нових функціональних видів рослинної сировини внесли своїми дослідженнями такі вчені, як (Т.Є. Циганова, Л.Н. Казанська, І.В. Матвєєва, Л.П. Пащенко, А.С.Романов та ін. [3 - 6].

В області екструзійної технології та використання продуктів її переробки - Л.І. Кузнєцова, Г.О. Магомедов, А.Н. Остриков, В.Д. Малкіна і ін.

Проблемі збагачення хлібобулочних виробів біологічно цінними речовинами рослинного походження присвячені фундаментальні дослідження, зроблені в різні роки видатними вітчизняними та зарубіжними вченими: Ауерман Л.Я., Донченко Л.В., Дубцова Г.Н., Ільїна О.А., Козьміна Н.П., Кретовіч В.Л., Корячкіна С.Я., Лабутина Н.В., Матвєєва І.В., Патт В.А., Поландова Р.Д., Попадич І.А., Пучкова Л.І., Ройтер І.М., Росляков Ю.Ф., Токарева Р.Р., Циганова Т.Б., Черних В.Я, Шатнюк Л.Н. та іншими дослідниками [8 - 11].

В даний час роботи по створенню технологій хлібобулочних виробів на основі нових видів добавок рослинного походження виконуються мною, спираючись на наукові дослідження (Коршунова Г.Ф; Сімакова О.О; Никифоров Р.П., Стіборовський С.Е. та ін.) [5 - 7].

Проблеми вдосконалення технології, підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів цієї групи вирішуються в роботах (Л.Я.Ауермана, Н.П. Козьміной, Л.І. Пучковой, Т.Б. Цигановой, Л.П. Пащенко, І.В. Матвєєвої, С.Я. Корячкіной та ін.) [8, 9].

Способи підвищення харчової цінності хліба досить різноманітні і включають кілька напрямків:

- розробка технологій використання овочевих порошків (порошку гарбузового, та порошку соєво-морквяного) що містять цінні білки, мінеральні речовини, вітаміни і харчові волокна;

- цілеспрямоване збагачення борошна і внесення в процесі приготування тіста препаратів амінокислот, вітамінів і мінеральних речовин.
- селекція нових сортів злаків з високим вмістом білка;
- організація технологічного процесу з метою максимального збереження амінокислот, вітамінів та інших біологічно цінних компонентів сировини.

Після вивчень досліджень Ауерман Л.Я., Донченко Л.В., Дубцова Г.Н., Ільїна О.А., Козьміна Н.П., Кретовіч В. Л., Корячкіна С.Я. [8, 9] можна стверджувати, що один з ефективних методів підвищення харчової цінності хліба є застосування натуральних продуктів рослинного походження. Які містять у своєму складі повноцінні білки, мінеральні речовини, вітаміни, харчові волокна, так як тривалий процес бродіння напівфабрикатів за участю ферментного комплексу борошна та іншої сировини, теплова обробка при випічці дозволяють перевести ці добавки в форму, легко засвоювану організмом людини.

Особливістю застосування продуктів рослинного походження є комплексне збагачення хліба поруч компонентів, що робить умовним віднесення того чи іншого компонента до збагачувачів білкової, вітамінної або мінеральної природи.

Попадич І.А., Пучкова Л.І., Ройтер І.М., Росляков Ю.Ф., Токарева Р.Р., Циганова Т.Б., Черних В.Я [10,11] у своїх роботах стверджували, що поліфункціональні рослинні добавки (рослинні порошки, зернові висівки, зародкові хлоп'я, фруктові та овочеві порошки, пасти, та ін.) традиційно використовуються у виробництві хлібобулочних виробів в якості додаткових видів сировини, оскільки вважаються багатими джерелами корисних компонентів - білків, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин та ін.

У той же час деякі фізико-хімічні властивості перерахованих добавок обмежують обсяги їх використання в рецептурах хлібобулочних виробів, а внесення їх в невеликих, допустимих кількостях може істотно поліпшити хімічний склад і харчову цінність останніх.

Основні принципи збагачення харчових продуктів функціональними добавками.

Збагачення харчових продуктів має здійснюватися на основі принципів, сформульованих зарубіжними та вітчизняними вченими такими як Токарева Р.Р., Циганова Т.Б., Черних В.Я [11, 12] з урахуванням даних сучасної науки про роль харчування і окремих харчових речовин в підтримки здоров'я і життєдіяльності людини, про потреби організму в окремих харчових речовинах і енергії, про реальну структуру харчування і фактичної забезпеченості вітамінами, макро і мікроелементами населення нашої країни, а також з урахуванням великого і багаторічного досвіду з розробки, виробництва, використання та оцінці ефективності збагачених продуктів харчування в нашій країні і за кордоном.

Найбільш важливі принципи збагачення харчових продуктів.

1. Для збагачення харчових продуктів слід використовувати ті добавки, дефіцит яких реально має місце, досить широко поширений і небезпечний для здоров'я.

2. Збагачувати вітамінами і мінеральними речовинами, слід, перш за все продукти масового споживання, доступні для всіх груп дитячого та дорослого населення і регулярно використовувані в повсякденному харчуванні.

3. Збагачення харчових продуктів вітамінами і мінеральними речовинами не повинно погіршувати споживчі властивості цих продуктів: зменшувати вміст і засвоєння інших компонентів, істотно змінювати смак, аромат, свіжість продуктів, скорочувати термін їх зберігання.

Так, наприклад, за хімічним складом, порошки рослинного походження можуть бути джерелом збагачення хлібобулочних виробів біологічно активними речовинами. Згідно з науковими дослідженнями вище згадуваних вчених, в них міститься велика кількість β -каротину, клітковини, пектинових речовин, токоферолу, а також значна кількість вітамінів групи В, РР, калія, заліза, що в багато разів перевищує вміст цих речовин у пшеничному сортовому борошні.

Огляд наукової літератури показав, що напрямом підвищення харчової цінності хліба є застосування натуральних продуктів рослинного походження, що

містять у своєму складі білки, мінеральні речовини, вітаміни, харчові волокна, так як тривалий процес бродіння напівфабрикатів за участю ферментного комплексу борошна та іншої сировини, теплової обробка при випічці, дозволяють перевести ці добавки в форму, легко засвоювану організмом людини.

В останні роки на Україні і за кордоном стали активно вивчати можливості приготування хліба з добавками рослинного походження, наприклад відходів борошномельно-круп'яного виробництва (пшеничні висівки, зародки, рисова мучка), а також борошна із зерна нехлебопекарних (вівса, кукурудзи, ячменю, проса, рису) і бобових культур .

В результаті використання в хлібопеченні нетрадиційної сировини із зернових культур знижується калорійність хліба, збільшується вміст баластних речовин, макро- і мікроелементів, вітамінів, слизів, а також забезпечується економія борошна.

За останні роки обсяг виробництва низькокалорійного хліба з підвищеним вмістом баластних речовин збільшився в США на 60%, в Англії на 68%. Зросла увага до виробництва хліба з борошна з високою зольністю, борошна з цілого зерна пшениці та жита. У Швеції, Фінляндії та інших країнах до 20% виробленої житнього борошна становить борошно з цілого зерна. Останні 15 років в США, Канаді, Великобританії, Франції проводяться роботи з виробництва та застосування так званої складовою борошна на базі пшеничного з додаванням борошна з проса, маніоки, кукурудзи, висівок та інших добавок.

У Великобританії випускається новий вид хліба з борошна, що складається з борошна, змеленого з цілого зерна пшениці і пшеничних висівок. Цей хліб містить 10,0% білка, 10,2 дієтичної клітковини, 41,7 вуглеводів, калорійність його всього 912 кДж. Цей хліб має підвищену біологічну цінність.

У Англії серед дієтичних виробів випускають вівсяний (20% вівсяної муки), кукурудзяний хліб (2% кукурудзяного борошна грубого помелу), хлібці з додаванням 25% роздробленої пшениці і 45% ячмінного борошна.

У Франції запропонована рецептура і спосіб приготування хліба з шести видів зерна, який рекомендується для дієтичного харчування. Хліб готують за

такою рецептурою,% до загальної маси тіста: овес 5-10, кукурудза 3-10, кунжут 3-10, ячмінь 3-10, пшеничне борошно грубого помелу 5-10, лляне насіння 1-6, просо 1-8, прянощі 0,5-2, вода 25-35, житнє борошно 5-15, пшеничне борошно 5-27, хлібопекарський поліпшувач 0,5-3, сіль 0,5-1, дріжджі 1-3. Окремо замішують тісто з подрібненою попередньо замоченою суміші зерна і тісто з борошна. Потім обидва види тіста з'єднують і після невеликої отлежки обробляють. Хліб має приємний смак і аромат, не кришиться при різанні, довго зберігає свіжість. Містить багато баластних речовин.

Поліфункціональні рослинні добавки (зернові висівки, зародкові хлоп'я, фруктові та овочеві порошки, пасти та ін.) традиційно використовуються в виробництві хлібобулочних виробів в якості додаткових видів сировини, оскільки вважаються багатими джерелами корисних компонентів - білків, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин та ін.

В результаті проведенного аналітичного огляду літератури було проаналізовано нові сучасні напрямки технології виробництва хлібобулочних виробів із рослинними добавками, які показують актуальність та перспективи напрямків використання рослинної сировини у виробництві.

1.2. Об'єкти, методи та методики досліджень

Об'єктами дослідження стали - порошок гарбузовий, порошок соєво-морквяний, та хлібобулочні вироби з ними .

Для приготування хлібобулочних виробів із рослинними добавками (порошком гарбузовим, та порошком соєво-морквяним), використовувалась така сировина:

Борошно пшеничне хлібопекарське вищого гатунку	ГОСТ 26574-85
Вода питна	ГОСТ 2874-82
Пресовані дріжджі	ГОСТ 171-81
Сольовий розчин	ГОСТ Р 51574- 2000
Цукор білий кристалічний	ГОСТ Р 53396- 2009
Жир кулінарний	ГОСТ 28414-89
Порошок гарбузовий	ТУ 9199-003- 39301095-95
Порошок соєво-морквяний	ГОСТ 12220-96

Предмет досліджень – порошок гарбузовий; порошок соєво-морквяний (ПГ та ПСМ), також біохімічні та мікробіологічні процеси в тісті з ними, показники якості, хімічний склад, засвоюваність білкових речовин хлібних виробів з досліджуваними порошками.

Методи досліджень – хімічні, фізико-хімічні, органолептичні, експериментально-статистичні з використанням сучасних приладів та інформаційних технологій.

1. Хімічний аналіз - сукупність операцій, за допомогою яких ми встановимо якісний та кількісний склад речовини. У хімічному аналізі використаємо методи, основані на хімічних реакціях досліджуваних речовин (наприклад, гравіметричний і титрометричний аналіз).

2. Фізико-хімічний метод дасть нам можливість побачити зміну фізичних величин, яка зумовлена хімічними реакціями.

3. Органолептичний метод - метод завдяки якому ми визначимо якість продукції безпосередньо за допомогою органів відчуттів людини: (зору, дотику, смаку, запаху). Оцінимо як зовнішні характеристики такі як вигляд, колір, форма, запах так і такі як смак, м'якість тощо.

4. Експериментально-статистичний метод завдяки якому ми зможемо побачити вплив технологічних факторів на якість виробів.

Під час проведення лабораторних досліджень і виробничих випробувань будемо використовувати пшеничне борошно вищого сорту, а також каротиновмісні овочеві порошки, що виготовлені за технологією, розробленою ІТТФУ.

Якість сировини аналізували згідно загальноприйнятих методик, ГОСТів та ДСТУ. Якість напівфабрикатів досліджуємо за традиційними та спеціальними методиками.

Пружно-еластичні властивості тіста оцінимо за допомогою валориграфа фірми Brabender.

В'язко-пластичні властивості тіста визначимо на ротаційному віскозиметрі "Реотест-2".

Дослідження форм зв'язку вологи в м'якушці хліба проведемо методом диференційно-термогравіметричного аналізу на приладі Дериватограф Q-1000.

5. Застосовували загальноприйняті та спеціальні методи аналізу, що використовуються при біохімічних дослідженнях і в технологічному контролі хлібопекарського виробництва.

1.3. Розробка новітніх технологій хлібобулочних виробів із рослинними добавками

1.3.1. Дослідження органолептичних показників

Для визначення органолептичних показників нової продукції використовується метод парного порівняння.

Метод заснований на порівнянні двох подібних зразків зі слабо вираженими відмінностями. Зразки представлені у вигляді пари (досліджуваний зразок, контрольний зразок). Проби повинні бути закодовані.

У якості зразків дослідження використовуються виготовлені за новою технологією передні, хліб з порошком гарбузовим, соєво-морквяним і з. У якості контрольних зразків використовуються аналогічні частини але приготовані за традиційною технологією.

Таке порівняння дає можливість визначити переваги і недоліки нової технології по відношенню до традиційного способу приготування з точки зору органолептичних показників.

З цією метою готували зразки з внесенням 3, 5, 7 % порошоків до маси борошна. Контролем було тісто без порошоків. Консистенція тіста з гарбузовим порошком послаблюється, особливо це помітно при внесенні 7 % порошка. Тісто з порошком соєво-морквяним в процесі бродіння розпливається менше, порівняно з контролем, що свідчить про зміцнення його структури. Отже проведеними дослідженнями встановлено, що оптимальним дозуванням даної сировини є 5 % до маси борошна. При більшій кількості каротиновмісних порошоків погіршуються формостійкість та смакові якості готових виробів.

Таблиця 1.1 Бальна оцінка органолептичних показників, методом порівняння.

	Бальна оцінка зразків хліба		
	Зразок	З порошком гарбузовим	З порошок соєво-морквяним
Стан поверхні корки	4,1±0,2	4,7±0,3	4,8±0,3
Забарвлення кірки	4,6±0,1	4,8±0,2	4,8±0,1
Пористість	4,2±0,3	4,6±0,1	4,7±0,2
Колір м'якушки	4,3±0,2	4,7±0,2	4,9±0,2
Еластичність м'якушки	4,0±0,4	4,9±0,3	4,9±0,1
Аромат хліба	4,0±0,1	4,7±0,1	4,8±0,3
Смак хліба	4,2±0,2	4,7±0,1	4,9±0,4
Сума балів	29,4	33,1	33,8
Середній бал	4,18	4,73	4,81

Для визначення органолептичних показників нової продукції ми використовували метод парного порівняння. Це дало нам можливість визначити переваги і недоліки нової технології по відношенню до традиційного способу приготування, з точки зору органолептичних показників. Згідно таблиці 1.1, ми бачимо явне поліпшення органолептичних показників, виробів з використанням гарбузового порошку і соєво-морквяного, над звичайним зразком без добавок.

Більш детальна характеристика та зміна органолептичних показників, відзначена в таблиці 1.2

Таблиця 1.2 Оцінка органолептичних показників виробів, з різним вмістом добавки.

Показники	Внесено ПГ, % до маси борошна			Внесено ПСМ, % до маси борошна		
	3	5	7	3	5	7
ХЛІБ						
Стан поверхні та забарвлен.	гладка; золотист.	гладка; жовте	гладка; оранж.	глад.; золотист.	гладка; з жовт. відтінком	
Колір м'якушки	світлий	жовтий	оранж.	світлий	з незначн.жовт. відтін.	з жовт. відтінком
Структура пористості	рівном., тонкостінна	рівном., більш товстостін.	рівном., товстостінна	рівном., тонкостінна	рівномірна, середня, тонкостінна	
Смак	власт. хлібу	з незнач. присмак. гарбуза	з вираж. смаком гарбуза	власт. хлібу	з присмаком сої та моркви	
Аромат	власт. хлібу	з незнач. аром. гарбуза	з аром. гарбуза	власт. хлібу	з ароматом сої та моркви	

1.3.2. Дослідження технологічних показників

До технологічних показників розроблених виробів з використанням порошку гарбузового та порошку соєво-морквяного відносяться параметричні (тривалість приготування та температурний режим, тривалість замісу тіста, термін та умови зберігання готової продукції) та структурно-механічні показники (в'язкість, еластичність, пружність тіста та ін.)

Органолептичні та фізико хімічних показників якості виробів покращились, після збагачення їх ПГ та ПСМ , це оказало позитивний вплив на забарвлення кірки, еластичність м'якушки, смак і аромат хліба.

При дослідженні структурно-механічних показників з'ясовували вплив ПГ та ПМС на технологічний процес і якість готових виробів. З цією метою готували зразки тіста безопарними способом з внесенням 3, 5, 7 % порошоків до маси борошна. Контролем було тісто без порошоків. Внесення в тісто досліджуваних порошоків інтенсифікує процес бродіння про що свідчить підвищення газоутворення та скорочення тривалості дозрівання тіста.

Питомий об'єм готових виробів та їх пористість зростають в тим більшій мірі, чим більше додано порошку. Консистенція тіста з гарбузовим порошком послаблюється, особливо це помітно при внесенні 7 % порошку. Тісто з ПСМ в процесі бродіння розпливається менше, порівняно з контролем, що свідчить про зміцнення його структури. Оптимальне дозування даної сировини є 5 % до маси борошна. Таке дозування дозволяє отримати вироби з високими споживчими властивостями. При більшій кількості каротиновмісних порошоків погіршуються формостійкість та смакові якості готових виробів.

Оскільки порошки мають дещо вищу дисперсність, ніж борошно, містять в своєму складі клітковину та пектинові речовини, для кращого їх набухання подовжували тривалість замішування тіста. Тісто з КОП замішували 10, 15 та 20 хв. Кращими були зразки виробів при замішуванні тіста 15 та 20 хв. Проте, замішувати тісто 20 хвилин не доцільно, оскільки якість виробів при цьому

змінюється незначно, а енерговитрати зростають.

