

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

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

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ**

на здобуття ОС «магістр»
з напрямку підготовки 181 "Харчові технології та інженерія"
спеціалізації «Технології в ресторанному господарстві»

на тему: «Проект кондитерського цеху в м. Кривий Ріг із впровадженням технологій функціональних виробів із листкового тіста»

Виконав (-ла): студент (ка) 6 курсу групи зТРГ-18М

Гошкович Тетяна Олександрівна

(прізвище та ініціали)

Керівник: доцент кафедри ТРГтаГРС, к.т.н., доцент Попова С.Ю.

(посада, науковий ступень, вчене звання, прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент: к.т.н., доц. 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:

Прізвище, ім'я, по-батькові

Підпис

Техніко-економічне обґрунтування проекту

Попова С.Ю.

Розробка організаційно-технологічних процесів підприємства

Попова С.Ю.

Інженерний розділ

Коренець Ю.М.

Дипломник _____ Гошкович Т.О.
(підпис)

Кривий Ріг – 2019 року

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

ЗМІСТ

стор.

Завдання на дипломний проект

Інформаційна картка, паспорт підприємства

Реферат

Анотація

Вступ: актуальність теми, завдання роботи, практичне впровадження

1. Науково-дослідницький розділ

1.1. Науково-теоретичні основи технологій виробів з листового тіста (*аналітичний огляд літератури*)

1.2. Об'єкти, методи та методики досліджень

1.3. Розробка збагачених технологій виробів з листового тіста

2. Техніко-економічне обґрунтування проекту

3. Організаційно-технологічний розділ

4. Інженерний розділ

Висновки

Список літератури

Додатки

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Вступ

Хлібопекарська промисловість розвивається швидше, ніж інші галузі харчової промисловості. Особливою популярністю в останні роки користуються вироби з дріжджового листкового тіста з різноманітними наповнювачами, начинками та відділкою. При цьому їх якість залишається досі головною проблемою галузі. Хлібобулочні вироби, збагачені функціональними та біологічно активними речовинами, своєю готовністю безпосередньо до вживання, різноманітністю, зручністю у використанні, можливістю транспортування у будь-які віддалені райони країни, здатністю до тривалого зберігання найбільш повно задовольняють сучасним вимогам, однак на сьогоднішній день асортимент та об'єми виробництва таких продуктів надзвичайно невеликі.

Підвищення харчової цінності борошняних виробів можна здійснювати регулюванням хімічного складу сировини та введенням біологічно активних добавок, що дозволяють отримати готові вироби лікувального та профілактичного харчування з функціональними властивостями.

Регулювання хімічного складу виробів з метою створення виробів підвищеної харчової цінності – це шлях створення хлібобулочних виробів нового покоління. Регулювання хімічного складу виробів доцільно проводити шляхом використання різноманітних видів традиційної для хлібопечення сировини, але у значних кількостях, та нових видів сировини, в тому числі біологічно активних речовин, що дозволяють змінити хімічний склад виробів у потрібну для кожного конкретного виду виробів сторону. Наприклад, збільшувати вміст харчових волокон у виробі можна за рахунок введення чи харчових дієтичних волокон, чи використанням цілого зерна, чи використанням мікрокристалічної целюлози.

Як біологічно активні речовини можна використовувати нутрицевтики, які дозволяють коректувати хімічний склад виробів і тим самим оптимізувати їх харчову цінність, та парафармацевтики, внесення яких у рецептуру виробів надає їм дієтичні властивості, спрямовані на регуляцію функціональної активності органів та систем організму людини.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

У останні роки у хлібопекарній промисловості знаходять широке застосування харчові добавки різноманітного принципу дії, необхідність застосування яких обумовлена розповсюдженням однофазних прискорених способів приготування тіста, нестабільною якістю борошна, різноманітністю функціональних властивостей сировини, розширенням асортименту продукції, подовженням терміну зберігання свіжості виробів [1].

Харчові добавки – це природні чи синтезовані речовини, що спеціально вводять до харчових продуктів та з їх допомогою регулюють функціональні властивості харчових продуктів. Харчові добавки, що відносяться до покращувачів якості хлібобулочних виробів. Мають наступні якості: інтенсифікують технологічний процес виробництва хліба, регулюють реологічні властивості тіста, посилюють колір та запах виробів, покращують форму та об'єм виробів, покращують структуру та властивості м'якушки, посилюють ступінь свіжості виробів. Застосування харчових добавок можливо лише в тому випадку, коли вони не загрожують здоров'ю людини [2].

1. Аналітичний огляд літератури. Сучасні аспекти створення новітніх технологій

В практиці хлібопекарської промисловості широке застосування знаходять:

- покращувачі окисної та відновної дії, що дозволяють регулювати реологічні властивості тіста та інтенсивність протікання біохімічних та колоїдних процесів у тісті;

- ферментні препарати різноманітного принципу дії, що дозволяють регулювати спиртове бродіння у тісті, покращувати колір корки хліба, підвищувати водопоглинаючу властивість тіста, інтенсифікувати дозрівання тіста [3];

- поверхнево-активні речовини, які застосовують як емульгатори, що стабілізують властивості тіста та якість хліба та сприяють більш тривалому зберіганню свіжості тіста;

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

- модифіковані крохмалі що покращують структурно-механічні властивості тіста, структуру пористості та колір м'якушки;
- органічні кислоти (лимонна, молочна, виннокам'яна тощо), які являються засобом регулювання кислотності тіста;
- мінеральні солі, які містять кальцій, магній, фосфор, натрій, марганець, та активізують ферменти дріжджової клітини;
- суха пшоняна клейковина, що регулює реологічні властивості тіста, його водопоглинаючу здатність та якість готових виробів [4].

В останні роки у хлібопекарській промисловості застосовуються комплексні покращувачі, які містять в оптимальному співвідношенні кілька добавок різноманітної природи та принципу дії. Використання таких комплексних покращувачів дозволяє одночасно впливати на основні компоненти борошна та іншої сировини, дозволяє підвищити ефективність кожного компоненту покращувача за рахунок синергізму їх дії і тим самим знизити витрати та спростити способи їх використання [1].

Харчові добавки, що використовуються, за походженням можна поділити на 2 групи:

- отримані з рослинної та тваринної сировини (продукти з насіння бобових, фруктові порошки, молочні продукти);
- отримані хімічним шляхом (окисники, хімічні вітаміни), шляхом мікробіологічного синтезу (ферментні препарати), в результаті обробки природних матеріалів (модифікований крохмаль).

Достоїнствами першої групи, у якій найбільш широко застосовуються рослинні добавки, є комплексний склад, збалансованість складових його окремих компонентів, а також присутність сполуки в найбільш фізіологічно вживаній формі [5].

В залежності від функціонального призначення добавки-покращувачі, що застосовують у хлібопеченні, класифікують по групам: окисники, відновники, консерванти, барвники, ферментні препарати, поверхнево-активні речовини.

На практиці найбільше застосування знаходять покращувачі окисної та відновної дії, ферментні препарати, поверхнево-активні речовини, модифіковані

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

крохмалі, мінеральні солі, органічні кислоти, антиоксиданти, ароматичні та смакові добавки, консерванти.

Ефективним напрямом покращення та стабілізації якості хлібобулочних виробів, регулювання технологічного процесу являються створення багатокомпонентних хлібопекарських покращувачів поліфункціональної дії, диференційованих в залежності від способу приготування тіста, асортименту хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів, хлібопекарських властивостей борошна та сировини, що передбачені рецептурою, рецептури виробів та інших факторів. До складу комплексних покращувачів включаються різноманітні інгредієнти, що забезпечують ефективну дію на структурні компоненти тіста та впливають на процеси, що відбуваються при приготуванні напівфабрикатів [5].

Найбільш багаточисленною групою речовин, що використовуються як покращувачі, являються покращувачі окисної дії. До типових окисників, що застосовують у хлібопекарній промисловості, відносяться іодати калія, азодикарбонамід, перборати, пероксид кальцію, персульфати, аскорбінова кислота, кисень тощо. Особливістю покращувачів окисної дії являється їх здатність регулювати реологічні властивості тіста шляхом створення міцності та зниження атаки білкових речовин, інактивації протеїнази та активаторів протеолізу. У результаті цих процесів підвищується сила борошна, газо- та формоутримуюча здатність тіста, збільшується об'єм тіста та зменшується розпливчатість виробів.