З метою встановлення оптимального способу приготування виробів з КОП тісто готували безопарним, опарним, з внесенням порошків в опару і тісто, та прискореним способом. Встановлено, що найкращі показники якості готових виробів отримано за опарного способу тістоприготування з внесенням порошків в тісто.

Для покращання засвоюваності β -каротину до рецептури виробів включено жир, для поліпшення смакових якостей – цукор.

При сумісному внесенні в тісто з КОП цукру та жиру покращуються питомий об'єм готових виробів та їх пористість. Проте незначно послаблюється консистенція тіста. За органолептичною оцінкою ці вироби мали приємний смак та дещо інтенсивніше забарвлення м'якушки та скоринки.

Через 48 годин зберігання, у виробах з ПГ та ПСМ, за рахунок вищої водопоглинальної здатності порошків, вміст зв'язаної вологи більший, ніж у контролі.

Структурно-механічні властивості м'якушки хліба з КОП кращі, кришкуватість менша, порівняно із зразком без добавок. У процесі зберігання спостерігалось незначне зниження кислотності у дослідних зразків хліба. Що, пов'язано з підвищеними вмістом в контрольному зразку летючих кислот.

Показники технологічного процесу розглянуті у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 Показники технологічного процесу і якості виробів

Показники	Конт- роль	Внесено ПГ, % до маси борошна			Внесено ПСМ, % до маси борошна		
		3	5	7	3	5	7
ТІСТО							
Титрована кислотність, град.:							
початкова	1,8	2,1	2,4	2,6	1,9	2,0	2,2
кінцева	2,4	2,7	3,0	3,2	2,5	2,6	2,8
Тривалість бродиння, хв	170	150	130	120	165	160	155

Таблиця 1.4 Вплив ПГ на зміст і якість клейковини пшеничного борошна.

Дозування ПГ,% до маси борошна	Вміст сирої клейковини, %	Вміст сухої клейковини,%	Н _{деф} , ед. прилодаІДК -1	Н ^{ан} _{сж} ,ед. прилода АП-4/2	Розтяжність, см
0	26,5	9,9	92	201	18,3
8	26,3	10,0	83	184	16,7
10	25,9	10,13	76	175	15,6
12	25,6	10,25	73	164	14,7
14	25,1	10,43	70	156	14,0

Таблиця 1.5 Вплив ПСМ на зміст і якість клейковини пшеничного борошна.

Дозування ПСМ,% до маси борошна	Вміст сирої клейковини, %	Вміст сухої клейковини,%	Н _{деф} , ед. прилодаІДК -1	Н ^{ан} _{сж} ,ед. прилода АП-4/2	Розтяжність, см
0	26,5	9,9	92	201	18,3
8	25,5	10,3	86	176	15,7
10	24,9	9,22	73	182	15,9
12	24,3	10,15	72	171	14,5
14	24,9	10,46	72	161	14,4

З наведених даних таблиці видно, що при додаванні ПГ та ПСМ до пшеничного борошна кількість сирої клейковини знижується незначно, а сухий - зростає в порівнянні з контролем від 2,5 до 11% відповідно, що пояснюється частковим залученням порошоків в білковий комплекс клейковини.

Внесення порошоків гарбузових та соєво-морк`яних надає зміцнювальний вплив на клейковинний комплекс пшеничного борошна.

Встановлено, що загальна кислотність тіста в процесі бродіння підвищується в порівнянні з контролем на 0,3 - 0,5град, що зумовлено як додатковим внесенням азотистих речовин, зокрема амінокислот, так і деяким вмістом янтарної кислоти в порошках. Це можна розглядати як позитивний фактор в технологічній схемі приготування хлібобулочних виробів, що дозволяє скоротити тривалість бродіння тіста.

ПГ і ПСМ підвищують водопоглинальну здатність тіста, і тим в більшій мірі, чим більше додано порошку.

Покращується стійкість тіста, що зумовлено наявністю в порошках пектинових речовин та харчових волокон, а в ПСМ і білків сої, здатних зв'язувати воду, стабілізувати тістову систему.

Таблиця 1.6 Пружно-еластичні властивості тіста

Тісто	Консистенція, од. приладу	Час утворення тіста, хв.	Еластичність, од. приладу	Стабільність, хв.	Розрідження протягом замісу, од. приладу
Контроль (без порошоків)	500	2,4	170	4,0	70
з ПГ-3 %	500	2,3	160	4,5	75
з ПГ-5%	500	2,2	150	4,7	80
з ПГ-7%	500	2,0	140	5,0	90
з ПСМ-3 %	500	2,4	165	4,5	65
з ПСМ-5%	500	2,5	163	5,5	60
з ПСМ-7%	500	2,6	160	6,0	55

Еластичність тіста з порошками зменшується, а розрідження з ПГ зростає внаслідок дії протеолітичних ферментів порошку, з ПСМ – зменшується під впливом складових цього порошку.

Дослідження в'язко-пластичних властивостей водно-борошняних суспензій вологістю 60 % з доданням 5 % КОП показало, що суспензія з ПГ після 3 годин ферментації розріджується, що обумовлено дезагрегацією білкових молекул

борошна під впливом ферментів порошка. В'язкість суспензії з ПСМ збільшується та зменшується коефіцієнт розрідження, що пояснюється переходом частини клейковинних білків не у водорозчинний стан, а в проміжну фракцію, яка збільшує в'язкість суспензії порівняно з контрольним зразком, а також впливом білків сої.

Вплив КОП на газотримувальну здатність тіста, вивчали за зміною його питомого об'єму в процесі бродіння при температурі 30°C. Порошки вносили в кількості 3, 5 та 7 % до маси борошна. Встановлено, що через три години бродіння тіста з ПГ відбувається руйнування його піноподібної структури, але при скороченні тривалості дозрівання тіста до двох годин структурно-механічні властивості тіста забезпечують достатню газотримувальну здатність, що сприяє кращому формуванню об'єму тістових заготовок порівняно із контролем.

При внесенні в тісто ПСМ спостерігається покращання питомого об'єму тіста протягом трьох годин його бродіння.

Після досліджень технологічних характеристик виробів, можна сміливо стверджувати, що застосування порошку гарбузового і соєво-морквяного помітно поліпшило всі технологічні показники, починаючи від характеристики тіста і закінчуючи термінами зберігання готової продукції.

1.3.3. Розробка технологічних схем і карт виробів

Технологічна карта № 1. Хліб«Гарбузовий»

ПОГОДЖЕНО

Головний державний
санітарний лікар _____

(назва адміністративної території)

(прізвище, ім'я та по-батькові)

«____» _____ 20__р.

М. П.

Керівник _____

суб'єкт господарювання
у підприємстві
харчування)

(прізвище, ім'я та по-
батькові)

«____»

_____ 20__р.

М. П.

№ з/п	Найменування сировини	Норма вмісту в готовій страві або виробі, г		Технологічні вимоги до якості сировини
		брутто	нетто	
1	Борошно пшеничне хлібопекарське вищого гатунку	373	373	ГОСТ 26574-85
2	Вода	186,7	186,7	ГОСТ 2874-82
4	Пресовані дріжджі	1,86	1,86	ГОСТ 171-81
	Сольовий розчин	5,6	5,6	ГОСТ Р 51574-2000
5	Цукор білий кристалічний	11,9	11,9	ГОСТ Р 53396-2009
6	Жир кулінарний	10,4	17,7	ГОСТ 28414-89
7	Порошок гарбузовий	18,65	31,6	ТУ 9199-003-39301095-95
Вихів ПФ з тіста 590г, маса готового продукту 500г				

Фізико-хімічні показники готового виробу (страви), які нормуються

Харчові речовини мг			Мінеральні речовини мг	вітаміни мг		
Білки	Жири	Вуглеводи	Енерг. цінност ккал	В1	В2	РР
5.14	1.89	39.86	206.43	0,12	0.07	2.7

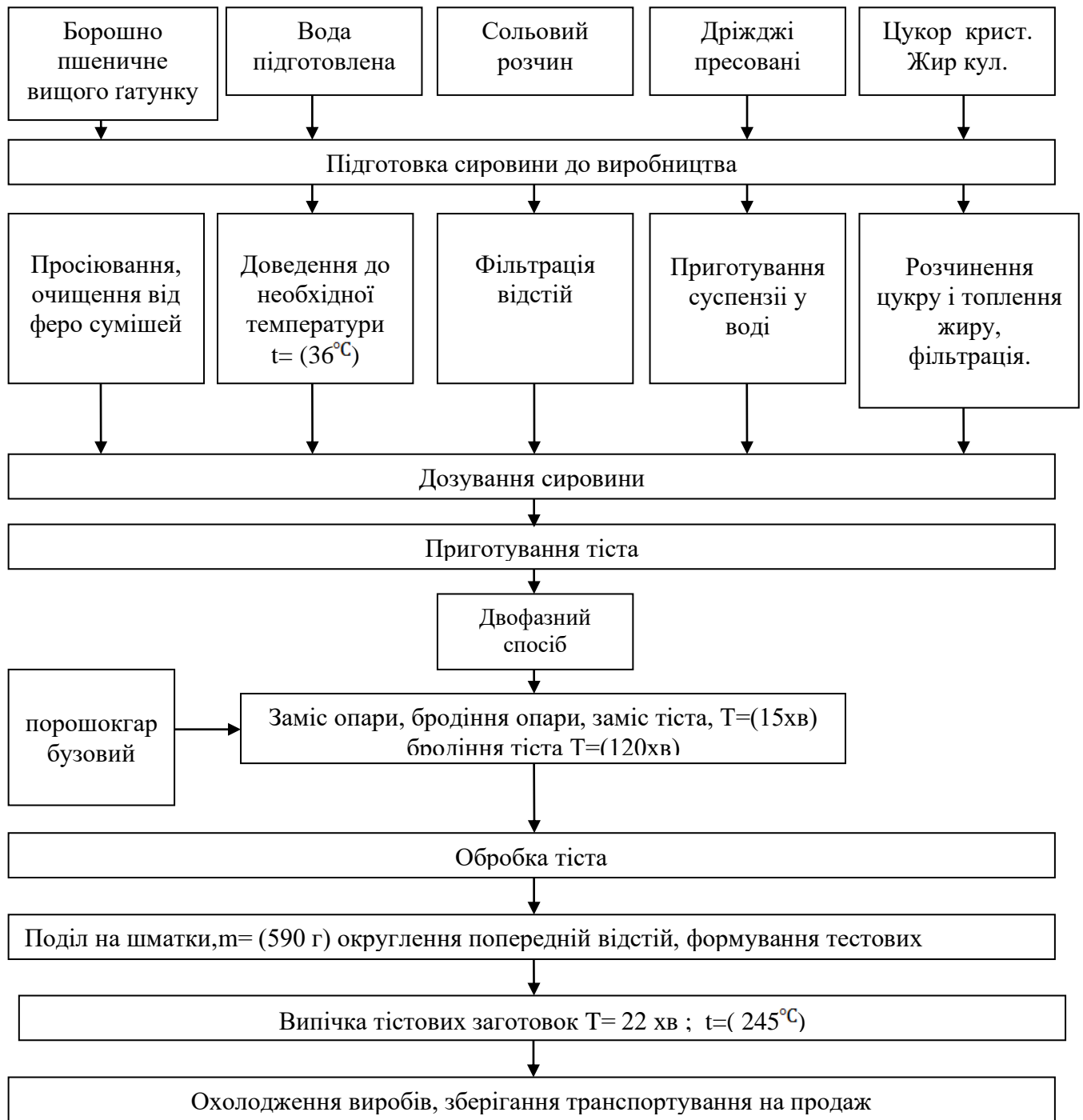
Нормативні мікробіологічні показники для даного виду страви.

Вид продуктів	КМАФА-нМ, КОЕ/г, не більше	Маса продукту (г), у якому не допускається				Цвілі. КУО / г, не більше
		БГКП (коли-форми)	S. aureus	Бактерії роду Proteus	Патогенні, у тому числі сальмонели	
Хліб, хлібобулочні вироби	1*10 ³	1,0	1,0		25	50

Карту склав: _____

(посада) (підпис) (прізвище, ім'я та по-батькові)

Технологічна схема № 1. Хліб «Гарбузовий»



Технологічна карта № 2. Хліб «Соєво-морквяний».

ПОГОДЖЕНО

Головний державний

санітарний

лікар _____

(назва адміністративної території)

(прізвище, ім'я та по-
батькові)

« ____ »

_____ 20_р.

М. П.

Керівник _____

(суб'єкт господарювання
у підприємстві харчування)

(прізвище, ім'я та по-
батькові)

« ____ » _____ 20_р.

М. П.

№ з/п	Найменування сировини	Норма вмісту в готовій страві або виробі, г		Технологічні вимоги до якості сировини
		брутто	нетто	
1	Борошно пшеничне хлібопекарське вищого гатунку	373	373	ГОСТ 26574-85
2	Вода	186,7	186,7	ГОСТ 2874-82
4	Пресовані дріжджі	1,86	1,86	ГОСТ 171-81
	Сольовий розчин	5,6	5,6	ГОСТ Р 51574- 2000
5	Цукор білий кристалічний	11,9	11,9	ГОСТ Р 53396- 2009
6	Жир кулінарний	10,4	17,7	ГОСТ 28414-89
7	Порошком соєво- морквяним.	18,65	31,6	ГОСТ 12220-96
	Вихід ПФ з тіста 590г, маса готового продукту 500г			

Фізико-хімічні показники готового виробу (страви), які нормуються

Харчові речовини мг			Мінеральні речовини мг	вітаміни мг		
Білки	Жири	Вуглеводи	Енерг. цінност ккал	В1	В2	РР
4.11	1.78	37.86	206.43	0,15	0.08	2.9

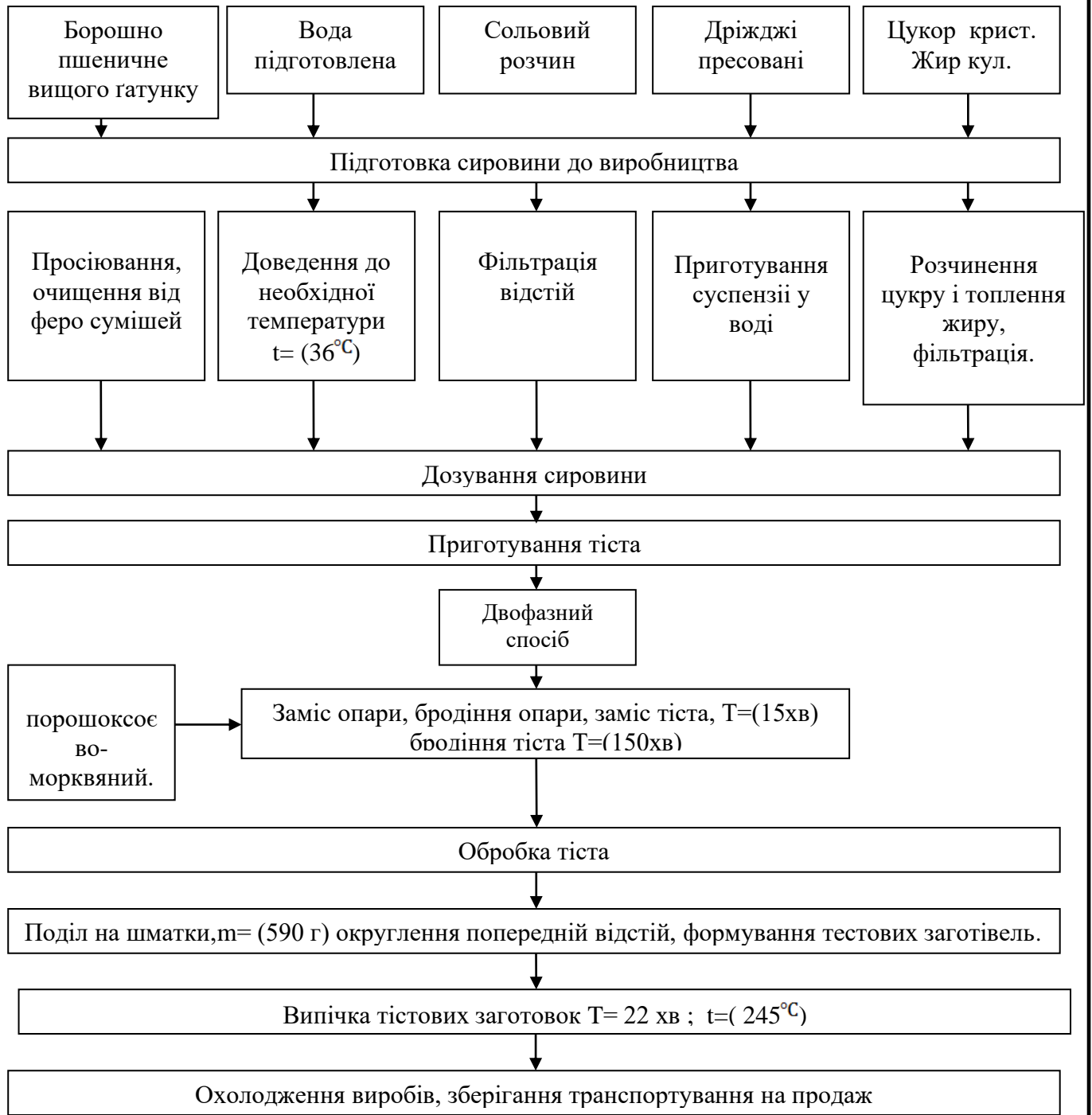
Нормативні мікробіологічні показники для даного виду страви.