Покращувачі відновної дії застосовують для змінення реологічних властивостей тіста з борошна з занадто міцною клейковиною. Якість хліба при їх внесенні покращується: збільшується об'ємний вихід виробів, м'якушка стає більш еластичною, на поверхні відсутні тріщини, характерні для виробів з такого борошна. До цієї групи можна віднести такі активатори протеолізу як цистеїн, глютатіон, тіосульфат натрію, певні ферментні препарати, деструктовану суху пшоняну клейковину тощо [6].

Тіосульфат натрію вносять у кількості 0,001-0,002% до маси борошна в залежності від способу випічки. Він добре розчиняється у воді. Для

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

забезпечення точного дозування покращувача готують водний розчин при співвідношенні 1:20, який зберігається не більше доби в закритому кришкою посуді з матеріалу, що не піддається корозії. Тіосульфат натрію вносять при приготуванні опари разом з хлібопекарними дріжджами. Глютатіон міститься у зерні, борошні та не в значній кількості у дріжджах, його внесення стабілізує властивості напівфабрикатів, що підлягають багатократним прокатам (лишкове дріжджове тісто, листкове тісто), зменшує процес виробництва за рахунок періоду відлежки тіста, знижуючи пружні властивості тіста, покращує органолептичні показники готових виробів [1].

Ферментні препарати різного принципу дії дозволяють регулювати спиртове бродіння у тісті, покращувати колір корки виробів, підвищувати водопоглинаючу здатність тіста, інтенсифікувати дозрівання тіста. Ферменти - це білкові молекули, що виконують функцію каталізаторів у багатьох біологічних реакціях. Ферментні препарати – покращувачі, функціональна особливість яких складається у форсуванні біохімічних процесів, що протікають при бродінні тіста, що каталізуються ферментами, що містяться у них. Ферментні препарати, що випускаються промисловістю, представляють композицію ферментів з різноманітними функціональними властивостями. Широке застосування знаходять ферментні препарати, що мають амілолітичну активність. Під дією амілолітичних ферментів збільшується у тісті вміст цукрів, що зброджуються, що призводить до інтенсифікації процесу дозрівання напівфабрикатів, збільшенню кількості декстринів, що сприяє збереженню свіжості хлібобулочних виробів. При додаванні ферментних препаратів в оптимальних дозах збільшується об'єм хлібобулочних виробів, покращується структура їх пористості, м'якушка стає більш ніжною, покращуються смак та аромат виробів, корка набуває інтенсивний колір. Активність бактеріальної амілази залежить від температури. При 30⁰С, тобто температурі замішування тіста і вистоювання, амілаза активна, тобто продукується більше цукрів для дріжджів. При 70⁰С гранули крохмалю розріджуються. Це означає, що вільна амілаза крохмальних гранул починає оцукрюватись. Коли хліб спечений, вільна амілоза знову кристалізується, надаючи хлібові жорстокої структури. Це ефект

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

ретроградації крохмалю. Отже додання ферменту продовжує тривалість зберігання хліба і сприяє свіжості м'якушки. Ферментні препарати з геміцелюлозною активністю діють на нерозчинні високомолекулярні пентозани, що містяться у пшеничному тісті, збільшують долю низькомолекулярних пентозанів, що сприяє утворенню більш міцного клейковинного каркасу. Внесення препаратів з геміцелюлозною активністю сприяє збільшенню долі зв'язаної вологи у тісті. Це призводить до збільшення водопоглинаючої здатності напівфабрикатів та як наслідок до покращення структурно-механічних властивостей тіста.

Фермент ксиланаза розщеплює геміцелюлози до дрібніших фрагментів. Геміцелюлоза - волокниста частина борошна, яка адсорбує значну кількість води. У хлібопеченні доцільніше використовувати ендоксиланазу, яка гідролізує молекулу у будь-якому місці. У дії ксиланазі можна переконатись, розглянувши рецептуру хліба. Тісто замішують з 100 кг борошна і 60 кг води. Борошно містить приблизно 78% крохмалю, 12% протеїну та 3% геміцелюлози. У тісті 20% води зв'язані з крохмалем, 20% - протеїном, завдяки чому формується структура клейковини, і 20 кг - клітковиною. Водозв'язуюча здатність фракції геміцелюлози, що розчиняється становить 30% від її загальної кількості. Додавання ксиланазі збільшує кількість розчинної геміцелюлози і забезпечує насичення тіста вологою. Протеолітичні ферментні препарати, що каталізують гідролітичне розщеплення білкових речовин, доцільно використовувати при переробці борошна з занадто сильною клейковиною, так як ферменти цієї групи, проявляючи відновну активність, чинять деструктивну дію на клейковину борошна та покращують реологічні властивості тіста. Ферментні препарати з ліполітичною активністю в якості основного ферменту містять активну ліпазу. Фермент ліпаза здійснює гідроліз триацилгліцеридів, яких у борошні 1-1,5%, з утворенням жирних кислот та гліцерину. Застосування цього препарату дозволяє збільшувати стабільність тіста та об'єм хлібобулочних виробів, покращувати структуру пористості та колір м'якушки [7]. Високу ефективність проявляють ферментні препарати, в які входять ферменти, що мають пентозаназну, амілолітичні та ліпазну чи ліпоксигеназну активність.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Синегеричний ефект та високу активність проявляють композиції ферментних препаратів ксиланази та грибної амілази, а також амілази, ксиланази та ліпази. Отже, ферменти - важлива складова у хлібобулочних та мучних кондитерських виробках, хоч використовують їх у невеликих концентраціях. Вони поліпшують об'єм, колір, структуру, подовжують тривалість зберігання готових виробів. Важливо також, щоб ферментні препарати були адаптовані до кожного конкретного типу борошна [3].

Внесення у борошно сухої пшоняної клейковини – практично єдиний спосіб істотно підвищити вміст та якість клейковини вже на етапі виробництва борошна і, як наслідок, покращити її технологічні властивості. Суха пшоняна клейковина допомагає стабілізувати якість борошна, дозволяє отримати борошно стандартної якості, розширювати її асортимент. Оскільки внесення харчових добавок повинно бути узгоджене з технологічним процесом отримання виробів, то в цьому випадку застосування сухої пшоняної клейковини дуже зручне, так як не викликає необхідності використання спеціальних прийомів та режимів. Її гідраційна здатність складає 170%, зольність 1,1%, вміст крохмалю 4,5%. Вплив сухої пшоняної клейковини на хлібопекарні властивості борошна залежить від якості, кількості та від властивостей самого борошна. Покращення хлібопекарних властивостей борошна відбувається в основному при дозах сухої пшоняної клейковини від 1 до 4% від маси борошна, але найбільш істотне покращення всіх показників якості виробів було відмічено при дозах клейковини 2-3% від маси борошна [4].

Поверхнево-активні речовини – покращувачі, особливістю яких являється здатність адсорбуватися на поверхні поділу фаз та знижувати поверхневий натяг. Поверхнево-активні речовини багаточисленні та різноманітні за хімічним складом, однак всіх їх об'єднує те, що в молекулі є 2 групи протилежного характеру: полярна група з гідрофільними властивостями (карбоксільна, гідроксільна тощо) та неполярна група (ліпофільна), що представляє собою зазвичай вуглеводний радикал з довгим вуглеводним ланцюгом.

Поверхнево-активні речовини застосовують у хлібопекарській промисловості як емульгатори при приготуванні емульсій жиру у воді та як

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

самостійні добавки, що покращують якість тіста, якість виробів та тривалість свіжості готових виробів. Поверхнево-активні речовини поділяються по принципу іоногенності на аніонактивні, неаніонактивні та амфолітні. Амфолітні та неаніонактивні поверхнево-активні речовини дещо послаблюють тісто та клейковину, аніонактивні – зміцнюють. Поверхнево-активні речовини в залежності від характеру впливу на структурно-механічні властивості тіста класифікуються на дві групи – зміцнюючі властивості клейковини та формуючі оптимальні структурні властивості м'якушки. Поверхнево-активні речовини, зміцнюючі структурно-механічні властивості тіста, проявляють покращуючу дію при механічній обробці тіста, бродінні, формуванні тестових заготовок, а також при розстойці та впродовж першого періоду випічки готових тестових заготовок. В результаті такого впливу випечені вироби мають більший об'єм, рівномірну та мілкопористу структуру м'якушки та тонку корку. Використання поверхнево-активних речовин, покращуючих структурно-механічні властивості тіста, сприяє подовженню терміну зберігання свіжості готових виробів, що пояснюється утворенням складних комплексів поверхнево-активних речовин з крохмалем. Це призводить до збільшення температури клейтеризації крохмалю, зменшенню набухання крохмальних зерен у процесі випічки, уповільнення процесу ретроградації крохмалю, а також пересування вологи з м'якушки до корки. Найбільш доцільно вводити поверхнево-активні речовини в тісто у вигляді емульсій жиру у воді [7].

До амфолітних поверхнево-активних речовин відносять прості моно- та диглецириди, а також фосфоромісткі ліпіди (лецитин) тваринного походження, джерелом яких являється яєчний жовток, та рослинного походження (соняшник, кукурудза, соя тощо). Лецитин (Е 322) представляє собою комплекс фосфоліпідів, являється натуральною харчовою добавкою. Асортимент лецитинів різноманітний: рідкий стандартизований, знежирений, гідролізований, фракційний, їх комбінації з моноглециридами. Встановлено, що гідролізований лецитин та композиція лимонікислих моноглециридів з лецитинами в більшому ступені покращують показники якості дріжджових

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

виробів: збільшується об'єм, пористість, органолептичні показники. Оптимальне дозування їх коливається від 0,2 до 1% [8].

Традиційно в хлібобулочних виробках використовують соєве борошно, молоко і пасту. Так, з додаванням соєвого борошна до сортового пшеничного об'ємний вихід хліба зростає на 10-15%, вміст білка в 1,2-1,5 рази, енергетична цінність на 10-20%, також поліпшується зовнішній вигляд готових виробів, еластичність, подовжується термін зберігання. При виготовленні хлібобулочних виробів неабияке значення мають і вторинні продукти переробки сої. Соєва сироватка - це рідина жовтого кольору, без запаху, зі слабким соєвим смаком. Вона містить 1% білка, 0,05% жирів, кислотність її до 40%. Аналіз амінокислотного складу сироватки свідчить про його збалансованість, крім того високий вміст мінеральних речовин та поліненасичених жирних кислот. Отже технологічні властивості свідчать про доцільність використання її при виготовленні хлібобулочних виробів із сортового пшеничного борошна. Вироби з сироваткою черствіють повільніше, що пояснюється міцним зв'язуванням вологи компонентами добавки [9]. Таким чином, застосування лецитину соєвого борошна та похідних на його основі забезпечує покращення реологічних властивостей тіста, особливо при переробці борошна з низькою еластичністю, збільшення об'єму виробів, покращення структури пористості м'якушки, уповільнення процесу черствіння готових виробів. Внесення поверхнево-активних речовин у кількості 0,6-0,8% до маси борошна сприяє збільшенню газоутримуючої здатності та стабільності тіста, покращенню реологічних властивостей та подовженню термінів зберігання свіжості виробів [8].

Модифікований крохмаль – це крохмаль, властивості якого змінені у результаті спеціальної обробки. Він може бути окисненим, набухаючим, екструзійним. Застосування модифікованого крохмалю покращує реологічні властивості тіста, покращує структуру пористості та колір м'якушки. Для технології хлібопекарного виробництва практичне значення має окислений крохмаль з невисоким ступенем окиснення, який використовується як засіб покращення якості хлібу [1]. Під дією на крохмаль окисників (перманганату калію, гіпохлориду кальцію) відбувається гідролітичне розщеплення

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

глікозидних зв'язків з утворенням карбонільних груп, окиснення спиртових груп у карбонільні, а потім у карбоксильні. Як покращувачі можуть використовувати модифіковані крохмалі, що отримують різноманітними хімічними та фізичними методами. Їх застосування підвищує гідрофільні властивості борошна та посилює процес зміни білків клейковини у тісті, що забезпечує покращення структурно-механічних властивостей тіста та якості готових виробів. При використанні модифікованого крохмалю збільшується об'єм виробів, покращується структура пористості, м'якушка стає більш еластичною. При переробці борошна з підвищеною автолітичною активністю додавання окисних крохмалів призводить до отримання більш еластичної та сухої м'якушки. Крім того вироби, вироблені з модифікованим крохмалем, зберігає свіжість більш тривалий час, ніж без його додавання. В залежності від якості борошна застосовують модифікований крохмаль різних марок, який вводять у вигляді водної суспензії чи заварки [10].

Набухаючі крохмалі, що отримують вологометричною обробкою чи іншими засобами, також застосовують у хлібопекарській промисловості. Вони представляють собою порошкоподібний клейстеризований крохмаль. Внесення його у тісто викликає той же ефект, що й додавання заварки з частини борошна. Застосування набухаючих крохмалів простіше та зручніше, ніж заварок. Використання окисленого крохмалю зі ступенем окиснення 5-50% впливає на властивості тіста та якість готових виробів, покращує реологічні властивості клейковини, органолептичні показники хлібу, його формостійкість та структурно-механічні властивості м'якушки.

Етерифіковані крохмалі використовуються для стабілізації жирових емульсій, що вносять до тісто при виготовленні хлібу [11].

Органічні кислоти (лимонна, оцтова, молочна, виннокам'яна) можуть бути засобом регулювання кислотності тіста. Молочну кислоту рекомендують використовувати при переробці борошна зі слабкою клейковиною, що призводить до покращення реологічних властивостей тіста, кольору м'якушки та смаку виробів. У таких випадках молочна кислота використовується у кількості 0,1-0,3% до маси борошна [1]. Мінеральні солі, що містять кальцій,

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

фосфор, натрій, марганець та інші, активують ферменти дріжджової клітини, стимулюючи тим самим спиртове бродіння. Особливе значення мають поліфосфати, які мають властивості емульгаторів, стабілізаторів та активаторів ферментів у тісті, сприяють збереженню свіжості хлібу та його засвоєнню. У хлібопекарській промисловості мінеральні солі використовують у складі поживних середовищ при активації пресованих дріжджів, при виробництві рідких дріжджів, а також у складі деяких комплексних хлібопекарських покращувачів. Внесення мінеральних сполук доцільно розглядати як фактор підвищення харчової цінності виробів, оскільки мінеральні елементи беруть участь у обмінних процесах, що відбуваються в організмі людини. При приготуванні рідких дріжджів в якості джерела мінерального харчування використовують сірчаноокислі та фосфорноокислі солі амонію та калію, сульфату цинку, магнію, мінеральні концентрати з морських водоростей [12]. У дріжджовому тісті виконують багато факторну роль фосфати та поліфосфати. Поліфосфати витрачаються при синтезі білків та РНК у період росту та розмноження дріжджових клітин. У клітинах дріжджів та напівфабрикатах хлібопекарської промисловості поліфосфати мають властивості емульгаторів, стабілізаторів та активаторів ферментних систем борошна, дріжджів та присутніх у тісті ферментних препаратів. Вони підвищують водопоглинаючу здатність борошна та формостійкість виробів, сприяють збереженню свіжості виробів, оскільки затримують процес ретроградації крохмалю. Вони взаємодіють з білками, утворюючи з ними комплекси, позитивно впливають на засвоєння харчових продуктів. При використанні фосфорноокислих солей кальцію, пірофосфату натрію стабілізуються реологічні властивості тіста, покращується структура м'якушки та пористість виробів [1].

Консерванти додають до харчових продуктів з метою запобігання їх мікробіологічній порчі та збільшення строків зберігання [11]. Консерванти не можуть компенсувати низьку якість сировини та порушення правил промислової санітарії. Якщо продукт бактеріально сильно забруднений чи почав псуватися, консерванти вже не принесуть користі. Під консервуванням харчових продуктів розуміють заходи, спрямовані проти розвитку у продукті

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

шкідливих мікроорганізмів, утворення ними токсинів, попередження пліснявіння, появи неприємного смаку та запаху. Розрізняють фізичне, біологічне та хімічне консервування.