Вид продуктів	КМАФА-нМ, КОЕ/г, не більше	Маса продукту (г), у якому не допускається				Цвілі. КУО / г, не більше
		БГКП (коли-форми)	S. aureus	Бактерії роду Proteus	Патогенні, у тому числі сальмонели	
Хліб, хлібобулочні вироби	1*10 ³	1,0	1,0		25	50

Карту склав:

(посада) (підпис) (прізвище, ім'я та по-батькові)

Технологічна схема № 2. Хліб «Соево-морквяний».



1.3.4. Розрахунок показників хімічного складу

Аналіз хімічного складу порошків гарбузового та соєво-морквяного показав, що в них міститься, 1,71% екстрактивних речовин, у тому числі 1,4% зольних елементів, 0,1% сирової клітковини, 1,29% сирого жиру.

Порошки мають вологість не більше 70%, рН 4,6 - 4,9. Амінокислотний склад характеризується наявністю всіх незамінних амінокислот і містять лізин, а також сумарна кількість лейцину і ізолейцину в середньому на 94%, треоніну і валіну - в 1,1 і 1,7 рази, метіоніну, триптофану і фенілаланіну - в середньому в 2,2 рази, гистидіну і аргініну, що вважаються незамінними в дитячому віці, в 1,6 і 3,5 рази відповідно більше, ніж пшеничне борошно першого сорту.

Лімітуючими амінокислотами в порошках, як і для більшості рослинних білків, є лізин і метіонін. Амінокислотні швидкі інших незамінних амінокислот наближаються до стандарту ФАО / ВООЗ. ПГ та ПСМ містять в 2 рази більше незамінних амінокислот, ніж борошно пшеничне першого гатунку.

Таблиця 1.6 Амінокислотний склад порошку гарбузового

Амінокислоти	ПГ		Борошно пшеничне першого сорту	
	мг/100г продукта	Скор, %	мг/100г продукта	Скор, %
1	2	3	4	5
Незамінні амінокислоти				
Лізин	563	52	290	49
Лейцин + ізолейцин	2720	-	1410	-
Валін	1380	129	510	96,2
Треонін	713	89	330	77,7
Метіонін	521	49	160	42,8
Триптофан	264	94,4	120	113
Фенілаланін	1257	118	580	91,1
Загальна сума	7417	-	3400	-
Біологічна цінність,%	55,1		43,5	
Лімітуюча амінок-та	Лізин-52%, метіонін-49%		Лізин-49%, метіонін-42,8%	
Замінні амінокислоти				

Продовження таблиці 1.6				
1	2	3	4	5
Гистидин	1089	-	420	-
Аргінін	2252	-	500	-
Аланин	1088	-	370	-
Серін	881	-	560	-
Глютамінова кислота	5011	-	3220	-
Аспарагінова кислота	2482	-	480	-
Пролін	1097	-	1050	-
Гліцин	1072	-	420	-
Тирозин	834	-	300	-
Загальна сума	15806	-	7320	-

Таблиця 1.7 Амінокислотний склад порошку соєво-морквяного.

Амінокислоти	ПСМ		Борошно пшеничне першого сорту	
	мг/100г продукта	Скор, %	мг/100г продукта	Скор, %
Незамінні амінокислоти				
Лізін	489	52	290	49
Лейцин + ізолейцин	2474	-	1410	-
Валін	1493	129	510	96,2
Треонін	690	89	330	77,7
Метіонін	470	49	160	42,8
Триптофан	260	94,4	120	113
Фенілаланін	1135	118	580	91,1
Загальна сума	7011	-	3400	-
Біологічна цінність, %	55,1		43,5	
Лімітуюча амінок-та	Лізін-52%, метіонін-49%		Лізін-49%, метіонін-42,8%	
Замінні амінокислоти				
Гистидин	1148	-	420	-
Аргінін	2445	-	500	-
Аланин	1134	-	370	-
Серін	1252	-	560	-
Глютамінова кислота	5122	-	3220	-
Аспарагінова кислота	2365	-	480	-
Пролін	1198	-	1050	-
Гліцин	1162	-	420	-
Тирозин	897	-	300	-
Загальна сума	16723	-	7320	-

Порошки відрізняються більш високою (в середньому в 3 рази) атакою ферментами шлунково-кишкового тракту *in vitro* в порівнянні з білками пшеничного борошна першого сорту, що може бути обумовлено специфічними властивостями самої добавки, що містить глобуліни, більш доступні протеолізу травними ферментами.

Слід зазначити, що відносна біологічна цінність ПГ та ПМС визначена за допомогою тест-організму тетрахімени піріформіс, в середньому в 2,5 рази вище борошна пшеничного першого сорту.

При вивченні функціональних властивостей встановлено, що добавки мають високу жиро-і водоутримуючу здатність (в середньому на 32% більше) порівняно з пшеничною клейковиною.

Мікробіологічні та токсикологічні показники відповідають вимогам СанПіН

Оцінка біологічної цінності хлібобулочних виробів з використанням порошоків. Порівняльний аналіз амінокислотного складу пшеничного хліба, представлений на малюнку 1, показав, що при внесенні 5%ПГ та ПСМ від маси борошна, зміст більшості незамінних амінокислот (лізину, треоніну, триптофану, лейцину, ізолейцину і фенілаланіну) збільшується в середньому на 12 - 13%, валіну і метіоніну - на 16% і 20% відповідно в порівнянні з контролем.

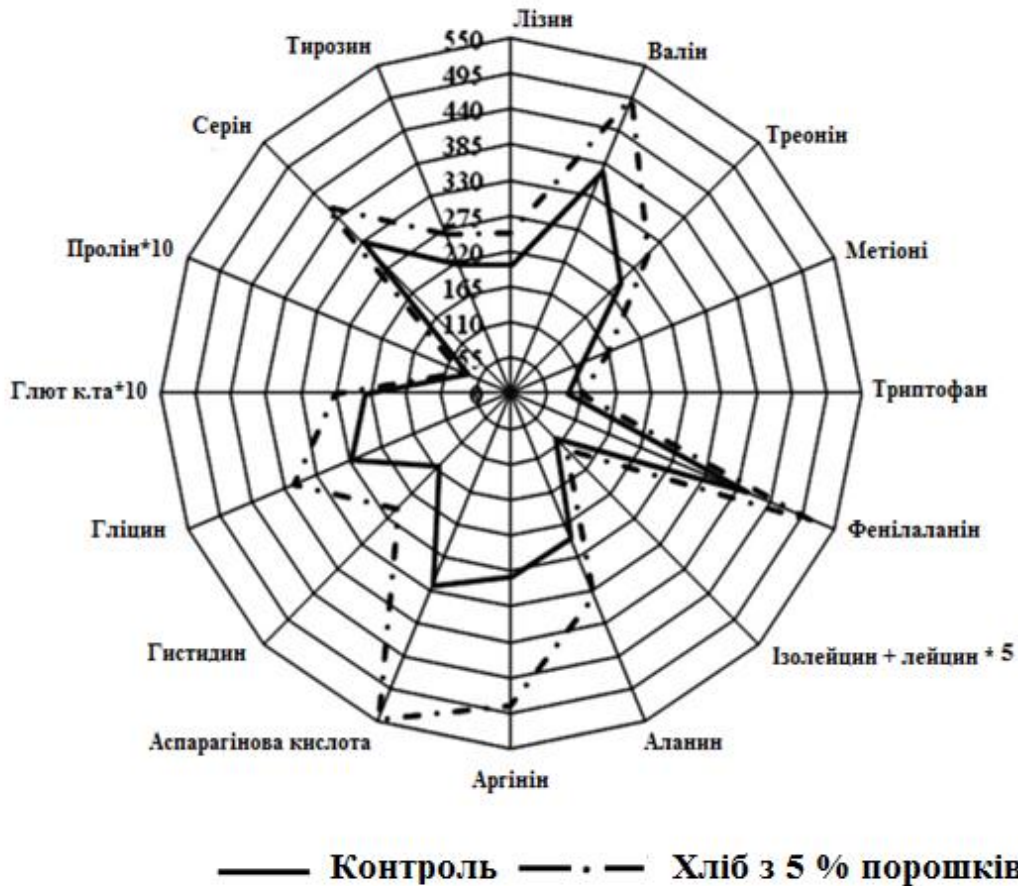


Рисунок 1. Вплив ПГ та ПСМ на амінокислотний склад пшеничного хліба

Аналіз хімічного складу ПГ і ПСМ показав вплив порошків на динаміку цукрів в тісті. Відмічено, що досліджувані порошки сприяють підвищенню вмісту цукрів у тісті, більшому накопиченню їх в процесі бродіння та активнішому зброджуванню цукрів дріжджовими клітинами, збільшенню кількості залишкових цукрів, необхідних для реакції меланоїдиноутворення при випіканні.

Встановлено, що в тісті з гарбузовим та соєво-морквяним порошками підвищується початкова і кінцева кислотність, в основному за рахунок органічних кислот, внесених з порошками, а саме яблучної і бурштинової, лимонної і винної.

Таблиця 1.8 Динаміка цукрів у тісті з каротиновмісними порошками , % до сухих речовин

Показники	Тісто без порошків (контроль)		Тісто з доданням 5% порошків до маси борошна			
			ПГ		ПСМ	
	Без- дріж- джове	Дріж- джове	Без- дріж- джове	Дріж- джове	Без- дріж- джове	Дріж- джове
Масова частка цукрів :						
- після замішування	2,21	2,22	4,82	4,84	2,80	2,81
- після 3 год бродіння (ферментації)	4,28	2,10	7,05	2,59	4,96	2,48
- утворилося цукрів під час ферментації	2,07		2,23		2,16	
- збродженоцукрів		2,19		4,48		2,49

Таблиця 1.9 Вміст органічних кислот в каротиновмісних порошках та тісті з ними після 3 годин його бродіння

Органічні кислоти, мг/100 г продукту	ПГ	ПСМ	Тісто без порошків (контроль)	Тісто з доданням 5 % порошка до маси борошна	
				ПГ	ПСМ
Молочна	—	—	138 ± 1	145 ± 2	139 ± 1
Сума яблучної та бурштинової	392 ± 3	243 ± 3	13 ± 0,5	24 ± 1	20 ± 0,5
Сума лимонної та винної	61 ± 2	38 ± 2	21 ± 1	23 ± 0,5	22 ± 0,3
Вміст летких кислот, %	—	—	14,0 ± 0,5	18,5 ± 1	15,0 ± 1

Під час дозрівання тіста, внаслідок активації протеолітичних ферментів, відбуваються зміни у фракційному складі білкових речовин борошна. Встановлено, що в тісті з ПГ та ПСМ зменшується кількість азоту клейковини як після замішування, так і після 3 годин його автолізу.

Таблиця 1.10 Фракційний склад білкових речовин тіста.

Фракція	Тісто		
	Без порошоків (контроль)	з ПГ	з ПСМ
Загальний азот, % на сухі речовини тіста	2,11	2,11	2,19
Азот клейковини, %:			
- після замішування	1,39	1,32	1,32
- через 180 хв автолізу	1,12	0,84	1,04
Водорозчинний азот, %:			
- після замішування	0,32	0,37	0,44
- через 180 хв автолізу	0,42	0,66	0,50
Проміжна фракція, %:			
- після замішування	0,40	0,42	0,43
- через 180 хв автолізу	0,57	0,61	0,65

В тісті з ПГ, після 180 хв. автолізу, спостерігається більше накопичення водорозчинного азоту. Це пояснюється високою активністю протеолітичних ферментів гарбузового порошку. ПСМ призводить до підвищеного накопичення проміжної фракції азоту. Білки проміжної фракції рухливі, рівномірно розподіляються по всій масі тіста і покращують його структурно-механічні властивості.

Проведено дослідження впливу технологічних факторів та терміну зберігання готових виробів з КОП на збереженість в них β -каротину. Встановлено, що загальні втрати β -каротину у процесі виробництва хліба з гарбузовим порошком складають 31,8 %, з соєво-морквяним – 10,6 %, краще збереження каротину в тісті з ПСМ обумовлено наявністю в порошок лецитину та токоферолу, що володіють антиоксидантними властивостями.

Таблиця 1.11 Збереженість β -каротину в процесі приготування та зберігання виробів з ПГ та ПСМ.

Напівфабрикат, продукт	Внесено 5 % порошку до маси борошна			
	ПГ		ПСМ	
	Вміст β -каротину, мг на 100г виробів	Збереженість, %	Вміст β -каротину, мг на 100г виробів	Збереженість, %
Тісто за розрахунком	0,66	—	0,38	—
Тісто після замішування	0,54	81,8	0,36	94,7
Тісто після бродіння	0,53	80,3	0,36	94,7
Тісто за заготовки після оброблення	0,51	77,3	0,35	92,1
Хліб після випікання	0,45	68,2	0,34	89,4
Хліб після зберігання, діб:				
24	0,45	68,2	0,34	89,4
48	0,44	66,7	0,34	89,4

Розрахунок хімічного складу виробів з порошками показав, що вони містять більше клітковини, вітамінів групи В і Е та мінеральних речовин, порівняно з контролем; збагачуються пектиновими речовинами та β -каротином. Споживання 300 г хліба з гарбузовим порошком задовольняє потребу організму в β -каротині на 27,0 %, з соєво-морквяним – на 20,4 %, тому можна вважати, що дані вироби можуть бути ефективним джерелом каротину для організму людини і матимуть оздоровлювальні властивості.

Вивчено вплив каротиновмісних порошоків на перетравлюваність білків готових виробів. Встановлено, що накопичення вільних амінокислот під час гідролізу білків хлібних виробів з каротиновмісною сировиною в умовах *in vitro* було вище, ніж у виробах без них як на пепсиновій так і на трипсиновій стадії. Це очевидно обумовлено більш глибокими змінами в структурі білків під впливом складових порошоків, а також більшою пористістю виробів з КОП та кращими структурно-механічними властивостями їх м'якушки.

Таблиця 1.12 Забезпечення добової потреби у харчових речовинах при вживанні 300 г хліба

Показники	Середня добова потреба	Вміст у 300 г хліба			Покриття добової потреби при вживанні 300 г хліба		
		Контроль	Хлібці гарбузові	Хлібці осінні	Контроль	Хлібці гарбузові	Хлібці осінні
Білки, г	67	19,5	19,5	22,2	29,1	29,1	33,1
Жири, г	68	5,4	5,4	6,3	7,9	7,9	9,3
Вуглеводи, г	392	141	143	141	36,0	36,5	36,0
Харчові волокна, г	25	0,21	2,04	1,44	0,84	8,16	5,76
Мінеральні речовини, мг							
Калій	3750	228	261	255	6,1	7,0	6,8
Кальцій	1200	33	36	39	2,75	3,0	3,25
залізо	15	2,22	2,55	2,79	14,8	17,0	18,6
Вітаміни, мг/100 г							
β-каротин	5	-	1,35	1,02	-	27,0	20,4
Тіамін (В ₁)	1,6	0,33	0,36	0,39	20,6	22,5	24,4
Рібофлавін (В ₂)	2,0	0,18	0,21	0,21	9,0	10,5	10,5
Ніацин (РР)	22	2,1	2,34	2,37	9,5	10,6	10,7
Токоферол (Е)	15	1,05	1,5	2,07	7,0	10,0	13,8

Таблиця 1.13 Кінетичні параметри дериватограм м'якушки хліба

Зразки	Тривалість зберігання, год	Дегідратація м'якушки		Втрати зв'язаної вологи, %
		Масова частка вільної вологи, %	Масова частка зв'язаної вологи, %	
Без порошка (контроль)	24	74,1	25,9	3,2
	48	77,3	22,7	
ПГ	24	73,4	26,6	2,4
	48	75,8	24,2	
ПСМ	24	72,3	27,7	1,8
	48	74,1	25,9	

Дослідження хімічного складу порошку гарбузового, і порошку соєво-морквяного показали, що добавка містить більше клітковини, вітамінів групи В і Е, амінокислот, мінеральних речовин порівняно з контролем, а також значною мірою

збагачена пектинові речовини та β -каротином. Споживання продуктів хлібобулочних виробів з ПТ і ПСМ, більшою мірою задовольняє потребу організму у всіх вище перерахованих компонентах, ніж продукт без добавок.

2. Техніко-економічне обґрунтування проекту

2.1 Дослідження ринку

Кривий Ріг – одне із великих міст Дніпропетровської області та один із найпотужніших гірничо-видобувних та металургійних комплексів світу. Перша офіційна письмова згадка про Кривий Ріг в «Розписі заснованих поштових станцій по річці Інгулець від Кременчука до Херсона» датована 27 квітня (8 травня) 1775 роком. У 18 столітті Кривий Ріг став великим запорізьким поселенням у складі Інгулецької паланки Запорізької Січі, з першої третини 19 століття місто перетворене на військове поселення. У 1860 році Кривий Ріг набув статусу містечка у складі Херсонської губернії. З 1919 року Кривий Ріг – повітове місто у складі Катеринославської губернії.

Кривий Ріг – один з найбагатших на корисні копалини районів України. Більшість з відомих родовищ пов'язана з стародавніми породами Українського щита. Найбільш важливими серед них є рудні родовища, поклади бурого вугілля, мрамору, доломітів (40% балансових запасів України), покривельних та танкових сланців, сурику, охри, мумі, будівельних пісків, суглинків, скандію, ванадію та ще близько 40 елементів таблиці Менделєєва, комплексне використання яких дозволить забезпечити добробут майбутніх поколінь громадян України. Загальні розвідані запаси залізних руд у Кривбасі складають понад 32 млрд. тон. Крім того, на Криворіжжі є і унікальне у своєму роді виробне каміння, представлене променистим кварцем. Криворіжжя багате і мінеральними водами, як питними лікувально-столовими, так і лікувальними для зовнішнього призначення, які по хімічних властивостях близькі водам П'ятигорська та Цхалтубо.

Сучасний Кривий Ріг – це велике індустріальне місто. Місто має потужний гірничо-металургійний комплекс, що включає в себе гірничо-металургійний комбінат, чотири гірничо-збагачувальні і один залізорудний комбінат, одне рудоуправління, три рудоремонтні заводи та інші.

Виробництво непродовольчих товарів народного вжитку в місті здійснюють підприємства різних форм власності, які виготовляють товари легкої

промисловості, культурно-побутового та господарського призначення, будівельної групи.

Будівельний комплекс представлений будівельними організаціями різної спеціалізації, цементногірничим комбінатом, заводами по виробництву залізобетону, місцевих будоматеріалів.

В місті існує значна мережа закладів освіти, культури, спорту, охорони здоров'я. На сьогодні у Кривому Розі налічується 152 загальноосвітніх закладів усіх типів, 143 дошкільних виховних закладів, 4 інтернатів для дітей з вадами фізичного та розумового розвитку, 4 дитячих будинки, 3 притулки. На сьогоднішній день в місті здійснюють освітню діяльність 15 вузів. Місто стало центром міжнародних фестивалів «Горизонти джазу», «Кубок Кривбасу» та інших. У 18 Палацах культури та клубах міста діють 223 клубні формування різного профілю. Жителям міста створені всі умови для занять фізкультурою і спортом. До їх послуг 17 стадіонів, 14 басейнів і т.д. Медичну допомогу населенню надають 48 лікувально-профілактичних закладів.

Щорічно в Кривому Розі проходять виставки, ярмарки-продажі різного рівня. Сучасний Кривий Ріг тепер є одним із ділових центрів України. Населення міста – 659,090 тис. жителів. Місто налічує 7 адміністративних районів: Терновський, Жовтневий, Саксаганський, Долгинцевський, Держинський, Інгулецький, Центрально-міський.

Незважаючи на складні економічні умови та теперішню нестабільність в країні місто продовжує жити своїм життям, розвиватися і будуватися. Протягом часу покращуються житлові умови людей, зносяться будівлі приватного сектора, возводяться нові мікрорайони, виростає щільність населення. В місті велика кількість дитячих садків, шкіл, училищ, коледжів, вищих навчальних закладів. У таких умовах необхідно приділяти увагу організації харчування людей та їх дітей. Тим більше, що діючі підприємства розташовані нерівномірно.

Будівництво свого комплексу передбачаємо в Саксаганському районі, м. Кривий Ріг. На підставі кількості населення даного району (152 235тис. чоловік) та

встановленого нормативу на 1000 мешканців на розрахунковий строк необхідно 28 місць у підприємствах харчування.

Розрахуємо показник необхідності їдальні в даному місті, за наступною формулою:

$$P = \frac{NP_H}{1000},$$

де N - чисельність населення міста, чол. ;

P- число місць в підприємствах громадського харчування місцевого значення;

P_H - норматив місць на 1000 жителів (середнє по країні 28 місць).

Населення - 659 090 тис. Жителів (2014 рік).

$P = 659\,090 * 28/1000 = 18454$ необхідне число місць на підприємствах громадського харчування місцевого значення.

Проведемо розрахунок і в Саксаганському районі, де і буде функціонувати підприємство.

Населення - 152 235 тис. Жителів (2014 рік).

$P=152\,235 * 28/1000=4262$ необхідне число місць.

Таблиця 2.1 Характеристика ринку загальнодоступних підприємств ресторанного господарства в Саксаганському районі

Типи підприємств харчування	Кількість підприємств	Кількість місць		
		фактично	за нормативом	відхилення (+, -)
Ресторани	3	400	1278	-878
Кафе, Бари	40	2400	2343	57
Їдальні	1	100	640	-540

Обґрунтування чисельності підприємства.

Співвідношення місць у різних типах підприємств ресторанного господарства.

На долю ресторанів приходить 30%: $4262 * 30/100 = 1278$

Кафе— 40%: $4262 \cdot 40 / 100 = 1704$

Барів — 15%: $4262 \cdot 15 / 100 = 639$

Їдалень — 15%: $4262 \cdot 15 / 100 = 640$

2.2 Характеристика підприємства харчування, що проектується.

Будівництво їдальні передбачаємо в в Саксаганському районі, м. Кривий Ріг. вул Мелешкіна буд 33.

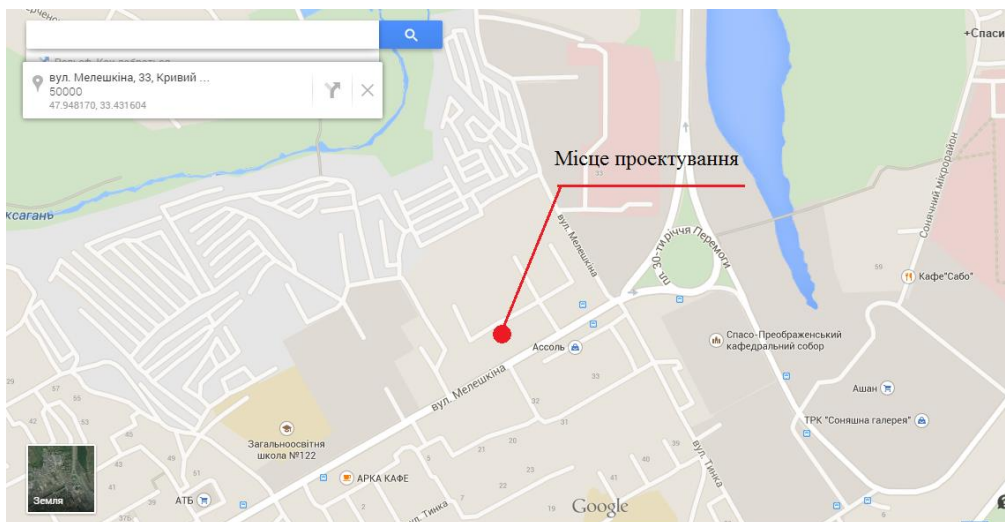


Рисунок 2.1 – Передбачуване місце будівництва

Режим роботи їдальні загального типу встановлений з урахуванням створення найбільших зручностей для населення та гостей міста: з 8 години ранку, до 19 години вечора.

Їдальня має вивіску на вході, оформлені рекламні проспекти, фірмові обкладинки, меню, запрошення. Архітектурно-художнє рішення зали їдальні відповідає сучасним естетичним вимогам (освітлення, колірне рішення, оздоблення стін, підлог, стель) . У залі створена затишна обстановка для відпочинку відвідувачів .

Високий рівень обслуговування поєднується з організацією відпочинку відвідувачів. Рівень цін на надані послуги орієнтований на середній рівень доходів мешканців міста.

Зал їдальні розрахований на 130 посадочних місць, які представлені 8-ма місцевими ,та 6-ти місцевими столиками та ін столами.

Для залучення відвідувачів використовується телевізійна реклама, реклама в місцевій газеті, створення позитивного іміджу, накопичувальні картки бонусів, офіційний сайт їдальні «Смак». Керівництво їдальнею враховують побажання та запити відвідувачів, проводяться анкетування відвідувачів усні опитування, відгуки .

Таблиця 2.2 Розрахунок потенційного контингенту споживачів підприємств харчування в досліджуємому сегменті

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
«Ашан»	пл. 30-ти річчя Перемоги, 1А	337	8:00-23:00	
Кафе «Сабо»	Сонячний мікрорайон, 7	13	11:00-23:00	
ТРК «Сонячна галерея»	площа 30-ти річчя Перемоги, 1	443	10:00-23:00	16:00-17:00
Кафе «Асоль»	вулиця Мелешкіна, 42	14	12:00-6:00	
Кафе «Арка»	ул. Мелешкіна, 38	15	10:00-00:00	
«Брусничка»	вулиця Тинка, 1а	26	9:00-22	13:00-14:00
АТБ	вул. Мелешкіна, 51А,	22	Цілодобово	
Житловий масив		22700		
Усього:		23562		

Мета роботи їдальні - організація харчування, а також надання послуг широкому контингенту споживачів. Також їдальня розрахована на місцевий контингент жителів. На рисунку 2.2 зображений потенційни й контингент відвідувачів.

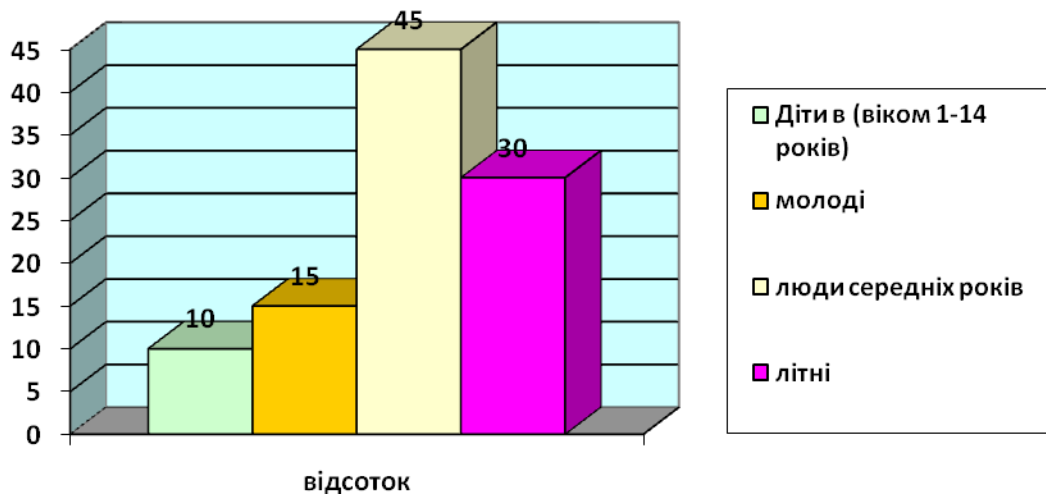


Рисунок 2.2 Зображення контингенту відвідувачів.

Вибір і обґрунтування концепції підприємства харчування

Таблиця 2.3 Характеристика ринку підприємств харчування в досліджуємому сегменті.

Назва підприємства харчування	Тип	Клас	Форма власності	Метод і форми обслуговування	Кількість місць в залах	Режим роботи
1	2	3	4	5	6	7
«Арка»	Кафе		приватна	офіціантами	80	10:00- 01:00
«Асоль»	Кафе		приватна	офіціантами, самообслуговування	100	12:00-6:00
«Сабо»	Кафе		приватна	офіціантами	80	11:00-23:00
«Самур»	Їдальня		державна	часткове самообслуговування	100	8:00-19:00
Усього					360	

Передбачуваними конкурентами для їдальні є розташовані в районі підприємства громадського харчування, але "Смак", в силу своєї спеціалізації та організації є лідером по просуванню послуг громадського харчування в даному

районі завдяки раціональній організації і своєї спеціалізованої спрямованості. Це єдине підприємство в районі з таким широким асортиментом страв власного приготування і високим рівнем приготування страв для встановленої категорії населення. При розробці режиму роботи їдальнею враховувався його тип, місце розташування і склад потенційного контингенту споживачів.

Основа економічної ефективності проектованої їдальнею визначається наявністю платоспроможного попиту споживачів і підвищеним інтересом споживачів у послугах даного типу підприємства громадського харчування. Важливими чинниками також виступає наявність висококваліфікованих працівників, різноманітних постачальників сировини, відпрацьованої нормативної та законодавчої бази. Основними постачальниками сировини та покупних товарів виступають різні підприємства та організації, такі як молочні та м'ясні комбінати та ін. Також є можливість укладення тривалих контрактів на поставку сировини і продуктів з оптовими базами і продовольчими магазинами що істотно покращує і прикрашає постачання виробництва.

Важливим чинником своєчасних товарів є і закупівля необхідної сировини і продуктів на загальнодоступних ринках за готівковий розрахунок на основі заявок надходять з виробництва.

В цілому ж термін окупності проекту при наявності 25-30% рентабельності можна встановити в 5 років що за умови капітальних вкладень у підприємство є оптимальною величиною і забезпечує економічну ефективність і доцільність даного проекту.

Таблиця 2.4 Джерела продовольчого постачання підприємства

Джерела постачання	Групи сировини і напівфабрикатів	Частота завезення
1	2	3
Гіпермаркет «Ашан»	Зелень, фрукти, бакалія, гастрономія	щодня
	Овочеві напівфабрикати	Щодня
	М'ясні напівфабрикати	Щодня
	Рибні напівфабрикати	Щодня
Лозоватський ХПК	Борошно	Щодня
Торг-Сервіс-Продукт, ТОВ, Кривий-Ріг	Крупи	1 раз на місяць
ПАТ «Криворізький олійножировий комбінат»	Олія, маргаринава продукція	1 раз на тиждень
ТОВ «АВІС-АКВА»	Безалкогольні напої, вода	1 раз в 2 тижні
ВАТ "Криворізька міський молокозавод"	Молоко, молокопродукти	Щодня
ПрАТ «Криворізька харчосмакова фабрика»	Соуси, хрін, гірчиця	1 раз на місяць
ТОВ Підприємство «АВІС»	Майонез, соуси, маргаринава продукція, безалкогольні напої	Щодня
ТОВ «Полімер»	Поліетиленова плівка, пакети	1 раз на місяць

Режим роботи підприємства з 8.00 до 19.00.
Вид обслуговування: самообслуговування.

3. Розробка організаційно-технологічних процесів підприємства

3.1. Розробка виробничої програми підприємства

Підставою для визначення кількості споживачів є графік завантаження залу підприємств харчування. Головними даними для складання графіку завантаження залу є: режим роботи підприємства, кількість місць в ньому, обертання місця і проект завантаження залу по годинам його роботи.

Кількість споживачів що обслуговуються за 1 годину роботи підприємства визначається за формулою:

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

де: $N_{ч}$ – 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, %)

Графік завантаження залу їдальні на 130 місць надано у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Графік завантаження залу їдальні на 130 місць

Часи роботи залу	Оборотність місця за годину	Середній відсоток завантаження залу, %	Кількість споживачів
1	2	3	4
Сніданок			
8-9	2	50	130
9-10	2	40	104
10-11	2	20	52
Разом			286
Обід			
11-12	1,5	80	156
12-13	1,5	100	195
13-14	1,5	90	176
14-15	1,5	50	98
15-16	1,5	40	78
16-17	1,5	40	78
Разом			780

Продовження табл. 3.1.

1	2	3	4
Вечеря			
17-18	17-18	2	40
18-19	18-19	2	40
Разом			208
Всього			1274

Визначення кількості реалізованої продукції.

Вихідними даними для визначення кількості реалізованої продукції є кількість споживачів та коефіцієнт споживання страв.

Кількість страв, реалізованих за день, визначається по формулі:

$$пд = Nд \cdot m ,$$

де: $Nд$ – загальна кількість споживачів за день, чел.;

m – коефіцієнт споживання страв

$$пс = 286 \cdot 2 = 572 \text{ страв}$$

$$по = 780 \cdot 3 = 2340 \text{ страв}$$

$$пв = 208 \cdot 2 = 416 \text{ страв}$$

Розбивка загальної кількості страв на окремі групи (холодні страви, супи, другі страви, солодкі страви і гарячі напої) і розподіл страв по основним продуктам (рибні, м'ясні, овочеві і т.д.) проводиться з врахуванням відсоткового розподілу страв в асортименті продукції. Кількість холодних напоїв, кондитерських виробів, фруктів і т.д. визначається на основі приблизних норм споживання на одного споживача.

Розрахунок поданий у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. Розрахунок кількості страв для виробничої програми їдальні

Страви	Відсоткове співвідношення страв		Кількість страв
	Від загальної кількості	Від даної групи	
Сніданок	100		572
Холодні страви	35		200
Салати		55	110
Молоко і кисломолочні продукти		45	90
Другі гарячі страви	50		286

Продовження таблиці 3.2			
Рибні, м'ясні			
Овочеві, круп'яні		50	143
Яечні, з сиру		50	143
<i>Солодкі страви та гарячі напої</i>	15		86
Обід	100		2340
<i>Холодні страви</i>	20		468
Салати		55	257
Молочні і кисломолочні продукти		45	211
<i>Супи</i>	25		585
Прозорі			
Заправні		70	409
Молочні, холодні, солодкі		30	176
<i>Другі гарячі страви</i>	35		819
Рибні, м'ясні			
Овочеві, круп'яні		70	573
Яечні, з сиру		30	246
Солодкі страви та гарячі напої	20		468
<i>Вечеря</i>	100		416
Холодні страви	35		146
Салати		65	95
Молочні і кисломолочні продукти		35	51
<i>Другі гарячі страви</i>	50		208
Рибні, м'ясні			
Овочеві, круп'яні		55	114
Яечні, з сиру		45	94
Солодкі страви та гарячі напої	15		62
Разом			3328

Кількість іншої продукції визначається згідно з встановленими приблизними нормами споживання іншої продукції одним споживачем на підприємствах харчування.

Всі данні зведені до таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Розрахунок іншої продукції для їдальні

Назва страв	Одиниця виміру	Норма на одного споживача	Загальна кількість на 1274 споживачів
<i>Холодні напої</i>	<i>Літри</i>	<i>0,05</i>	<i>64</i>
В тому числі: Мінеральна вода	“	0,02	25,5
Напій з плодів шипшини		0,01	13
Компот із смородини чорної	“	0,01	13
Сіксандора	“	0,01	13
<i>Хліб та хлібобулочні вироби</i>	<i>Грам</i>	<i>100</i>	<i>127400</i>
В тому числі: хліб гарбузовий		50	63700
Хліб соєво-морквяний		50	63700
Борошняні кондитерські вироби власного виробництва	Шт.	0,3	382

Розробка виробничої програми

Виробнича програма – це перелік найменувань страв з вказівкою виходу страв та їх кількість. Складається меню з урахуванням асортименту продукції, характерного для даного типу підприємства харчування, Збірника рецептур страв та кулінарних виробів.