Найбільш відомі фізичні методи, що запобігають розвитку мікробів: стерилізація та пастеризація (теплова обробка), висушування (вилучення вологи) та обробка іонізуючими опроміненнями. Біологічне консервування передбачає дію на харчовий продукт нешкідливих для здоров'я людини культур мікроорганізмів з метою попередження розвитку патогенної чи іншої небажаної мікрофлори. Хімічні методи консервування полягають у додаванні певних речовин, які подавляють розвиток мікроорганізмів. Такі речовини називаються консервантами. На практиці, як правило, не використовують тільки один з методів консервування: вже давно з успіхом використовують їх поєднання [13].

В якості консервантів у хлібопекарній промисловості знаходять застосування сорбінова (E200), бензойна (E210) кислоти та деякі їх солі (E202, E203, E211, E221...E228, E261...E263), хлорид натрію, вуглекислий газ (E290), етиловий спирт, оцтова (E260), пропіонова та мурав'їна кислоти, дегідрокварцетин та інші. Цукор у концентрації більше 50% також проявляє антимікробну дію. Багато з консервантів виявлено у природі. Сорбінова кислота зустрічається у ягодах горобини, бензойна - у ягодах брусниці, чорниці, у меді, кислому молоці, йогурті, сирі [12].

Консерванти можна умовно поділити на власне консерванти та речовини, що діють як консерванти, крім інших корисних властивостей. Дії перших спрямовані безпосередньо на клітини мікроорганізмів (уповільнення ферментативних процесів, синтезу білка, порушення клітинних мембран та інше), другі негативно впливають на мікроби, в основному за рахунок зменшення рН середовища, активності води чи концентрації кисню. Відповідно, кожний консервант проявляє антимікробну активність тільки по відношенню до частини збудників порчі харчових продуктів. Іншими словами, кожний консервант має свій спектр дії [11].

Їх застосовують для попередження розмноження бактерій, плісені та дріжджів. Найбільш широке застосування при виробництві борошняних виробів

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

знаходять добре вивчені консерванти – сорбінова кислота та її солі (сорбат калія, сорбат кальцію). Головним приводом її застосування слугує, з однієї сторони, відсутність шкідливого впливу, з іншої сторони, висока антимікробна активність, особливо по відношенню до дріжджових клітин, що призводить до її застосування з метою збільшення терміну зберігання кондитерських, хлібобулочних виробів, а також для приготування протипліснявих пакувальних матеріалів. Сорбінова кислота інгібує дегідрогеназну активність пліснявих грибів та проявляє найбільшу ефективність у кислому середовищі при рН рівному 4,5. Сорбінова кислота не змінює органолептичних властивостей харчових продуктів, нетоксична та неканцерогенна. Безумовно допустовою концентрацією є доза сорбінової кислоти до 12,5 мг/кг маси тіла, умовно допустовою до 25 мкг/кг маси тіла. Застосування сорбінової кислоти можливо як шляхом рівномірного розподілу у продукті, так і розпилом розчинів на поверхні готових виробів. Оскільки сорбінова кислота дуже активна по відношенню до дріжджів, в тісто для хлібобулочних виробів додають її спеціальну форму ПАНОСОРБ, що не пригнічує дріжджі до термообробки. Орієнтована доза внесення у хлібобулочні вироби ПАНОСОРБ у 150-200 грам на 100 кілограм борошна. Етиловий спирт застосовують для поверхневої обробки виробів перед упаковкою [1].

З практики хлібопечення відомо, що чим вищий вміст у тісті речовин з вологоутримуючою властивістю, тим триваліше зберігається і не черствіє хліб. Тому в останній час все більше уваги приділяється розробці рецептур хлібобулочних виробів з введенням вологоутримуючої сировини (пектинів чи водоростей), які володіють крім того і профілактичними властивостями. Вологоутримуючі агенти - це гігроскопічні речовини, що регулюють активність води у харчових продуктах і захищають, таким чином, від висихання та викликаних ним небажаних змін структури та текстури (черствіння). Внаслідок своєї гігроскопічності вологоутримуючий агент зв'язує воду, що міститься у приготованому продукті, тим самим запобігаючи чи істотно зменшуючи її випаровування в атмосферу. Внаслідок цього зберігається консистенція продукту (наприклад, бісквіта) та подовжується його свіжість [13]. Важливими

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

вологоутримуючими агентами є гліцерин, сорбіт, інвертний цукор та інші цукроподібні речовини. Всі вони в тому чи іншому ступені мають солодкий смак, але оскільки вони використовуються у кондитерських výroбах та випічці, то слід тільки враховувати їх кількість при розрахунку рецептури. Більше поширення отримали вологоутримуючі речовини - похідні целюлози. Так, на світовому ринці під назвою "Бланоза" з'явилась натрієва сіль карбоксиметилцелюлози різноманітних типів (з різними властивостями в'язкості). Це ефективний згущувач та стабілізатор; крім впливу на властивості води ця добавка сприяє стабілізації частин, зміні структури та смакових якостей у розчині. "Бланоза" рекомендується як харчова добавка при виробництві широкого асортименту продуктів, наприклад:

- 0.1...0.5% у мучні кондитерські вироби з фруктовою начинкою (згущення, контроль за синерезисом);

- 0.5...1.0% у кекси, торти та тістечка (збільшення об'єму, зв'язування вологи та рівномірний розподіл фруктів та горіхів);

- 0.1...0.4% у шоколад, зефір (для згущення, стабілізації).

Близькою за властивостями до "Бланози" є харчова карбоксиметилцелюлоза під торговою маркою "Аквасорб", застосування якої доцільне у хлібопеченні для збільшення об'єму виробів та уповільнення процесу черствіння, а також для приготування кондитерських кремів [14].

Одним із методів подовження строку зберігання являється застосування при приготуванні хлібобулочних виробів води, що містить іони срібла. Про чудодійну дію срібла люди знали давно. Ще в глибокій давнині звернули увагу на лікувальні властивості, які набувала вода після контакту з металічним сріблом. Історики античного світу приводять приклади про те, що великий полководець Олександр Македонський дозволяв своїм воїнам пити воду тільки зі срібного посуду, а персидський цар Кир під час походів користувався водою, що зберігалась у срібному посуді. А відомий історик Гай Секунд Пліній визначив, що срібні монети, прикладені до ран, сприяли їх швидкому одужанню.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Вивчення лікувальної дії срібла почалося з 2-ої половини 19-го століття після відкриття у 70-х роках німецьким гінекологом Карлом Креде міцного антигонобленорейного ефекту у 1% розчину азотнокислого срібла. Це відкриття дозволило ліквідувати у лікарнях Германії гнійні гонорейні запалення очей у новонароджених. Фактично з цього моменту почалась нова епоха у вченні про профілактику небезпечних бактеріальних інфекцій.

Основоположником наукового вивчення механізму дії срібла на мікробну клітину являється швейцарський ботанік Карл Негелі, який у 80-ті роки 19-го століття встановив, що взаємодія не самого металу, а його іонів з клітинами мікроорганізмів викликає їхню гибель. Це явище він назвав олігодинамією. Вчений довів, що олігодинамічну дію срібло виявляє лише у розчиненому вигляді [9].

Дифтерійна паличка гине на срібній пластині через 3 дні, стафілокок – через 2 дні., тифозна паличка – через 18 годин. При порівнянні протимікробних властивостей іонізованого срібла та інших препаратів виявлено, що його бактерицидний ефект у сотні та тисячі разів більше, причому спектр дії значно ширше багатьох антибіотиків та сульфаніламідів, дози потрібні мінімальні. На золотистий стафілокок, вульгарний протей та кишкові палички іони срібла діють від бактерицидного (здатність вбивати мікроби), до бактеріостатичного (здатність перешкоджати розвитку мікробів). Важливим моментом є і той факт, що у хвороботворних мікроорганізмів не виникає звикання до іонів срібла, тобто при тривалому використанні дія на патогенні мікроорганізми не буде слабшати.

Цікаво, що при срібло не дає токсичних сполук з водою, та не має специфічного запаху. Виявлено, що патогенна мікрофлора більш чутлива до іонів срібла, ніж непатогенна. Серед багатьох теорій, що пояснюють механізм дії срібла на мікроорганізми, найбільш відома адсорбційна теорія, згідно з якою клітина втрачає життєздатність в результаті взаємодії електростатичних сил, що виникають між клітинами бактерій, що мають від'ємний заряд, та позитивно зарядженими іонами срібла при адсорбції останніх бактеріальною клітиною.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Деякі дослідники особливе значення надають фізико-хімічним процесам. Зокрема окисненню протоплазми бактерій та її знищенню киснем, розчиненим у воді, причому срібло грає роль каталізатора. Таким чином, механізм дії срібла на мікробну клітину у світі сучасних даних полягає у тому, що іони срібла сорбуються клітинною оболонкою, яка виконує захисну функцію. Клітина залишається життєздатною, але при цьому порушуються деякі її функції, наприклад ділення. Як тільки на поверхні мікробної клітини сорбується срібло, воно проникає всередину клітини та інгібує ферменти дихальної системи, а також шкодить процесам окиснення та окисного фосфорилування у мікробних клітинах, в результаті чого клітина гине. Особливий інтерес представляє дія срібла на клітини макроорганізму. Виявлено, що при інкубації кісткового мозку гризунів та мікроорганізмів у розчині, що містить іони срібла, морфологія еритроцитів та лейкоцитів залишалася незмінною, тоді як мікроорганізми повністю знищувалися. Мишині клітини під дією іонів срібла округлювалися, але не ушкодились, причому їх оболонки не змінювалися. Далі ці клітини розмножувалися, зберігаючи нормальну клітинну структуру та здатність до ділення та розмноження. Данні досліджень свідчать про відсутність.

Цікаво, що при срібло не дає токсичних сполук з водою, та не має специфічного запаху. Виявлено, що патогенна мікрофлора більш чутлива до іонів срібла, ніж непатогенна. Серед багатьох теорій, що пояснюють механізм дії срібла на мікроорганізми, найбільш відома адсорбційна теорія, згідно з якою клітина втрачає життєздатність в результаті взаємодії електростатичних сил, що виникають між клітинами бактерій, що мають від'ємний заряд, та позитивно зарядженими іонами срібла при адсорбції останніх бактеріальною клітиною. шкідливої дії іонного срібла на клітини макроорганізмів, на відміну від мікроорганізмів.

У наш час срібло розглядається не лише як метал, здатний знищувати мікроби, а й як мікроелемент, необхідний та постійний у складі тканин людини. Висока біологічна активність пов'язана насамперед з участю їх у синтезі деяких ферментів, вітамінів та гормонів. За даними у добовому раціоні людини повинно в середньому міститися 88 мкг іонів срібла. Встановлено, що в

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

організмі людини вміст срібла становить 20 мкг на 100 г сухої речовини. Найбільш багаті сріблом мозок, залози внутрішньої секреції, нирки печінка та кістки скелету.

Йони срібла приймають участь у обмінних процесах організму. В залежності від концентрації його катіони можуть як стимулювати, так і пригнічувати активність ряду ферментів. Під впливом срібла у 2 рази посилюється інтенсивність окислювального фосфорилування у мітохондріях головного мозку, а також збільшуватись вміст нуклеїнових кислот, що покращує функцію головного мозку.

При інкубації різноманітних тканин у фізіологічному розчині, що містить 0.001 мкг катіона срібла, збільшується поглинання кисню мозковою тканиною на 24%, міокардом – на 20%, печінкою – на 36%, нирками – на 25%. Підвищення концентрації іонів срібла до 0.01 мкг знижувало ступінь поглинання кисню клітинами цих органів, що свідчить про участь катіонів срібла у регуляції енергетичного обміну.

Дослідженнями А.А. Масленко показано, що тривале вживання людиною питної води, що містить 50 мкг/л срібла (рівень ПДК), не викликає відхилень від норми функції органів травлення. Не було виявлено в сировотці крові змін активності ферментів, що характеризують функцію печінки. Не виявлено також патологічних змін у стані інших органів та систем людини, що вживає в продовж 15 діб воду, оброблену сріблом у дозі 100 мкг/л, тобто в концентраціях, що в 2 рази перевищують допустимі.

Тривале застосування великих доз срібла (в продовж 7-8 років) з лікувальною метою, а також при роботі зі сполуками срібла у виробничих умовах може призвести до відкладання срібла в шкірі та зміни кольору шкіри – аргірії, яка є наслідком фотохімічного відновлення іонів срібла. При обстеженні ряду хворих з аргірією не виявлено змін у функціональному стані органів та систем, а також в біохімічних процесах, що відбуваються в організмі.

Великий вплив на розвиток аргірії здійснює індивідуальна схильність організму до срібла, якісні та кількісні показники імунітету та інші фактори. При вивченні дії препаратів срібла на організм людини відмічено його

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

стимулюючу дію на кровотворні органи, які проявляються у зникненні молодих форм нейтрофілів, збільшенні кількості лімфоцитів та моноцитів, еритроцитів та гемоглобіну. В останні роки з'явилися свідчення про те, що срібло є міцним імуномодулятором, що рівний стероїдним гормонам. В залежності від дози срібло може як стимулювати, так і пригнічувати фагоцитоз.

Таким чином, в світі сучасних уявлень срібло розглядається як мікроелемент, необхідний для нормального функціонування внутрішніх систем та органів, а також міцний засіб для підвищення імунітету та активно впливає на хвороботворні бактерії та віруси.

Отримання водних іонних та колоїдних розчинів срібла відбувається на спеціальному апараті «Георгій» електролітичним методом – пропусканні постійного електричного струму через занурені у воду електроди. При цьому срібний анод, розчинюючись, насичує воду іонами срібла Ag^+ . Концентрація отриманого розчину при заданій силі струму залежить часу роботи джерела струму та об'єму обробленої води.

Конструктивно апарат складається з двох самостійних частин – електронного блоку та картриджа з електродами. Електричний блок представляє собою прямокутну конструкцію, з боку якої розташоване гніздо для підключення картриджа, а на кришці – перемикач та індикація режиму роботи, а також відображаються початок та кінець процесу обробки. Про кінець роботи свідчить звуковий сигнал.

На таблиці, що поміщена на панелі управління та індикації, наведені максимально можливі значення отриманих розчинів в залежності від ємкості та режиму роботи. Анод – срібний стержень. Катод представляє собою з'ємну трубку з нержавіючої сталі, що забезпечує зручну протирку та промивку електродів у разі необхідності. Картридж приєднується до електронного блоку за допомогою з'єднувального кабелю та поміщується у ємкість, заповнену дозованим об'ємом води.

Серед функціональних харчових інгредієнтів значна роль належить харчовим волокнам, які мають важливе фізіологічне значення. Харчові волокна – це комплекс біополімерів, що включає целюлозу, геміцелюлози, пектинові

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

речовини, лігнін та пов'язані з ним білкові речовини, що формують кліткові стінки рослин [15]. Джерелом харчових волокон можуть бути самі найрізноманітніші види рослинної сировини, що містять значну кількість полісахаридолігнінного комплексу, в тому числі поверхневі шари зерна, кліткові стінки фруктів, винограду тощо [16].

З точки зору медико-біологічних підходів, найбільш важливими властивостями харчових волокон являються: зв'язування та виведення з організму людини канцерогенних речовин, радіонуклідів, ксенобіотиків, жовчних кислот, холестерину, ліпідів, що сприяє попередженню онкологічних захворювань, гіперхолостеринемії, атеросклерозу, цукрового діабету, ожиріння [17].