В наслідку того, що овочеві та круп'яні страви виготовляються у якості гарнірів, то к ним додаються другі гарячі м'ясні та рибні страви.

Виробнича програма їдальні приведена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. Виробнича програма їдальні

№ рецептур страв	Найменування страв	Вихід страв, г	Кількість страв
<i>Холодні страви та закуски:</i>			
43	Ікра морквяна	100	84
55	Паштет рибний	100	87
11	Салат з овочів	1/100	132
9	Салат картопляний із зеленим горошком	1/100	135
45	Яйця рубані зі сметаною	70/30	108
306	Маса сирна з ягодами	100/45	80
<i>Перші гарячі страви:</i>			

Продовження таблиці 3.4			
104	Суп картопляний з рибними фрикадельками	250/50	130
122	Суп-пюре з м'яса	250	150
82	Щи зі свіжої капусти з картоплею	300/10	100
111	Суп молочний з вівсяними пластівцями	300	70
<i>Другі блюда:</i>			
332	Риба припущена	75/5	240
252	Тефтелі з яловичини парові	75/50	243
438	Кнелі з курей з рисом	100/50	249
387	гуляш	255/5	128
561	Зрази з сиру з родзинками	200/25	150
<i>Гарніри:</i>			
321	картопляне пюре	150	302
477	Макаронні вироби відварні	150	204
361	Овочі в молочному соусі	150	226
<i>Солодкі страви:</i>			
579	Яблука з сиропом	150	90
629	Пудинг сухарний	140/30	101
<i>Напої:</i>			
638	Чай з цукром	200	60
581	Компот із смородини чорної	200	130
662	Напій з плодів шипшини	200	130
	мінеральна вода	200	127
	Сіксандора в асортименті	200	65
<i>Хліб, хлібобулочні та мучні вироби</i>			
190	Хліб соєво-морквяний	50	1274
1091	Хліб гарбузовий	50	1274
1091	Пампушки з часником	100/30	181
1091	Пиріжки печені з яблуками	75	201

3.2 Розрахунок приміщень для прийому та зберігання сировини

Розрахунок необхідної кількості сировини і напівфабрикатів виконується, виходячи з виробничої програми. Результати розрахунку наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5. Загальна продуктова відомість

Найменування сировини, напівфабрикатів	Одиниця виміру	Кількість сировини на 1 день	Термін зберігання, діб	Загальна кількість сировини для зберігання
1	2	3	4	5
<i>Напівфабрикати м'ясні, рибні, овочеві</i>				
Яловичина (1 категорії)	Кг	27,4	1	27,4
Лопатка, підлопаткова частина, крайка	Кг	13,2	1	13,2
Тазостегнова частина, тонкий товстий край.	Кг	40,6	1	40,6
Курта (1 сорт, бройлер, патрання, охолоджені)	Кг	73,77	1	73,77
Філе тріски з шкірою. (заморожене)	Кг	45,35	1	45,35
Філе судака з шкірою.(заморожене)	Кг	15,8	1	15,8
Картопля зачищена	Кг	89,5	1	89,5
Морква зачищена	Кг	8,5	1	8,5
Капуста білокачанна	Кг	15,5	1	15,5
Цибуля ріпчаста зачищена	Кг	10,61	1	10,61
<i>Молочно-жирова і гастрономія</i>				
Молоко	Л	64,5	0,5	32,2
Масло вершкове	Кг	14,544	3	43,6
Маргарин	Кг	0,955	5	4,7
Сир	Кг	40,1	2	80,2
Жир кулінрний	Кг	1,45	5	7,25
Сметана	Л	9,34	3	29,02
Яйця	Кг	19,56	2	39,12
Олія рослина	Л	2,83	5	14,15
Дріжджі	Кг	4,7	3	14,1
<i>Фрукти, зелень, напої</i>				
Яблука свіжи	Кг	18,94	2	37,88
Шипшина суха	Кг	1,13	2	2,26
Чорна смородина свіжа	Кг	2,4	2	4,8
Гриби сухі білі	Кг	2,224	2	4,448
Помідори	Кг	8,9	2	17,8

Продовження таблиці 3.5.				
Огірки	Кг	6,5	2	12,8
Петрушка	Кг	3,4	2	6,8
Петрушка (корінь)	Кг	2,256	2	4,51
Лук зелений	Кг	1,6	2	3,2
Томат пюре	Кг	1,2	5	6
Сік sandora	Л	13	2	26
Вода мінеральна	Л	25,5	2	51
Напій з плодів шипшини	Л	13	2	26
Компот із смородини чорної	Л	13	2	26
<i>Сухі продукти</i>				
Макаронні вироби	Кг	8,18	5	40,9
Сухарі	Кг	2,9	5	14,5
Крупа рисова	Кг	12,45	5	62,25
Крупа манна	Кг	1,46	10	10,46
Мука пшенична	Кг	179,6	5	898
Цукор	Кг	19,4	5	97
Чай чорний	Кг	0,24	10	2,4
Пластівці вівсяні	Кг	1,62	10	10,62
Родзинки	Кг	2,53	5	14,5
Оцет	Л	0,13	10	1,3
Сіль	Кг	3,89	10	38,9
Перець чорний	Кг	0,042	10	0,42
Ванілін	Кг	0,012	10	0,12
Кислота лимонна	Кг	0,02	10	0,2
Кориця	Кг	0,02	10	0,2

Визначення складу складських приміщень.

Для своєї роботи підприємство використовує м'ясні, рибні, овочеві напівфабрикати, молочно-жирову продукцію, гастрономію, сировину – овочі, фрукти, сухі продукти, покупні товари – безалкогольні напої. Складські приміщення підприємства підрозділяються на дві категорії: охолоджувальні і не охолоджувальні.

Враховуючи перелік продуктів, склад складських приміщень визначається таким чином: камера напівфабрикатів, камера молочно-жирова, камера фруктів, зелені і напоїв, комора сухих продуктів.

Таблиця 3.9. Розрахунок площі комори сухих продуктів.

Найменування сировини	Кіл-ть, кг	Норма навант., кг/м ²	Площа, м ²	Вид обладнання	Габарити			Кіл-ть обл.	Скор., м ²
					l	b	h		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Цукор	97	500	0,19						
Крупи	62,25	500	0,12						
Пластівці вівсяні	10,62	120	0,08						
Сіль, спеції	39,84	120	0,33						
Крупа манна	10,46	500	0,02						
Макаронні вироби	40,9	300	0,13						
Чай, кава	2,4	120	0,02						
Мука пшенична	898	500	1,7						
Сухарі	14,5	100	0,14						
Родзинки, горіхи	14,5	100	0,14						
Оцет	1,3	120	0,01						
Разом	1191,77		2,97	ПТ-1А	1470	630	280	2	1,84
				ПТ-1	1470	840	280	2	2,4
				СПС-2	1050	840	2000	2	1,7
Всього									5,94

$$S_{заг} = 5,94 : 0,4 = 13,2 \text{ м}^2$$

3.3. Проектування процесів механічної обробки сировини

Розрахунок доготовчого цеху

Виробничу програму цеху пропонуємо у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10. Виробнича програма.

Найменування напівфабрикатів	Кількість, кг
Напівфабрикати	
Яловичина (1 категорії)	27,4
Лопатка, підлопаткова частина, крайка	13,2
Тазостегнова частина, тонкий товстий край.	40,6
Курта (1 сорт, бройлер, патрання, охолоджені)	73,77
Філе тріски з шкірою. (заморожене)	45,35
Філе судака з шкірою. (заморожене)	15,8
Картопля зачищена	89,5
Морква зачищена	8,5
Цибуля ріпчаста зачищена	10,61
Сировина	
Яблука свіжі	18,94
Шипшина суха	1,13
Чорна смородина свіжа	2,4

Продовження таблиці 3.10	
Гриби сухі білі	2,224
Капуста білокачанна	15,5
Помідори	8,9
Огірки	6,5
Петрушка (корінь)	2,256
Зелень	7,2
Томат пюре	1,2

У доготовчому цеху виділяються наступні функціональні зони:

1. Для обробки м'ясних, рибних напівфабрикатів.
2. Для обробки овочів, фруктів, зелені та доробки овочевих напівфабрикатів.

Режим роботи цеху з 6.00 до 17.00.

Розрахунок кількості відходів і виходу напівфабрикатів при ручній обробці сезонних овочів, фруктів, ягід, зелені пропонуємо у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11. 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
Помідори	8,9	15	1,35	7,56
Петрушка (корінь)	2,256	25	0,564	1,692
Капуста білокачанна	15,5	20	3,1	12,5
Огірки	6,5	5	0,32	6,17
Яблука	18,94	12	2,27	16,6
Чорна смородина	2,4	21	0,5	1,9
Зелень	7,2	26	1,87	5,32

Деякі продукти підлягають механічній обробці. Їх розрахунок наданий в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12. Розрахунок кількості овочів, які підлягають механічній обробці.

Найменування овочів	Форма нарізки			
	Брусочки	Соломка	Шинковка	Кубики
Картопля зачищена	44,30			3,6
Морква зачищена		1,2		0,9
Огірки				1,6
Цибуля ріпчаста зачищена			3,4	1,85
Капуста білокачанна			9,2	
Разом	44,3	1,2	12,4	7,95

Для підбору механічного обладнання визначаємо кількість продуктів для дрібнювання і змішування приведено у таблиці 3.13.

Таблиця 3.13. Визначення кількості продуктів, що підлягають дрібненню і перемішуванню

Найменування компонентів	Тефтелі з яловичини парові		Кнелі з курей з рисом	
	на 1 п., г	На 243 п., кг	На 1 п., г	на 249 п., кг
Яловичина (котлетне м`ясо)	76	18,46		
Курчата(бройлера)			76	18,9
Крупа рисова			7	1,7
Хліб пшеничний	16	3,8		
Цибуля ріпчаста зачищена	24	5,8		
Вода	24	5,8	8	1,9
Масло вершкове			3	0,7
Жир кулінрний	4	0,9		
Сіль	0,6	0,144	0,03	0,133
Перець	0,06	0,014	0,02	0,012
Разом		29,18		23,3

Розрахунок і підбір механічного устаткування

Визначальними чинниками при доборі механічного устаткування є кількість продукту, що переробляється за день і продуктивність машини.

Час роботи машини визначається по формулі:

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

де: G – кількість продукту, який переробляється за зміну, кг;

Q – продуктивність машини, кг/год.

Про раціональність використання підбраного устаткування за часом дозволяє судити коефіцієнт використання, що визначається з вираження:

$$\eta = \frac{t}{T_{ц}},$$

де: t – час роботи машини, години;

T_ц – час роботи цеху, години.

При розрахунку м'ясорубки використовується така формула:

$$t = \frac{G1}{Q(0.85 \text{ \% } 0.8) \times Q} + \frac{G2}{Q},$$

де: G1 – кількість продукту без наповнювача, кг;

G2 – кількість продукту з наповнювачем, кг.

Дані розрахунку продукту зведені до таблиці 32.14.

Таблиця 3.14. Розрахунок та підбір механічного обладнання.

Операції	Кількість продукту, кг	Тип, марка машини	Продуктивність машини, кг/год	Час роботи цеху, г	Час роботи машини, г	Коеф. використання	Кількість обладнання
1	2	3	4	5	6	7	8
Нарізка овочів							
Брусочки	44,30	FEUMA	120	11	0,54	0,04	1
Соломка	1,2						
Шинковка	12,4						
Кубики	7,95						
Перше дрібнення свинини	18,46	FEUMA	120	11	0,15	0.01	

Продовження таблиці 3.14							
Друге дрібнення	29,18	FEUMA	120	11	0,24	0,02	
Яловичина (котлетне м'ясо)	18,46						
Цибуля ріпчаста зачищена	5,8						
Жир кулінрний	0,9						
Хліб пшеничний	3,8						
Сіль	0,144						
Перець	0,014						
Перемішування	29,18	FEUMA	100	11	0,29	0,02	
Перше дрібнення курчат	18,9	FEUMA	120	11	0,15	0,01	
Друге подрібнення	23,3	FEUMA	120	11	0,19	0,17	
Масло вершкове	0,7						
Курчата(бройлера)	18,9						
Сіль	0,133						
Перець	0,011						
Перемішування	23,3	FEUMA	100	11	0,23	0,02	
Разом				11	1,79	0,29	
		FEUMA					1

Розрахунок і підбір холодильного обладнання.

Необхідна місткість холодильної шафи визначається по формулі:

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

де: E – місткість шафи, кг;

G – маса продуктів, які переробляються в цеху за ½ зміну, кг;

γ – коефіцієнт, що обчислює вагу тари (0,7% 0,8).

Розрахунок холодильної шафи приведений у таблиці 3.15.

Таблиця 3.15. Розрахунок та підбір холодильного обладнання.

Найменування продуктів	Маса продуктів за ½ зміну, кг	Коеф., що ураховує вагу тари	Вимоглива місткість
Яловичина (1 категорії)	13,7	0,7	19,64
Лопатка, підлопаткова частина, крайка	6,6		9,42
Тазостегнова частина, тонкий товстий край.	20,3		29
Курта (1 сорт, бройлер, патрання, охолоджені)	36,88		52,6
Філе тріски з шкірою. (заморожене)	22,67		32,3
Філе судака з шкірою.(заморожене)	7,9		11,2
Картопля зачищена	44,75		63,9
Морква зачищена	7,75		11,07
Капуста білокачанна	7,75		11,07
Цибуля ріпчаста зачищена	5,3		7,57
Разом			247,77

Приймаємо 2 холодильні шафи: 1 шафа – Капри 1,5М ємністю 130 кг;

1 шафа – Carboma-F-1400 ємністю 130 кг.

Розрахунок робочої сили.

Розрахунок робочої сили робиться для усіх виробничих цехів по формулі:

Чисельність виробничих працівників визначається за формулою:

$$N1 = n \cdot t / 3600 \cdot T \cdot \lambda,$$

$$t = K \cdot 100 ,$$

де n – кількість виробів, страв, що виготовляються за день, штук, кг;

t – норма часу в сек на виготовлення однієї страви;

K – коефіцієнт трудомісткості приготування;

100 – норма часу, необхідного для приготування страви, коефіцієнт трудомісткості якого дорівнює 1;

T – тривалість робочого дня;

λ – коефіцієнт зростання продуктивності праці ($\lambda = 1,14$)

Загальна чисельність виробничих працівників визначається за формулою:

$$N2 = N1 \cdot k ,$$

де k – коефіцієнт, враховуючий роботу без вихідних і святкових днів.

Таблиця 3.16. Розрахунок робочої сили.

Найменування страв	Кількість страв	Норма часу, сек.	Загальний час, сек
1	2	3	4
Ікра морквяна	84	150	12600
Паштет рибний	87	220	19140
Салат з овочів	132	150	19800
Салат картопляний із зеленим горошком	135	80	10800
Яйця рубані зі сметаною	108	100	10800
Маса сирна з ягодами	80	120	9600
Суп картопляний з рибними фрикадельками	130	120	15600
Суп-пюре з м'яса	150	120	18000
Щи зі свіжої капусти з картоплею	100	100	10000
Суп молочний з вівсяними пластівцями	70	60	4200
Риба припущена	240	50	12000
Тефтелі з яловичини парові	243	100	24300
Кнелі з курей з рисом	249	120	29880
гуляш	128	130	16640
Зрази з сиру з родзинками	150	200	3000
картопляне пюре	302	100	30200
Макаронні вироби відварні	204	60	12240
Овочі в молочному соусі	226	150	33900
Яблука з сиропом	90	80	7200
пудинг сухарний	101	150	15150
Чай з цукром	60	20	1200
Компот із смородини чорної	130	60	7800
Напій з плодів шипшини	130	60	7800
Разом			331850

$$N1 = 7 \text{ людей}$$

З них:

- доготівельний цех – 2

- холодний цех – 2
- гарячий (загальний) цех – 3

$$N2 = 9 \times 1,56 = 11 \text{ людин}$$

Графік виходу на роботу робітників доготівельного цеху ступенчатий.