Дія харчових волокон на організм людини залежить від співвідношення в них целюлози, геміцелюлози, пектинових речовин та лігніну, кожний з яких має специфічні властивості:

- геміцелюлози не гідролізуються ферментами тонкого кишечника, але практично повністю руйнуються ферментами товстого кишечника, утворюючи масляну, оцтову та пропіонові кислоти, які, всмоктуючись, використовуються організмом для енергетичних потреб. Основні функції геміцелюлоз – незамінне харчування для сапрофітної мікрофлори кишечника, зв'язування води катіонів, холестерину та жовчних кислот, токсичних та лікарських речовин;
- целюлоза практично не засвоюється в організмі. Основною її функцією являється фіксація води: 1 г целюлози може зв'язувати до 4,4 г води. Целюлоза здатна нормалізувати патологічно уповільнений чи прискорений час проходження хімусу по кишечнику [19];
- пектинові речовини розчиняються у воді, засвоюються у кишечнику, утворюють гелі та мають значну (60-кратну) водопоглинаючу властивість, зв'язують катіони та органічні речовини, холестерин та жовчні кислоти, токсичні та лікарські речовини;

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

- лігнін не розчиняється у воді, не засвоюється організмом. Його функція – зв'язування та видалення з організму жовчних кислот та холестерину. Лігнін затримує та послаблює всмоктування поживних речовин в тонкому кишечнику.

Таблиця 1.1 – Вміст харчових волокон у деяких видах сировини, %

Найменування сировини	Харчові волокна		
	загальні	нерозчинні	розчинні
Борошно вищого сорту з твердої пшениці	6,3	0,4	5,9
Борошно пшеничне хлібопекарне другого сорту	5,8	0,3	5,5
Борошно вищого сорту	3,0	0,1	2,9
Борошно першого сорту	4,1	0,2	3,9
Висівки пшеничні	50,1	44,0	10,1
Борошно вівсяне	5,5	2,1	2,4
Вівсяні хлоп'я	6,9	2,5	4,4
Обліпихове борошно	72,0	69,4	2,6

Застосування сировини рослинного походження з високим вмістом волокон, крім пшениці та жита, має великі труднощі, так як виникає проблема його очистки та спеціальної підготовки [15]. Найбільша увага приділяється використанню висівок, пивної дробини, різноманітних фруктових та овочевих порошків, пюре, пектинів, вижимок цитрусових, кукурудзяної мезги, шротів лікарських трав [18].

Не дивлячись на широке використання, високо волокниста сировина має істотний недолік – складний хімічний склад, причому компоненти в більшості випадків знижують профілактичну та лікувальну дію добавок. У зв'язку з цим велике значення та перспективу має використання їх концентратів, що виділені з рослинної сировини та окремих компонентів харчових волокон. Застосування чистих препаратів харчових волокон дозволяє створювати комбіновані композиції компонентів харчових волокон між собою та іншими речовинами [20]. Значний інтерес з точки зору виробництва виробів з підвищеною кількістю харчових волокон має використання борошна другого сорту, що отримують при макаронному помелі твердої пшениці. При звичайній технології приготування

тісті борошно з твердої пшениці може додаватися до хлібопекарного борошна у кількості до 10% без зниження якості виробів. Для попереднього приготування набухаючого напівфабрикату кількість в тісті борошна з твердої пшениці може бути доведена до 50%. При використанні борошна другого сорту макаронного помелу застосовують заквашені чи заброджені закваски, а також попередньо вводять таку сировину, як патока, маргарин, червоний житній солод тощо [15].

Як джерело харчових волокон при виробництві хлібобулочної продукції використовують продукти переробки вівса у кількості до 25%. Обліпихове борошно, що отримують з обліпихового шрота, являється цінним продуктом, що містить значну кількість харчових волокон [20].

До чистих препаратів харчових волокон можна віднести мікрокристалічну целюлозу – не волокнисту порошкоподібну модифікацію природної целюлози. Така целюлоза є цінним харчовим інгредієнтом, за допомогою якого можна знижувати енергетичну цінність продукту, не погіршуючи при цьому його якість. Крім того, цей вид целюлози являється згущувачем та диспергатором, що покращує товарний вигляд та якість виробів, а також сприяє більш тривалому їх зберіганню. Введення мікрокристалічної целюлози в тісто приводить до деякого зменшення кількості сирової клейковини, однак сприяє збільшенню її гідратації та покращує пружні властивості. Введення мікрокристалічної целюлози у кількості до 3-5% до маси борошна не призводить до зниження показників якості виробів з дріжджового тіста. Отже, одним з перспективних напрямів рішення проблеми зниження дефіциту харчових волокон являється використання рослинної сировини та створення на її основі нових джерел харчових волокон [20].

Для зв'язування вологи застосовують також гідроколоїди (наприклад, агар, пектини). Пектини отримують з яблуневих вижимок, шкірки цитрусових плодів, вимолочених корзинок соняшника. Властивості пектинів залежать від способу їх отримання. Вони бувають високо - та низькоетерифікованими. Перші - кондитерські пектини з високим ступенем желірування – потребують обов'язкової присутності кислоти та цукру. Низькоетерифіковані пектини не потребують присутності цукру та кислоти. Практика застосування на різних

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

підприємствах галузі показали їх високу ефективність. Крім того, добре відомо, що пектини мають здатність виводити з організму людини шлаки, важкі метали та мають радіопротекторні властивості [18].

Такі властивості мають і деякі види водоростей, наприклад, морська водорість ламінарія. Порошок з морської водорості ламінарії містить альгінову кислоту, йод та інші корисні компоненти, які позитивно впливають на кінетику обміну радіоізотопів, що потрапили до організму, та зменшують їх всмоктування в процесі обміну речовин [14].

Необхідна кількість та момент внесення вологоутримуючих агентів залежать від механізму їх дії, виду готового продукту та бажаного результату, дію можна посилити також застосуванням герметичної упаковки [22].

Ароматизатори. У хлібопекарській промисловості для надання виробам специфічного смаку та аромату застосовують різноманітні прянощі. Смаковим та ароматичним початком прянощів являються ефірні масла, глікозиди та алкалоїди, що містяться у них. Надаючи виробам особливий смак та аромат, вони діють і як покращувачі, підвищуючи активність дріжджів. В основному в якості прянощів застосовують висушені частини рослин: плоди (аніс, тмин, коріандр, мускатний горіх, ваніль), квіти та їх частини (гвоздика, шафран), кора (кориця). Ефірні масла, що містяться у насінні, дещо прискорюють бродіння тіста. Як ароматизатори різноманітних видів борошняних виробів використовують ефірні масла: анісове, евкаліптове, лимонне, лаймове, м'яти, а також хімічні сполуки, до яких відносять вінілін та його аналоги арованілон, етилванілін, бензальдегід, що має смак мигдалю, цитраль – лимону, цитронеліацетат – кориандру, геліотропін – квіткового аромату тощо. Синтетичний ванілін, що представляє собою метаметоксипараоксибензойний альдегід, має запах ванілі. Величина допустового добового споживання ваніліну складає до 10 мг/кг маси тіла [1].

Харчові ароматизатори можуть бути натуральні – вилучені фізичним способом з вихідних матеріалів рослинного чи тваринного походження, ідентичні натуральним – отримані хімічними способами з'єднання, за своєю

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

структурою відповідні природнім, штучні – мають у своєму складі штучну речовину, що не має аналогів у природі [21].

Екстракти солоду здавна широко застосовувалися для покращення аромату, смаку та зовнішнього вигляду хлібобулочних виробів. Солодові екстракти виготовляються з солодженого цільного зерна жита з додаванням інших злаків шляхом затирання з водою та екстракції до консистенції густого сиропу. Цей продукт має підвищену стабільність за рахунок мінімальної кількості води та високого вмісту цукру, що дозволяє обходитися без консервантів. Унікальною властивістю солодового екстракту являється його участь в утворенні аромату та підсмаженої поверхні виробів. Як відомо, хлібний аромат та колір корки формуються в результаті процесу меланоїдиноутворення, пов'язаного з взаємодією цукру з продуктами розпаду білків. Солодовий екстракт містить великий набір необхідних для цієї реакції речовин. Крім впливу на аромат та колір виробів солодові екстракти мають багато інших корисних властивостей. Вони підвищують газоутворюючу та вологоутримуючу здатність дріжджового тіста, що добре впливає на об'єм виробів та термінах зберігання. Солодові екстракти збагачують хлібобулочні вироби цінними нутрієнтами – в них містяться калій, магній, фосфор, залізо, вітаміни групи В. Ароматизатори випускають у вигляді рідин (есенції) чи порошку. Орієнтоване дозування есенцій на 100 кг готового продукту складає 50-150 г, порошкоподібних ароматизаторів – 200-2000 г, ефірних масел – 1-50 г. За концентрацією компонентів у розчинів есенції ділять на одно-, двох- та чотирьохкратні. Порядок внесення ароматизаторів у процесі приготування борошняних виробів визначається за їх фізико-хімічними властивостями, особливостями технологічного процесу приготування виробів. Здатності змінювати функціональні властивості у процесі обробки та зберігання [23].

Барвники використовують для надання виробам оригінальних органолептичних властивостей. Барвники можуть бути натуральні Бета-каротин рослинного чи тваринного походження, синтетичні органічні та неорганічні мінеральні. У хлібопекарській промисловості застосовуються в основному натуральні барвники рослинного походження. До них відноситься аннатто

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

екстракт, який надає продуктам колір від жовтого до золотисто-жовтого. Їх часто використовують при приготуванні борошняних виробів разом з ефірними маслами для надання виробам відтінків кольорів від вершкового масла до яєчного жовтка. Бета-каротин – біологічно цінна речовина, що є провітаміном А, представляє собою барвник, за класифікацією каротиноїд. Природний бета-каротин виділяють з рослинних джерел, включаючи водорості, може бути отриманий мікробіологічним способом. Він являється жиророзчинною речовиною та надає виробам колір від вершкового масла до яєчного жовтка. У хлібобулочних виробках використання бета-каротину доцільно у якості речовини, що має канцеро- та радіопротекторну дію. Його споживання у кількості не менше 5-6 мг на добу істотно знижує ризик серцево-судинних захворювань та сприяє профілактиці атеросклеротичних змін у кровоносних судинах [26]. Кармін – похідна антрахінону, забарвлюючою речовиною якого слугує кармінова кислота. При його застосуванні можуть бути отримані різноманітні відтінки від жовто-червоного до фіолетово-червоного. Ефірна олія паприки являється смаковою та забарвлюючою добавкою, отриманою методом екстракції з солодкого червоного перцю. Ефірна олія паприки являється препаратом, розчинним у олії, надає червоно-жовтогарячі відтінки борошняним виробам. Шафран являється барвником та ароматизатором. Жовтий колір забезпечує речовина кроцин. Дозволений до використання без обмежень. Його яскравий жовтий колір використовують при приготуванні хлібобулочних виробів при розведенні в 1 л 10 мл водного настою шафрану, отриманого витриманням 0,1 г порошку в 1 л воді впродовж 12 годин. Енобарвник отримують з вижимок темнозбарвлених сортів винограду, бузини чи чорної смородини. Він представляє собою рідину інтенсивно червоного кольору, до складу якого входить суміш антоціанів та катехінів. Колір продуктів залежить від реакції середовища. У підкисленому середовищі енобарвник надає продукту червоний відтінок, у нейтральному та лужному – синій. З синтетичних барвників, що застосовуються при виробництві борошняних виробів, найбільше використання отримали індигокармін та тартазин. Індигокармін – синтетичний синій барвник, тартазин – жовтий барвник. Дозволені для забарвлення виробів

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата		Лист
					зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	

у кількості не більше 30 мг/л чи кг. Використання індигокарміну та тартразину разом дозволяє забарвлювати вироби у зелений колір [1].

Цукорзамінники. В останній час у відповідності до сучасних вимог науки про харчування зростають тенденції розширення виробництва харчових продуктів зниженої енергетичної цінності, а також для людей, що страждають різноманітними захворюваннями. У наш час найбільше розповсюдження отримали підсолоджувачі: аспартам, ацесульфам К, сахарин, стевіазид, сукралоза, цикламат тощо. Всі вони відносяться до харчових добавок та безпечні для здоров'я людей. Максимально допустовий зміст підсолоджувачів у хлібобулочних дієтичних виробках складає, мг/кг: аспартам – 1700, сахаринат натрію – 170, ацесульфам К – 1000, що еквівалентно за солодкістю наступним кількостям сахарози відповідно: 340, 68, 200 г [23]. Аспартам має приторний солодкий смак, його солодкість відчувається довше, ніж сахарози. При температурі вище 70⁰С та рН нижче 4,2 втрачає солодкість. Сахарин можна в обмежених кількостях застосовувати у сумішах з іншими підсолоджувачами [24]. Передозування погіршує його смак, можливий при цьому металевий та гіркуватий присмак. Стевіазид отримують з насіння стевії, однак у наш час масове використання його не організоване. Сукралоза дає спрощене відчуття солодкості та практично в жодному з підсолоджувачів не виявлений “кількісний” синергізм. Цикломат натрію має невисокий ступінь солодкості. Його використовують у невеликих кількостях для коректування солодкого смаку [1]. Основний напрямок розвитку індустрії підсолоджувачів – створення комплексних сумішей, які містять різноманітні підсолоджувачі у різних співвідношеннях та відповідають профілю солодкості багатьох харчових продуктів, що мають різний рН, ступінь солодкості, цукрово-кислотний індекс, кількість алкоголю тощо [25].

Одним з перспективних напрямків використання харчових добавок являється додавання у хлібобулочні вироби пребіотиків [26]. Пребіотики визначаються як інгредієнти їжі, що не засвоюються та здійснюють добрий ефект на організм хазяїна, селективно стимулюючи ріст та активність одного або кількох видів бактерій у товстому кишечнику. Це означає, що деякі

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

компоненти їжі стійкі до гідролізу під дією травних ферментів та не всмоктуються у верхній частині шлунково-кишкового тракту, в тому числі і у тонкому кишечнику [27]. Такі властивості мають різноманітні харчові вуглеводи, особливо стійкий крохмаль, харчові волокна та не засвоювані олігосахариди, – всі вони є лише субстратом для бактерій у товстому кишечнику. Ферментація у товстому кишечнику таких вуглеводів виконує певну роль в утилізації частини прихованої у них енергії, контролюванні часу проходження речовин через кишечник, впливає на біологічний розклад окремих компонентів їжі, особливо мінеральних речовин, бере участь в утворенні коротколанцюжних жирних кислот, які в свою чергу модулюють активність імунної та ендокринної систем. Як тільки пребіотики досягають товстого кишечника вони починають специфічним чином метаболізуватися, створюючи умови для корисних, а не шкідливих бактерій. Але вони до деякого ступеня піддаються ферментації під дією бактерій товстого кишечника. Продуктами цих реакцій являються коротколанцюгові жирні кислоти та гази, крім того в результаті реакцій виділяється енергія, ростуть та розмножуються відповідні бактерії [11].

Лідируючу позицію серед олігосахаридів, що погано всмоктуються, у їжі займають сполуки фруктози. З точки зору номенклатури ці молекули слід називати "фруктанами інулінового ряду" - це лінійні β -фруктани. Фруктани інулінового ряду побудовані з ланцюгів β -D-фруктофуранози, з'єднаних β -2-1-зв'язками. На основі досліджень було встановлено, що прийом фруктанів інулінового ряду у кількості 3-15 г на добу протягом кількох тижнів призводить до значного оздоровчого ефекту [11].

Ферментація не засвоюваних олігосахаридів у товстому кишечнику має серйозні наслідки. По-перше, в результаті ферментації утворюються коротколанцюгові жирні кислоти, що створюють більш кисле середовище. Таке середовище сприяє розвитку біфідобактерій та лактобактерій, але зовсім нищівна для потенційно шкідливих патогенних організмів типу клостридій та *Escherichia coli*. Крім того, в такому середовищі амоній та аміни

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

протоніруються, а у протонірованій формі вони гірше всмоктуються та набагато легше виводяться з організму. По-друге, в результаті ферментації відбувається проліферація клітин бактерій, що населяють товстий кишечник, що призводить до збільшення їх кількості у фекаліях та сприяє формуванню роботи шлунково-кишкового тракту. Як наслідок таких двох важливих процесів (виробництва кислот та проліферації бактерій) звільнюється тільки частина енергії, що міститься у погано всмоктуваних олігосахаридах. Підраховано, що енергетична цінність фруктанів інулінового ряду складає від 1 до 2,1 ккал/г, що приблизно дорівнює 25-50% енергетичної цінності сахарози [28].