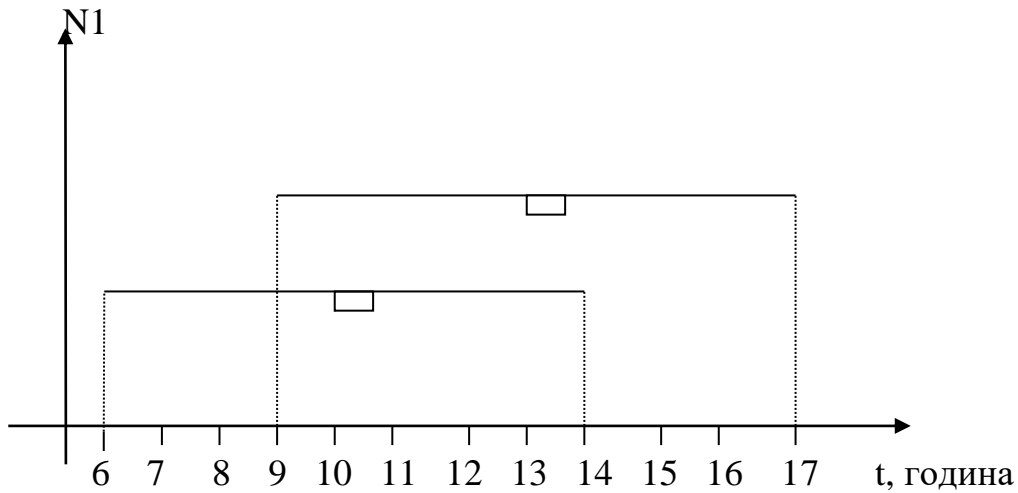


Рис.1. Графік виходу на роботу

Таблиця 3.17 Розрахунок і підбір виробничих столів

Найменування сировини, напівфабрикатів та операції	Кількість	Норма довжини стола на працівника	Розрахунок довжини столів	Тип, марка столів	Стандартна довжина столів	Кількість столів
Доробка м'ясних, рибних н/ф	1	1,25	1,25	СП	1,47	1
Обробка овочів, овочевих н/ф фруктів, ягід, зелені	1	1,25	1,25	СП	1,26	1

Розрахунок і підбір виробничих ванн

Розрахунок обсягу ванн проводиться по формулі:

$$V = \frac{G}{\rho \cdot K \cdot \varphi},$$

де: G – вага продуктів, кг;

ρ – щільність продукту, кг/дм³;

K – коефіцієнт заповнення ванних;

ϕ – оборотність ванної.

$$\phi = \frac{T \cdot 60}{t},$$

де: T – тривалість роботи цеху;

t – тривалість циклу мийки.

Таблиця 3.18. Розрахунок та підбір виробничих ванн

Найменування виробів, подв. мийки	Вага, кг	Щільність продукту, кг/лмЗ	Тривалість циклу обробки, хв	Оборотність ванни	Коефіцієнт заповнення ванни	Розрахунковий об'єм, лмЗ	Марка ванни	Габарити			Кількість ванн
								довжина	ширина	висота	
Мийка м'ясних н/ф	154,97	0,5	35	13,7	0,85	26,6					
Мийка рибних н/ф	61,15	0,45	35	13,7	0,85	11,66					
Мийка овочевих н/ф	108,61	0,55	30	16	0,85	14,52					
Мийка овочів	47,04	0,6	20	24	0,85	3,84					
Мийка фруктів	44,94	0,6	20	24	0,85	3,67					
Мийка зелені	11,31	0,35	20	24	0,85	1,58					
						61,87	ВМ-1А	630	630	860	1
							ВМС М-34	630	630	860	1

Розрахунок корисної площі цеху

Корисна площа цеху – це площа, що займає обладнання.

Розрахунок корисної площі доготовчого цеху наведений у таблиці 3.19.

Таблиця 3.19. Розрахунок корисної та загальної площі доготовчого цеху

Найменування обладнання	Тип та марка	Кількість одиниць обладнання	Габарити			Корисна площа цеху, м2
			Довжина	Ширина	Висота	
Універсальний привод	FEUMA	1	520	400	230	0,20
Холодильна шафа	Капри 1,5м	1	1595	710	2030	1,12

Продовження таблиці 3.19

Холодильна шафа	Carboma-F-1400	1	1659	755	2055	1,2
Виробничий стіл з ванною	СМВСМ	1	1470	840	860	1,235
Стіл виробничий	СПСМ-4	1	1260	840	860	1,06
Мийна ванна	ВМ-1А	1	630	630	860	0,4
Мийна ванна	ВМСМ-34	1	630	630	860	0,4
Стелаж виробничий	СП-125	1	600	400	1500	0,24
Підтоварник	ПТ-1	1	1470	840	280	1,235
Раковина		1	500	500	-	0,25
Разом						7,34

Загальна площа цеху визначається по формулі:

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

де $S_{\text{заг}}$ – загальна площа, м²;

$S_{\text{кор}}$ – корисна площа цеху (площа, яка зайнята обладнанням), м²;

η – коефіцієнт використання площі цеху ($\eta = 0,4$).

$$S_{\text{заг}} = 7,34 / 0,4 = 18,35 \text{ м}^2$$

3.4 Розрахунок процесів теплової обробки продуктів

Розрахунок холодного цеху

Розрахунок холодного цеху починаємо з розробки виробничої програми.

У виробничу програму холодного цеху включають холодні страви і закуски, солодкі страви та холодні напої, що реалізуються у залі підприємства харчування.

Виробничу програму цеху оформлюємо у вигляді таблиці 3.20.

Таблиця 3.20. Виробнича програма холодного цеху

№ рецептур страв	Найменування страв	Вихід, г	Кількість страв, прорц
	2	3	4
43	Ікра морквяна	100	84
55	Паштет рибний	100	87
11	Салат з овочів	100	132
9	Салат картопляний із зеленим горошком	100	135
45	Яйця рубані зі сметаною	70/30	108
306	Маса сирна з ягодами	100/45	80
579	Яблука з сиропом	150	90
629	пудинг сухарний	140/30	101
581	Компот із смородини чорної	200	130
662	Напій з плодів шипшини	200	130
	мінеральна вода	200	127
	Сіксандора в асортименті	200	65

Цех працює з 7.00 до 20.00.

Виділяють лінії:

- приготування холодних страв та закусок,
- приготування солодких страв та холодних напоїв.

У холодному цеху працює 2 людини. Графік виходу на роботу ступенчастий.

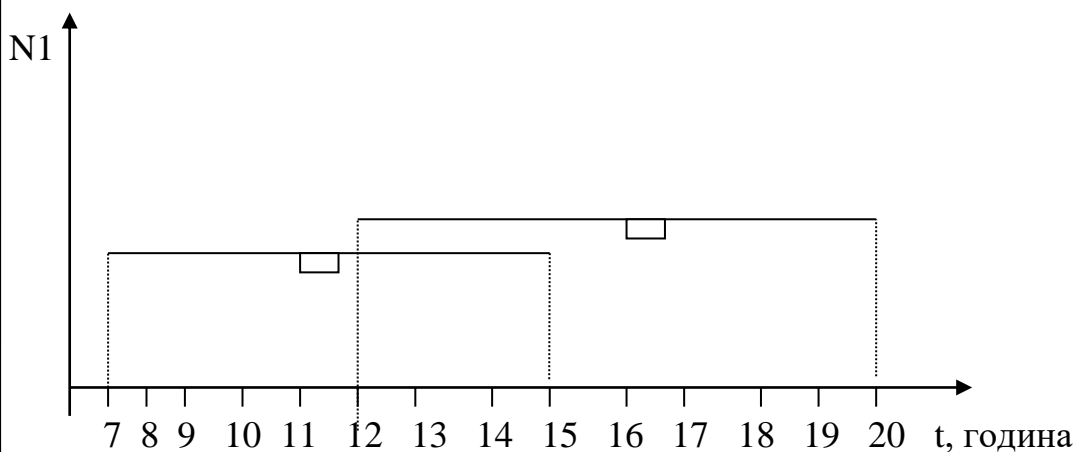


Рис.2. Графік виходу на роботу.

Розрахунок і підбір холодильного обладнання

Основним видом обладнання в цеху є холодильні: шафи, низькотемпературні прилавки, столи з шафою і гіркою, що прохолоджується.

Критерії до добору холодильної шафи є необхідна маса продукту для збереження. В холодильній шафі зберігаємо запас продукції на ½ зміни.

Таблиця 3.21. Розрахунок ємності холодильної шафи

Найменування страв	Кіл-ть за ½ зміни	Кіл-ть за 2 год.	Вага продукта на 1 порц	Вага продуктів, кг	Коеф заповнення	Ємність хол. шафи
1	2	3	4	5	6	7
Ікра морквяна	42	13	100	4,2	0,7	7,85
Паштет рибний	43	13	100	4,3	0,7	7,9
Салат з овочів	66	20	100	6,6	0,7	12,2
Салат картопляний із зеленим горошком	67	21	100	6,7	0,7	12,57
Яйця рубані зі сметаною	54	17	70	3,78	0,7	7,1
Маса сирна з ягодами	40	12	100	4	0,7	7,4
Яблука з сиропом	62	19	150	9,3	0,7	17,35
Компот із смородини чорної	65	20	200	13	0,7	24,2
Напій з плодів шипшини	65	20	200	13	0,7	24,2
мінеральна вода	63	19	200	12,6	0,7	23,4
Сіксандора в асортименті	32	10	200	6,4		12
Разом						131,97

Приймаємо холодильну шафу Техас ШХС-1 ємністю 160 кг.

Підбір немеханічного обладнання

Визначаємо кількість виробничих столів та зводимо данні в таблицю 3.22.

Таблиця 3.22. Визначення кількості виробничих столів.

Найменування сировини, н/ф та операції	Кількість	Норма довжини стола на 1 працівника	Розрахунок довжини столів	Тип, марка столів	Стандартна довжина столів	Кількість столів
Приготування холодних страв	1	1,25	1,25	СМВСМ	1,47	1
Приготування солодких страв	1	1,25	1,25	СОЭИ-3	1,68	1

Розрахунок корисної площі холодного цеху

Розрахунок корисної площі зведено в таблицю 3.23.

Таблиця 3.23. Розрахунок корисної та загальної площі холодного цеху

Найменування обладнання	Тип, марка	Кіл-ть облад. шт	Габарити			Кор.площа, м2
			Довжина	Ширина	Висота	
Холодильна шафа	Техас ШХС-1	1	1320	650	2100	0,85
Стіл з ванною	СМВСМ	1	1470	840	860	1,23
Стіл охолоджуваною шафою та купкою	СОЭИ-3	1	1680	840	1030	1,41
Стілаж рухомий	СП-125	1	600	400	1500	0,24
Раковина			500	500	-	0,25
Разом						3,98

$$S_{заг} = 3,98 / 0,4 = 9,95 \text{ м}^2$$

Розрахунок гарячого цеху

У гарячому цеху виділяються наступні технологічні лінії;

1. Для приготування бульйону і перших страв;
2. Для приготування других страв і гарнірів;
3. Для приготування солодких страв і гарячих напоїв.

Цех працює з 6.00 до 20.00.

Виробнича програма цеху надана у таблиці 3.24.

Таблиця 3.24. Виробнича програма цеху.

№ рецептур страв	Найменування страв	Вихід, г	Кількість страв, прорц
1	2	3	4
438	Кнелі з курей з рисом	100/50	249
104	Суп картопляний з рибними фрикадельками	250/50	130
Продовження таблиці 3.24			
122	Суп-пюре з м'яса	250	150
82	Щи зі свіжої капусти з картоплею	300/10	100
111	Суп молочний з вівсяними пластівцями	300	70
332	Риба припущена	75/5	240
252	Тефтелі з яловичини парові	75/50	243
387	гуляш	255/5	128

Продовження таблиці 3.24			
561	Зрази з сиру з родзинками	200/25	150
321	картопляне пюре	150	302
477	Макаронні вироби відварні	150	204
361	Овочі в молочному соусі	150	226
579	Яблука з сиропом	150	90
629	пудинг сухарний	140/30	101
638	Чай з цукром	200	60
581	Компот із смородини чорної	200	130

Розрахунок та підбір теплового обладнання

Підставою для виконання розрахунків по підбіру обладнання є таблиця реалізації страв. Складаємо графік реалізації страв за годинами роботи залу.

Коефіцієнт перерахунку визначається за даними завантаження залу по формулі:

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

де: N_r – кількість споживачів, які обслуговуються за 1 годину;

N_g – кількість споживачів, які обслуговуються за день.

Кількість страв, які реалізуються за кожну годину роботи підприємства, визначається по формулі;

$$n_r = n_d \cdot K,$$

де: n_d – кількість страв, які реалізуються за день роботи залу.

Таблиця 3.25 Реалізація страв за кожну годину роботи їдальнею

Найменування страви	Кількість страв, реалізованих за день	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
		Коефіцієнт перерахунку										
		0,102	0,082	0,04	0,122	0,15	0,14	0,08	0,06	0,06	0,082	0,082
		Кількість страв, реалізованих протягом 1 години										
Суп картопляний з рибними фрикадельками	130	13	11	5	16	20	18	10	8	8	11	10
Суп-пюре з м'яса	150	16	12	6	18	23	21	12	9	9	12	12
Щи зі свіжої капусти з картоплею	100	10	8	4	13	15	14	8	6	6	8	8
Суп молочний з вівсяними пластівцями	70	7	6	3	8	11	10	5	4	4	6	6
Риба припущена	240	24	20	10	29	36	34	19	14	14	20	20
Тефтелі з яловичини парові	243	25	20	10	30	36	34	19	15	14	20	20
Кнелі з курей з рисом	249	25	20	10	31	38	35	20	15	15	20	20
Гуляш	128	13	11	5	16	19	18	10	8	8	10	10
Зрази з сиру з родзинками	150	16	12	6	18	23	21	12	9	9	12	12
Картопляне пюре	302	31	25	12	37	45	42	24	18	18	25	25
Макаронні вироби відварні	204	21	17	8	24	31	29	16	12	12	17	17
Овочі в молочному соусі	226	23	19	9	27	34	32	18	14	14	18	18
Яблука з сиропом	90	9	8	4	11	14	13	7	5	5	7	7
Пудинг сухарний	101	11	8	4	12	16	14	8	6	6	8	8
Чай з цукром	60	6	5	2	7	9	8	5	4	4	5	5
Компот із смородини чорної	130	13	11	5	16	19	18	10	8	8	11	11
Напій з плодів шипшини	130	13	11	5	16	19	18	10	8	8	11	11

Розрахунок теплового обладнання.

Розрахунок об'єму для готування бульонів проводиться по формулі:

$$V_{\text{котлу}} = V_{\text{продукту}} + V_{\text{води}} - V_{\text{проміжок}},$$

де: $V_{\text{котлу}}$ – обсяг котлу, дм³;

$V_{\text{продукту}}$ – обсяг продукту, дм³;

$V_{\text{води}}$ – обсяг води, дм³;

$V_{\text{проміжок}}$ – обсяг проміжок, дм³.

$$V_{\text{продукту}} = G / \rho,$$

де: G – маса продукту, кг;

ρ – щільність продукту, кг/дм³;

$$V_{\text{води}} = G \cdot n_{\text{в}},$$

де: G – маса основного продукту, кг

$n_{\text{в}}$ – норма води на 1 кг основного продукту, дм³.

$$V_{\text{проміжок}} = V_{\text{продукту}} \cdot \beta,$$

де: β – коефіцієнт, який враховує проміжки.

$$\beta = 1 - \rho$$

Якщо в результаті розрахунку об'єму казанів для варки бульонів, супів, других страв, солодких страв і гарячих напоїв отриманий об'єм, дорівнює об'єму налитого посуду (менше 50 дм³), то необхідно врахувати коефіцієнт заповнення казанів (0,85), тобто отриманий при розрахунку результатів розділити на 0,85.

Розрахуємо харчоварильні котел для варіння бульйону курячого:

1) Загальна кількість готового бульйону

$$225 \text{ гр} * 150 \text{ порцій} = 33,75 \text{ дм}^3$$

2) Кількість води, необхідне для приготування бульйону

$$33,75 + 33,75 * 10/100 = 37,13 \text{ дм}^3$$

Продовження таблиці 3.27

Макарони відв.	11-14	53	4,240	0,26	16,3	12,72	29	30
курчат відвар.	12-14	73	9,2	0,25	36,8	-	42,32	50
Каша вівсяна	11-14	84	3,15	0,82	3,8	3,2	12,16	20
Овочі в мол. соусі	12-13	34	6,8	0,6	11,3 3	-	13	20
Судак відвар.	8-19	-	7,9	0,8	9,9	-	11,4	12

Розрахунок об'єму котлів для приготування солодких страв і гарячих напоїв здійснюється за формулою:

$$V = n \cdot V_1,$$

де: V_1 – об'єм порції солодкої страви або гарячого напою, дм³

n – кількість солодких страв на цілий день (гарячих напоїв за “max” годину реалізації).

Розрахунки оформлюються у вигляді таблиці 3.28.

Таблиця 3.28. Розрахунок об'єму котлів для варки солодких страв та гарячих напоїв.

Найменування солодких страв і гарячих напоїв	Кількість порцій за день	Норма на 1 порцію, дм ³	Коефіцієнт завантаження котла	Розрахунковий об'єм, дм ³	Бригіння об'єм, дм ³
Чай з цукром	60	0,2	0,85	14	15
Компот із смородини чорної	130	0,2	0,85	30,6	40
Напій з плодів шипшини	130	0,2	0,85	30,5	40

Розрахунок жарочної апаратури

Плити розраховуються та підбираються з врахуванням необхідної площі жарочної поверхні.

Розрахунок та підбір електроплит

Розрахунок жарочної поверхні плити проводиться по формулі:

$$F_{\text{жар.пов}} = \frac{n \cdot f}{\varphi}, \text{ м}^2$$

де: n – кількість наплитного посуду;

f – площа одиниці посуду, м²

φ – оборотність поверхні плити за розрахунковий період (1-2 години роботи)

$$\varphi = \frac{60(120)}{t},$$

де: t – тривалість теплової обробки продуктів.

Розрахунок та добір електроплити ведеться на максимальні години завантаження плити.

Розрахунок жарочної поверхні плити надано в таблиці 3.29.

Таблиця 3.29. Розрахунок поверхні плити, що смажить.

Назва страв	Кількість порцій в максимальну годину	Вид наплитного посуду	Ємність посуду, порц., л	Кількість одиниць посуду	Площа посуду, м ²	Оборотність плити, раз	Площа плити, м ²
1	2	3	4	5	6	8	9
Рис відварний	-	Каструля	8	1	0,05	2	0,025
Суп молочний	29	Каструля	10	1	0,05	1	0,05
Суп-крем курячий	62	Каструля	8	2	0,05	1	0,1
Соус молочний	-	Каструля	7	1	0,04	2	0,02

Картопля запечена в молоці: $n = 2: 1 = 2$

Омлет парової: $n = 1: 3 = 0,33$

Приймаємо пароконвектомат Rational SCC 101 10xGN 1/1, 19 кВт 847 * 771 * 1017
 $S = 0,65 \text{ м}^2$

Розрахунок та підбір електросковород

Для жарки страв в максимальну годину завантаження зала розраховуємо електросковороду по формулі:

$$F_p = G: \rho * b * \varphi * 100$$

де G - маса обсмажуємо продукту, кг;

ρ - об'ємна щільність продукту, кг / дм³

b - умовна товщина шару продукту, дм (0,1 ... 2);

φ - оборотність площі пода чаші за розрахунковий період.

Таблиця 3.30 Розрахунок електросковороди.

Продукт	Маса прод. за зміну, кг	Об'ємна плотн. продукту, кг / дм ³	Умовна товщина шару прод. дм	Час пригот.	оборот пода	Розрахунок площа пода, м ²
Припуск ання риби	4,5	0,55	0,5	40	8	$0,02 * 1,1 = 0,022$
Фрикаделки з тріски	4,713	0,8	1,5	30	9	$0,004 * 1,1 = 0,0044$

Приймаємо сковороду перекидаєму на 40 л, E9 BR 8800 * 900 * 900, 9,1 кВт 380 В, $S = 0,72 \text{ м}^2$

Приймаємо сотейник на 8 дм³ - 0,07л; сотейник на 4 дм³.

пудинг сухарний	101	20 шт	3	30	16,8	0,84	0,1	
Разом						1,15	0,13	1

Для приготування страв використовуємо: шкаф для смаження ШЖЕ–0,85–01.

Для доведення до готовності котлет натуральних рубаних та для приготування биточків парових в цеху встановлюємо паровектомат G423M на 4 противня.

Розрахунок немеханичного обладнання

Основним видом немеханичного обладнання в цеху є виробничі столи, ванни, стелажі. Кількість столів визначається за формулою:

$$n = L / L_{ст},$$

де: L – загальна довжина столів, м;

L_{ст} – довжина стандартного столу.

Загальна довжина столів визначається за формулою:

$$L = N1 \cdot l ,$$

де: N1 – кількість одночасно працюючих у цеху, чол;

l – норма довжини столу на одного працюючого (l= 1,25)

Розрахунок і підбір столів надано у таблиці 3.32.

Таблиця 3.32. Розрахунок кількості виробничих столів гарячого цеху.

Назва функціональної зони	Кількість	Норма довжини стола на 1 працівника	Загальна довжина столів	Тип, марка столів	Стандартна довжина столів	Кількість столів
1	2	3	4	5	6	7
Приготування супів	2	1,25	2,5	СПСМ-3	1,26	2
Приготування 2 страв	2	1,25	2,5	СПСМ-5	1,47	2
Приготування солодких страв	1	1,25	1,25	СПСМ-3	1,26	1
Разом				СПСМ-3		3
				СПСМ-5		2

На підприємствах харчування з самообслуговуванням встановлюють роздавальні лінії, число яких залежить від кількості місць у залі. Роздаткові лінії можуть бути встановлені як в цеху, так і в залі.

130 посадочних місць * 0,045 = 5,85 м.

Приймаємо лінію роздачі «Майстер»:

- 1) Прилавок-вітрина з направляючої 2 ПВ-11 / 7Н 1100 * 1040 * 1600
- 2) Марміт для супів з направляючою полицею 2МПЕСМ-15 / 7Н 1100 * 1040 * 1200
- 3) Марміт для других гарячих страв з направляючою і полицею 2МЕВ-11 / 7Н 1100 * 1040 * 1200
- 4) Нейтральний прилавок з направляючою 2ПН-11 / 7Н 1100 * 1040 * 870
- 5) Касовий прилавок з направляючою 2ККП-12 / 7Н 1100 * 1040 * 870

Без розрахунку в гарячому цеху приймаються до установки: виробнича ванна для промивання гарнірів, теплові вставки до теплового обладнання, роздавальне обладнання, пересувний стелаж, раковина для миття рук.

Розрахунок корисної площі цеху.

Загальна площа визначається за формулою:

$$S_{заг} = S_{кор} / \eta,$$

де: $S_{кор}$ – корисна площа цеху (площа зайнята обладнанням), м²

η – коефіцієнт використання площі.

Розрахунок корисної площі надано у таблиці 3.33.

Таблиця 3.33. Розрахунок корисної площі гарячого цеху.

Найменування обладнання	Тип, марка	Кіл-ть облад. Шт	Габарити		Кор.площа, м ²
			Довжина	Ширина	
1	2	3	4	5	6
Плита електрична	Е9РQ 4М+Т	1	800	900	0,72
Плита електрична	Е9РQ4+FE1+Т	1	800	900	0,72
Котел електричний	Е9Р10L	1	800	900	0,72
Сковорода	СЕ-2	1	980	615	0,6
Шафа смаження	ШЖЕ- 0,85-01	1	500	800	0,4
Стіл виробничий	СПСМ-3	3	1260	840	3,2
Стіл виробничий	СПСМ-5	2	1470	840	2,5

Продовження таблиці 3.33

Пароконвектомат	Rational SCC 101 10xGN 1/1, 19 кВт	1	847	771	0,6
Прилавок низькотемператур- ний	2 ПВ-11 / 7Н	1	1100	1040	1,14
Марміт для I-их страв	2МПЕСМ-15 / 7Н	1	1100	1040	1,14
Марміт для II-их страв	2МЕВ-11 / 7Н	1	1040	1200	1,2
Раковина		1	500	500	0,25
Разом					13,19

$$S_{заг} = 13,19 / 0,4 = 32,9 \text{ м}^2.$$

Розрахунок робочої сили для гарячого цеху.

$$N_1 = 3 \text{ чоловіків}, \quad N_2 = 3 \cdot 1,59 = 5 \text{ чоловіків.}$$

Графік виходу на роботу східчастий.

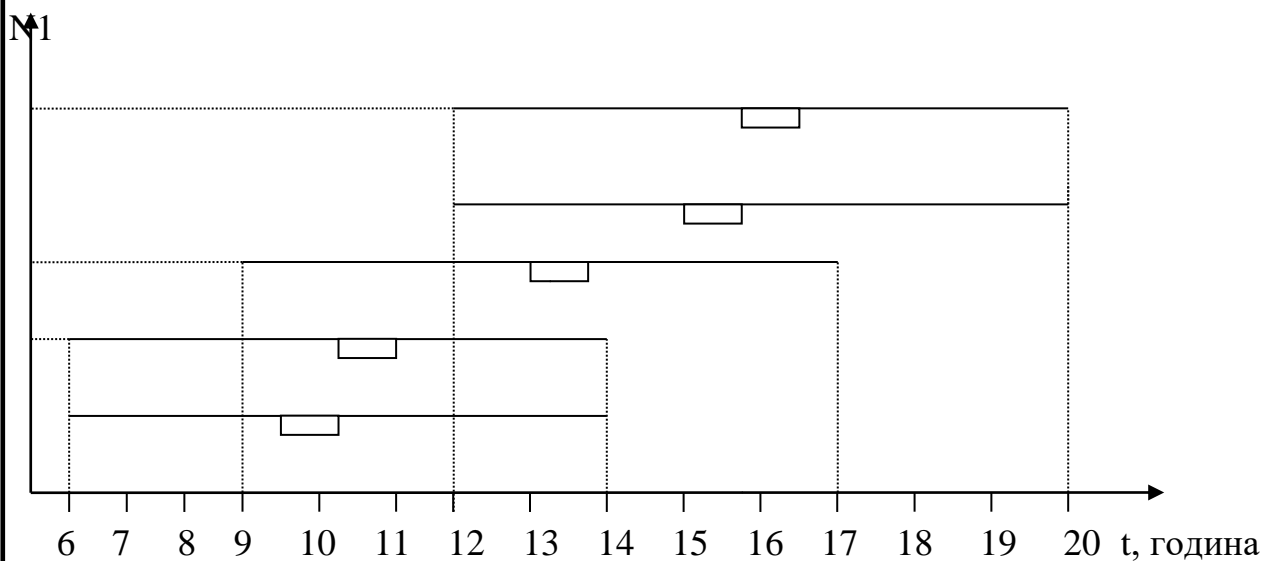


Рис. 3 Графік виходу на роботу.

3.4 Розрахунок борошняного цеху

3.5

Виробнича програма цеху надається у таблиці 3.34.

Таблиця 3.34. Виробнича програма борошняного цеху.

Назва тіста та виробів з нього	Вихід, гр	Кількість виробів, шт
Дріжджове тісто		2929
Хліб «Соево-морквяний»	50	1274
Хліб«Гарбузовий»	50	1274
Пампушки з часником	100/30	181
Пиріжки печені з яблуками	75	201

Режим роботи борошняного цеху приймаємо 8 годин, з 0-00 до 8-00.

Розрахунок кількості сировини, тіста та обробних напівфабрикатів.

Розрахунок необхідної кількості тіста пропонується у таблиці 3.35.

Таблиця 3.35. Розрахунок необхідної кількості тіста на задану кількість виробів.

Тісто та вироби з нього	Кількістіль виробів, кг, шт	Маса тіста на один вироб, гр	Маса тіста на задану кількість виробів, кг
Дріджове тісто	636		
Хліб «Соево-морквяний»	127	590	76
Хліб «Гарбузовий»	127	590	76
Пампушки з часником	181	120	21,72
Пиріжки печені з яблуками	201	58	11,6
Разом			185,32

Розрахунок необхідної кількості обробних матеріалів та начинок для виробів надано у таблиці 3.36.

Таблиця 3.36. Розрахунок необхідної кількості обробних матеріалів та начинок на задану кількість борошняних виробів.

Найменування виробів	Кіл-ть виробів, кг, шт	Найменування обробних матеріалів, начинок, фаршей	Кількість обробних матеріалів, начинок, фаршей	
			На 1 вироб, гр	На задану кількість виробів, кг
Пампушки с часником	181	Часночний соус	30	5,43

Продовження таблиці 3.36				
Пиріжки печені з яблуками	201	Фарш яблучний	25	5,02
Хліб «Соево-морквяний»	127	Соево-морквяний порошок	19,5	2,4
Хліб «Гарбузовий»	127	Гарбузовий порошок	19,5	2,4

Розрахунок і підбір механічного обладнання

Механічне обладнання борошняного цеху включає до себе: просіювач, тістомесильну машину, ділильні автомати.

Розраховуються з урахуванням коефіцієнту використання по формулі:

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

де: t – час роботи машини, год;

T – час роботи зміни (цеху), год.

Час роботи машини розраховується по формулі:

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

де: Q – кількість оброблених продуктів, кг, шт;

G – продуктивність машини, кг/год, шт/год.

Коефіцієнт використання машини повинен бути 0,3 – 0,5. Коли коефіцієнт використання більше ніж 0,5, то приймається декілька машин, а коли менш 0,3 використання цієї машини не доцільне.

Розрахунок та підбір механічного обладнання для просіювання борошна, та розподілу тіста надано в таблиці 3.37.

Таблиця 3.37. Розрахунок та підбір механічного обладнання для просіювання борошна та розподілу тіста.

Найменування операції та продукта, який належить до обробки	Кількість сировини, або н/ф, кг, шт	Часова продуктивність машини, кг/год,шт/год	Час роботи машини, год	Коефіцієнт використання машини	Кількість прийнятих машин
Просіювання муки.	123	50	2,4	0,3	1
Росподіл тіста	636	1200	0,53	0,3	1

Для просіювання борошна в цеху встановлюється 1 машини “Полонія” – 50 кг/год. Для розподілу тіста встановлюють тістоділитель Omega 3

Зважаючи на те, що для тістомісильних машин в довідниках не дається їх продуктивність, необхідна для кожного продукту, який належить обробці на цих машинах, розраховуємо часову продуктивність по формулі:

$$G = V_p \cdot \rho \cdot 60 / \tau,$$

де: V_p – робоча ємкість дежи машини, дм^3 ;

ρ – щільність продукта, який належить обробці, $\text{кг}/\text{м}^3$;

τ – тривалість приготування тіста, хв.

Робоча ємкість дежи розраховується по формулі.

$$V_p = K \cdot V,$$

де: V – ємкість дежи по технологічній характеристиці машини, дм^3 ;

K – коефіцієнт заповнення ($K=0,85$)

Розрахунок часової продуктивності тістомісильної машини надано у таблиці 3.38.

Таблиця 3.38. Розрахунок часової продуктивності тістомісильної та взбивальної машини.

Тісто та креми	Типи машини. Рабоча ємкість дежи, дм^3	Щільність продукта, який належить до обробки, $\text{кг}/\text{дм}^3$	Тривалість приготування (заміса, збивання), хв	Часова продуктивність машини, $\text{кг}/\text{год}$
Дріжджове тісто	80	0,55	360	7,04

Таблиця 3.39. Розрахунок кількості тістомісильної та збивальної машини.

Найменування операції та продукту, який належить до обробки	Маса сировини або напівфабрикатів, кг	Марка машини	Часова продуктивність, кг/год	Час роботи машини, год	Коефіцієнт використання машини	Кількість прийнятих машин
Заміс дріжджового тіста	186,62	Easy 50	7,04	26,5	3,31	7

Розрахунок необхідної кількості діж до тістомісильної машини ведеться по формулі:

$$P = at / T - 180 ,$$

де: a – кількість замісів тіста;

t – час зайнятості дежі на одну порцію тіста, хв

T – час роботи зміни (цеху).

$$a = Q / V_p \cdot \rho,$$

де: Q – маса тіста;

V_p – робоча ємкість дежі.

Таблиця 3.40. Розрахунок кількості діж.

Тісто	Кількість тіста, кг	Робоча ємкість, дежі, дм ³	Щільність тіста, кг/дм ³	Час зайнятості дежі на одну порцію тіста, хв	Час роботи цеху, год	Кількість діж
Дріжджове тісто	186,62	80	0,55	360	8	6

З розрахунків ми бачимо, що нам необхідно 6 діж, тому більш доцільно в цеху встановити 1 тістомісильну машини Easy 50з 6 діжами.

Розрахунок теплового обладнання.

При підборі пекарських шаф користуємося формулою:

$$t = \frac{Q \cdot \tau}{n1 \cdot n2 \cdot n3 \cdot 60} ,$$

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

τ – час подообороту, хв;

n1 – кількість або маса виробів на листі, шт, кг;

n2 – кількість камер;

n3 – кількість листів у камері.

Таблиця 3.41. Розрахунок часу роботи кондитерської пекарської шафи.

Найменування виробів	Кількість виробів за зміну, шт,кг	Час подообороту, хв.	Кількість виробів на листі, шт, кг	Кількість листів у шафі, шт, форм	Час роботи шафи, год.
1	2	3	4	5	6
Пампушки часником с	181	20	25	6	0,40
Пиріжки печені з яблуками з	201	20	25	6	0,44
Хліб «Соєво-морквяний»	127	22	15	6	0,35
Хліб «Гарбузовий»	127	22	15	6	0,35
Разом					1,89

Кількість пекарських шаф розраховуємо за допомогою коефіцієнту використання по формулі:

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

де: t – час роботи шафи, год;

T – час роботи зміни, год.

Для випікання борошняних виробів приймаємо 1 – 3-х камерну пекарську шафу КИЙ-ВЖШ-3.

Для приготування часникового соусу, в цеху встановлюємо плиту електричну ПЕ-0,17-01.

Визначення кількості виробничих працівників.

Кількість виробничих працівників борошняного цеху розраховується по формулі:

$$N1 = \frac{\sum nt}{60TX},$$

де: N1 – явочная чисельність робітників цеху, чол;

n – кількість виробів за зміну, шт, кг;

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

T – тривалість робочої доби робітника, год.

X – коефіцієнт збільшення продуктивності праці X = 1,14.

Таблиця 3.42. Розрахунок часу на виробництво борошняних виробів.

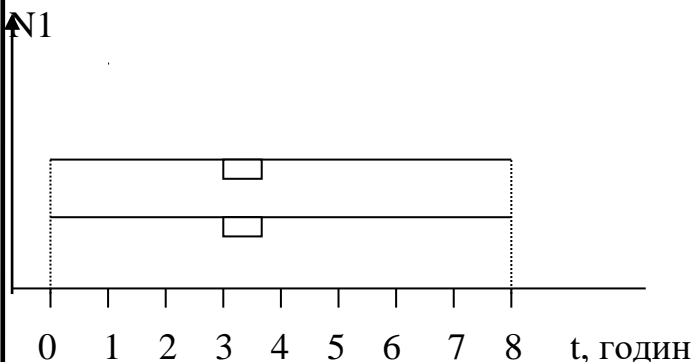
Найменування виробів	Кількість виробів, шт, кг	Норма часу приготування одиниці виробу, хв	Час на виробництво поданої кількості виробів	Кількість робітників, люд.
Пампушки с часником	181	0,8	144,8	0,26
Пиріжки печені з яблуками	201	1	201	0,36
Хліб «Соєво-морквяний»	127	1	127	0,23
Хліб «Гарбузовий»	127	1	127	0,23
Пампушки с часником	181	1	181	0,33
Разом			605,8	1,4

Явочна чисельність робітників цеху в зміну складає: $605,8 / 547 = 1$ чоловік.

Загальна списочна чисельність робітників цеху за зміну складає :

$N2 = 1,4 \cdot 1,59 = 2$ чоловіків.

Графік виходу на роботу працівників борошняного цеху.



Ріс. 5 Графік виходу на роботу працівників борошняного цеху.

Розрахунок немеханічного обладнання.

Кількість столів приймається по кількості робітників, зайнятих на технологічних операціях в цеху та норм довжини столу. Для роботи в цеху приймається 1стіл з ванною СМВСМ, 1 стол СПСМ-3 та 1 стол СПСМ-5.

Кількість стелажів розраховується по кількості тари, яка знаходиться в цеху.

Розрахунок кількості тари (листів, протівнів, форм) приведено у формулі:

$$N1 = \frac{n1}{n2 \cdot k3 \cdot \varphi} ,$$

де: n1 – кількість кондитерських виробів, шт, кг

n2 – кількість виробів на одному листі, протівні, форми;

k3 – коефіцієнт запасу (0,3);

φ – обертання тари за зміну, раз.

$$\varphi = T \cdot 60 / \tau ,$$

де: T – тривалість зміни, год

τ – час зайнятості тари за зміну, хв.

Таблиця 3.43 Розрахунок кількості тари.

Найменування тари та виробів	Кількість виробів, шт., кг	Місткість тари, шт., кг	Час зайнятості тари, хв	Коефіцієнт запасу	Кількість тари
1	2	3	4	5	6
Листи					
Пампушки с часником	181	25	60	0,3	3,1
Пиріжки печені з яблуками	201	25	60	0,3	3,3
Хліб «Соєво-морквяний»	127	15	70	0,3	4,1
Хліб «Гарбузовий»	127	15	70	0,3	4,1
Разом					15

Кількість стелажів для борошняних виробів розраховується з обліку того, що на одному стелажі розташовується 24 листи.

Тому встановлюємо в цеху 1 пересувний стелаж СКП, та для переміщення начинок використовуємо 1 стелаж СП-125

Розрахунок площі приміщень борошняного цеху.

Таблиця 3.44. Розрахунок корисної площі приміщення для замісу та випічки

Найменування обладнання	Марка обладнання	Кількість обладнання	Габарити			Корисна площа м ²
			довжина	ширина	висота	
Просіювач	Полонія	1	380	300	1500	0,11
Тістоділітель	Omega 3	1	855	2110	1780	1,8
Тістомісильна машина	Easy 50	1	630	1176	1316	0,74
Шафа пекарська	КИЙ-В ЖШЗ	1	1060	715	1800	0,75
Плита електрична	ПЕ-0,17-01	1	500	800	850	0,4
Стіл з ванною	СМВСМ	1	1470	840	860	1,23
Стіл виробничий	СПСМ-3	1	1260	840	860	1,05
Стіл виробничий	СПСМ-5	1	1470	840	860	1,2
Стілаж пересувн.	СКП	1	1198	630	1750	0,75
Стілаж пересувн.	СП-125	1	600	400	1500	0,24
Підтоварник	ПТ-2А	1	1050	640	250	0,67
Раковина		1	500	500	250	0,25
Разом						9,19

Загальна площа $S_{заг} = 9,19 / 0,4 = 23 \text{ м}^2$.

В чисельність приміщень борошняного цеху входить:

- мийних ванни, 1 виробничий стіл з овоскопом, 1 підтоварник для яєць, 1 стелаж для оброблених яєць.
- комора добового запасу сировини площею 6 м², в ній встановлюється 2 підтоварника ПТ-1, 2 стелажа СП-230;
- комора та мийна цехової тари площею 8 м², в ній встановлюється 2 мийні ванни для миття тари, 1 підтоварник ПТ-1 для використаної тари, 1 стелаж СПС-1 для чистої тари.;
- кабінет начальника цеху площею 6 м².
- комора готової продукції площею 8 м², в ньому встановлюється стелажі для зберігання виробів з дріжджового тіста.

Загальна площа приміщень борошняного цеху складає 57 м².

Таблиця 3.47. Розрахунок корисної площі мийної столового посуду.

Найменування обладнання	Тип	Кількість	Розмір			S, м2
			Довжина	Ширина	Висота	
1	2	3	4	5	6	7
Посудомийна машина	OztiOBM 1080	1	820	735	1420	0,6
Мийна ванна	BM-1A	5	630	630	860	1,98
Стіл для збору залишків продуктів	CO-1	1	1050	630	860	1,68
Стіл виробничий	СПСМ-3	1	1260	840	860	1,06
Шафа для чистого посуду	ШП-1	2	1500	600	2000	1,8
Тележка для посуду	АДС-6	1	705	940	810	0,66
Разом						7,96

$$S_{\text{заг}} = 7,96 / 0,35 = 22 \text{ м}^2$$

Розрахунок приміщення для нарізання хліба.

Приміщення для нарізання хліба призначене для короткочасного зберігання та нарізання хліба. В даному приміщенні слід передбачити: механичне обладнання, стіл для хліборізки, шафи та стелажі для зберігання хліба. Для дотримання санітарно-гігієнічних вимог обов'язково встановлюється раковина для миття рук.

Визначальним фактором при підборі машини для нарізання хлібу є кількість хліба, що нарізається за день.

За день реалізується 126 кг хліба.

Приймаємо настольну хліборізку Матекана 50 кг/год.

Час роботи $t = 201 / 50 = 2,5$ год.

Коефіцієнт використання: $n = 4 / 8 = 0,3$

Таблиця 3.48. Розрахунок корисної площі приміщення для нарізання хліба.

Найменування обладнання	Тип	Кількість	Розмір			S, м2
			Довжина	Ширина	Висота	
Шафа для хлібу	ШХ-1	1	1470	630	2000	0,93
Стіл під хліборізку	СХ-1	1	1470	840	860	1,23
Стіл виробничий	СПСМ-3	1	1260	840	860	1,06
Раковина		1	500	500	250	0,25
Разом						3,47

Загальна площа приміщення: $S_{заг} = 3,47 / 0,4 = 8,68 \text{ м}^2$.

Згідно зі СНіП на одне місце в залі їдальні відводиться 1,8 м², тоді на 130 місць площа залу буде складати 234 м².

У групу адміністративно- побутових приміщень входить:

- контора;
- гардероб для робітників підприємства, у якому розміщені шафи для одягу;
- санвузли, душові для робітників;
- кімната відпочинку для персоналу.

Технічні приміщення приймаються по нормам СНіП.

На підприємствах громадського харчування з самообслуговуванням встановлюють роздавальні лінії, число яких залежить від кількості місць у залі. Роздаткові лінії можуть бути встановлені як в цеху, так і в залі.

$130 \text{ посадочних місць} * 0,045 = 5,85 \text{ м}$.

Приймаємо лінію роздачі «Майстер»:

- 1) Прилавок-вітрина з направляючої 2 ПВ-11 / 7Н 1200 * 1040 * 1600
- 2) Марміт для супів з направляючою полицею 2МПЕСМ-15 / 7Н 1200 * 1040 * 1200
- 3) Марміт для других гарячих страв з направляючою і полицею 2МЕВ-11 / 7Н 1100 * 1040 * 1200
- 4) Нейтральний прилавок з направляючою 2ПН-11 / 7Н 1200 * 1040 * 870
- 5) Касовий прилавок з направляючою 2ККП-12 / 7Н 1200 * 1040 * 870

Характеристика будівлі

Будівля одноповерхова. На першому поверсі розташовані: обідній зал, туалетна кімнати для відвідувачів, гарячий, холодний, доготовочний, борошняний цехи, мийна столового та кухонного посуду, кабінет директора. Також розроблена завантажувальна, холодильні камери, адміністративно-побутові приміщення, вентиляція, електрощитова. Будівля побудована із з червоної цегли з внутрішньою та зовнішньою обробкою. Фасад та бокові сторони будівлі прикрашені пластиковими вікнами з подвійним роздільним склінням, рами - пластикові білі. Стіни оштукатурені шляхом набризку, мають вкраплення слюди і дрібної мармурової крихти. Сходи біля вхідних дверей виконані з нековзкого граніту червоного відтінку.

Їдальня «Смак» відноситься до підприємств цілорічного функціонування. Торгова частина будівлі розташована по центру головного фасаду будівлі і ізольована від господарської зони. На ділянці їдальні розміщена автопарковка. Вона має безпосередній зв'язок з автострадою. Також на ділянці розміщена рослинність, озеленення позитивно впливає на вологість повітря і його тепловий режим - знижує температуру повітря і збільшує його вологість, а також перешкоджає проникненню пилу і послаблює вітер.

Зал їдальні

Планування обідньої зали їдальні «Смак» забезпечує оптимальний зв'язок з роздавальною та мийного столового посуду. Інтер'єр залу виконаний в коричнево-золотих тонах. Стіни покриті штукатуркою та пофарбовані в обробці також використані дерев'яні декоративні елементи.

Планувальне рішення залу сприяє швидкому обслуговуванню споживачів, створенню зручностей для обслуговуючого персоналу, забезпечення найкоротших і прямолінійних шляхів руху споживачів, швидкої їх орієнтації в залі і можливості застосування засобів механізації для транспортування посуду з залу в мийну столового посуду.

Виробничі приміщення. Виробничі приміщення мають достатню природну освітленість. Вони розроблені таким чином, що скрізь вийшло уникнути

розміщення каналізаційних стояків, труб і опор, ніш, виступів, карнизів і інших складних елементів внутрішньої обробки що призводило б до затемнення приміщень і скупчення пилу.

Крім освітленості при створенні оптимального середовища у виробничих приміщеннях простежили за станом повітряного середовища: температурою, вологістю, ступенем чистоти і швидкістю руху повітря. Температура повітря в межах 15 - 16 °

Розміщення обладнання у виробничих приміщеннях розраховано з урахуванням забезпечення прямолінійного і найкоротшого шляху руху сировини, напівфабрикатів і готової продукції між ділянками і робочими місцями із застосуванням засобів механізації.

Планувальні розміри виробничих цехів забезпечувати вимоги розстановки обладнання та організації робочих місць відповідно технологічним процесам .

Службові та побутові приміщення. Службові приміщення мають зручний планувальну зв'язок з усіма групами приміщень.

Приміщення персоналу.

У їдальні «Смак» розроблені гардеробні для персоналу. Вони призначені для зберігання вуличного і домашнього одягу, а також спецодягу. Проектування гардеробних відбувалося спираючись на гігієнічні вимоги. Гардероби для жінок і чоловіків спроектовано роздільними. Площу гардероба визначали з розрахунку зберігання в них одягу для 85% загального числа працюючих.

Технічні приміщення.

Вони являють собою особливу групу. Тому при їх розміщенні в плані будівлі ми дотримувались вимог зручного доступу до них та наявності самостійних входів з виробничих коридорів або з боку господарської зони підприємства.

Машинне відділення холодильних камер розмістили в безпосередній близькості до холодильних камер з виходом назовні .

Вентиляційна установка відводить надлишки теплоти, вологи і шкідливі гази, що виділяються. У зв'язку з цим вентиляційні камери розташували біля зовнішніх стін будівлі. Електрощитову розмістили також у зовнішніх стін.

Конструктивні елементи будівлі

Під будівництво відведена площадка із суглинними неоднорідними ґрунтами з включенням піщаників. До початку будівництва варто зробити геологічні дослідження ґрунтів.

Фундаменти. Під зовнішні несучі стіни передбачені стрічкові фундаменти з бетонних блоків розміром 300x1200x2400 мм. Під колони прийняті збірні залізобетонні стовпчасті фундаменти типової серії І І-04.

Стіни. Зовнішні несучі стіни виконані з червоної лицьової цегли під розшивку швів. Товщина стін визначається опором теплопередачі і міцністю і складає 510 мм. Внутрішні стіни не несучі товщиною 380 мм. Перегородки із цегли товщиною 120 мм.

Колони. Колони прийнято збірні залізобетонні, прямокутного перетину розміром 300 x 300 мм, двохконсольні, висотою на один поверх типової серії ІІ – 04.

Перекрыття. Міжповерхові перекрыття збірні залізобетонні ребристі. Для перекрыть використовуються плоскі багатопустотні плити з несучою здатністю до 1000 кг./м². Плити типу ПТК по серії ІІ-04 розміром 6000x1500x220 мм укладаються на полки ригелів. Ригелі збірні залізобетонні таврового перетину з полицею внизу, виготовляються також типовими по серії І І - 04 і укладаються на консолі збірних залізобетонних колон перетином 300x300 мм. По перекрыттях укладають підлоги, покриття яких залежить від призначення приміщень.

Покрівля. У будинку застосовано многоскатне покриття (безгорищне) покрівлю, ізводовідводом дощової і поталої води. Склад покриття: по залізобетонному перекрыттю пароізоляція, легкий бетон , цементна стяжка, 3 шари руберойду.

Таблиця 4.2 Оздоблення приміщень

Назва приміщень	Підлога	Стіни			Стелі
		На всю висоту	Панелі	Вище панелі	
Торгові зали	Ламінований паркет	Емульсійна фарба	–	–	Дерев'яна стеля з дуба.
Виробнича група	Керамічна плитка	Глазурована плитка	–	–	Клейове забарвлення
Складські приміщення	Керамічна плитка	Глазурована плитка	–	–	Клейове забарвлення
Побутові приміщення	Керамічна плитка	–	Глазурована плитка	Клейове забарвлення	Клейове забарвлення
Технічні приміщення	Керамічна плитка	–	Масляне фарбування	Клейове забарвлення	Клейове забарвлення

Їдальня «Смак» спроектована та відповідає усім будівельним нормам.

Висновки

На основі літературного огляду технологій хлібобулочних виробів із рослинними добавками було обґрунтовано додавання до складу виробів з пшеничного борошна порошоків: гарбузового та соєво-морквяного. Виходячи з отриманих даних розроблені схеми, підібрані методи досліджень.

Досліджен хімічний склад та основні показники порошка гарбузового та порошка соєво-морквяного; вивчений вплив рослинних порошоків на хлібопекарські властивості пшеничного борошна, властивості тіста і якість хлібобулочних виробів; досліджений спосіб приготування тіста з використанням добавок і спосіб їх внесення; зроблена оцінка біологічної цінності хлібобулочних виробів з використанням добавок; розроблені технології приготування хлібобулочних виробів з добавками.

В результаті техніко-економічного обґрунтування та маркетингових досліджень спроектовано підприємство - їдальня «Смак» на 130 місць; для проведення технологічних розрахунків розроблена виробнича програма підприємства з урахуванням напрямку спеціалізації.

Технологічні розрахунки дозволили підібрати сучасне обладнання для оснащення виробничих цехів.

Розроблене планіровочне рішення проекту відповідає вимогам проектування і передбачає раціональний зв'язок всіх груп приміщень – складських, виробничих, торгівельних.

Оригінальне архітектурне рішення будівлі відображає напрямок спеціалізації підприємства.

Інженерна частина проекту включає розрахунки та підбір сантехнічного обладнання та засобів охорони праці і протипожежної безпеки. Результати економічних розрахунків показали, що підприємство має бути рентабельним, що підтверджує доцільність його проектування.

Список літератури та інтернет-ресурсів

1. Хліб – режим доступу <http://ru.wikipedia.org/wiki/Хліб>.
2. Коршунова А.Ф. Технология продукции питания. Производство хлеба и хлебобулочных изделий. Учебное пособие – Донецк: ДонГУЭТ, 2005г. - 145стр
3. Проблемы питания, ассимиляции пищи и обмен веществ // Т.Є. Циганова, Л.Н. Казанська, 2011.-С. 316.
4. І.В. Матвєєва, Л.П. Пащенко, Физиология питания. -М.: Высшая школа, 2009.-С. 321.
5. Воскопян Р.А., Монисова Р.А. Структурно-реологическая характеристика жировых эмульсий // Пищевая промышленность.-2008.- №9.-С. 29-30.
6. Ауерман Л.Я., Донченко Л.В. Производство пищевых продуктов в СССР и за рубежом.-М.: АгроНИИТЭИПП, 1990.- С. 32.
7. Ратушный А.С., Старостина Л.А., Алекев Н.С. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 2003. – 720с.
8. Козьміна Н.П., Кретовіч В. Л., Корячкіна С.Я., Лабутина Н.В., Производстои обогащение хлеба и хлебобулочних изделий Пищевая промiшленность,2006.- С.136.
9. Сборник рецептур блюд и кулинарныхизделий для предприятийобщественногопитания.-М.:Экономика ,1981.-С. 456.
10. Технология производства продукции общественного питания- режим доступу <http://www.saninskoe.ru/category/literatura/tekhnologiya-proizvodstva-produktsii-obshchestvennogo-pitaniya>.
11. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания.-Санкт-Петербург :ПРОФИКС, 2003.- с. 408
12. Антипова Л.В. Прикладная биотехнология. УИРС для специальности 270900. 2-е изд. / Антипова Л.В., Глотова И.А., Жаринов А.И. – СПб.: ГИОРД, 2013. – 288с
13. Дуденко Н.В. Фізіологія харчування: [Навчальний посібник для технологiчних і товарознавчих факультетів торгівельни хвищих навчальних закладів] / Дуденко Н.В., Павлоцька Л.Ф. – Х.: НВФ „Студцентр”, 2009. – 392с.
14. Топольник В.Г. Управление качеством продукции и услуг ресторанного хозяйства. – Донецк: ДонНУЭТ, 2007. – 188 с.
15. Методика разработки рецептур на новые и фирменные блюда (изделия) на предприятиях общественного питания. – М.: ВНИИОП, 1991. – 19 с.
16. Касилова Л.А. Методические указания по теме: «Изучение методики отработки рецептур на кулинарную продукцию» // Касилова Л.А., Крайнюк Л.Н. – Харьков: ХГАТОП, 1997. – 16 с.
17. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.