Ще одним фізіологічним наслідком споживання погано всмоктуваних олігосахаридів є покращення біологічної доступності кальцію. Дослідники прийшли до висновку, що скоріше за всього дякуючи поганому всмоктуванню та ферментації у товстому кишечнику, погано всмоктувани олігосахариди полегшують всмоктування кальцію у товстому кишечнику, доповнюючи тим самим процес, що протікає у тонкому кишечнику [29].

Комплексні покращувачі. В останній час у хлібопекарській промисловості застосовуються комплексні покращувачі, що містять у оптимальних співвідношеннях кілька добавок різноманітної природи та принципу дії. Використання таких комплексних хлібопекарських покращувачів дозволяє одночасно вплинути на основні компоненти борошна та іншої сировини, підвищити ефективність кожного компоненту покращувача за рахунок синергізму їх дії та тим самим знизити витрати та спростити способи їх використання [30]. Зазвичай у складі суміші комплексного покращувача активна його частина складає 10-30%, остання частина – наповнювачі, в основному різноманітні види борошна. Загальна витрата таких комплексних добавок складає від 0,1 до 1% до маси борошна [31]. Найбільше використання знаходять комплексні покращувачі 3 груп: покращувачі на основі ферментних препаратів чи ферментативно активного солоду, покращувачі на основі поверхнево-активних речовин, змішана група покращувачів, до складу яких входять ферментні препарати чи солод, та поверхнево-активні речовини. До складу цих покращувачів також входять окисники, мінеральні солі, добавки проти плісені

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

та захворювання картопляною хворобою, а також наповнювачі – крохмаль, борошно, цукор [1].

Зберігання хлібобулочних виробів у атмосфері захисних газів (замість повітря) захищає їх від мікробіологічного псування, в результаті чого строки зберігання подовжуються у кілька разів. Захисну атмосферу використовують при зберіганні в споживчій упаковці хлібобулочних виробів (особливо нарізаного хліба), напівфабрикатів з тіста. Пакування та зберігання напівфабрикатів з тіста, випічки чи порізаного хлібу у атмосфері інертного газу сьогодні загальноприйнятий технологічний прийом. На практиці упаковку та хліб перед вакуумуванням слід промити газом. Склад газових сумішей коливається в залежності від умов (активність води, температура зберігання, вид та кількість мікроорганізмів) від 100% двооксиду вуглецю до 100% азоту, а також їх суміш: 20-70% двооксиду вуглецю та 80-20% азоту [4].

Дослідження хімічного складу такої природної сировини, як продукти консервної та плодоовочевої промисловості (пюре, соки, повидло тощо), показали їх високу харчову цінність та можливість використання у хлібопекарній промисловості для створення певних видів хлібобулочних виробів з дієтичними властивостями. Продукти переробки яблук містять у своєму складі значну кількість моно- та дисахаридів (переважає фруктоза, менше глюкози та сахарози), органічні кислоти (в основному яблучна та винна). Особливу цінність представляють мікро- та макроелементи – калій, натрій, магній, кальцій, фосфор та залізо. Збільшення у тісті поживних речовин (цукру, органічних кислот тощо) інтенсифікує спиртове та молочнокисле бродіння, тобто сприяє його дозріванню [18]. Овочеve пюре, отримане з моркви, буряку чи гарбузу з додаванням висококіслотної молочної сироватки, являються перспективною пектинмісткою сировиною для виробництва борошняних кондитерських виробів з радіопротекторними властивостями. Вміст сухих речовин в овочевих пюре складає 8-15%, з них 0,9-2% приходить на клітковину та 1,2-2,1% - на пектинові речовини [32].

Таким чином, у наш час на практиці роботи хлібопекарних підприємств широко застосовуються різноманітні харчові добавки, що коректують

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

властивості тіста та покращують якість виробів [33]. Однак, працюючи з цими добавками, слід дотримуватися правил роботи з ними, жорсткий контроль їх витрат на підприємствах, умови зберігання та контроль доз, оскільки до складу цих добавок входять компоненти, які при застосуванні у великих дозах можуть здійснювати негативний вплив на організм людини [34].

1.2. Дослідницький розділ

Об'єкти, методи та методики досліджень

Об'єкти досліджень

При проведенні досліджень матеріалами являлися:

1. Борошно. Борошно – це порошкоподібний продукт, який отримують при розмелі зерна з відокремленням або без відокремлення отрубів. Для проведення експериментів використовують борошно сорту Єленовський тонкого помелу вищого. Дане борошно має наступні показники якості: вихід сирі клейковини 29,8 %, кислотність 3,1 град., зольність 0,53% [35].

При приготуванні тіста борошно підготовлюють: витримують у теплому приміщенні більш 12^oС, потім просіюють (при цьому борошно звільнюється від сторонніх сумішей та аерується, що добре впливає на “силу” борошна).

Таблиця 1.1 – Хімічний склад борошна

Показники	Вищий сорт	1-й сорт
Вода	14	14
Білки	10,3	10,6
Жири	0,9	1,3
Вуглеводи:		
взагалі	74,2	73,2
моно- та дисахариди	1,8	1,7
крохмаль	67,7	67,1
Клітковина	0,1	0,2
Зола	0,5	0,7
Енергетична цінність, ккал	327	329

2. Цукор-пісок. Цукор являється одним з найпоширеніших продуктів харчування, отриманий механічною та фізико-хімічною обробкою цукрового буряку. За хімічною природою це чистий вуглевод – сахароза. Цукор – легкозасвоюючий та висококалорійний продукт (375 ккал). Він зміцнює нервову систему, використовується організмом для утворення глікогену та жиру.

Однак цукор є джерелом утворення холестерину, який сприяє розвитку атеросклерозу. Цукор, що використовується для проведення досліджень, має солодкий смак без будь-яких сторонніх присмаків та запахів, колір білий, не містить сліпших кристалів та сторонніх сумішей. Вміст сахарози у цукрі-піску складає не менше 99,75%, вміст редуцированих речовин – не більше 0,03%, зольність – не більше 0,03%, вміст вологи – не більше 0,25% [36].

3. Маргарин столовий. Маргарин – це жировий продукт, до складу якого входять високоякісні харчові жири (рослинні олії та тваринні жири) в натуральному та переробленому вигляді, молоко, сіль, цукор, вода, емульгатори, барвники та інші компоненти. Маргарин представляє собою високодисперсну водно-жирову емульсію, в якій вода (дисперсна фаза) розподілена у вигляді крапель, а масло (дисперсна середа) є суцільною середою. Суцільна дисперсна середа надає маргарину бактеріальну стійкість, хоча при цьому менше смак та аромат молочної фази. Вміст жиру у маргарині складає 82%. За харчовою цінністю маргарин наближується до вершкового масла. Його енергетична цінність (3123 кДж) близька до енергетичної цінності вершкового масла (3130 кДж на 100г). Маргарин має високе засвоєння 94,3 – 97,5% та значний вміст поліненасичених жирних кислот. Стандартом нормується вміст жиру, вологи (16-17%), солі (0,2-0,7%), кислотність у градусах Кеттстофера не більш 2,5, температура плавлення маргарину – 27-33⁰С [37].

4. Сіль поварена харчова. Поварена сіль (харчова) представляє собою кристалічний хлористий натрій, який добувають з природних місцезнаходжень та підлягає відповідній обробці. Колір солі, що використовувалась для проведення експерименту, білий, смак та запах без сторонніх присмаків та запахів. Фізико-хімічні показники солі наведені у таблиці 2.2.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Таблиця 1.2 – Фізико-хімічні показники для солі

Сорт солі	Вологість % не більше	Сіль % сухої речовини не менш	Нерозчинні у воді речовини %
Екстра	0,1	99,7	0,03
Вищий	0,25-5,0	98,4	0,16

5. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Це цінний продукт у вигляді пресованої сухої маси, яку отримують за трьохступеневою технологією у процесі дріжджового виробництва. Дріжджі виключно багаті важливими для організму поживними речовинами. У свіжеспресованих дріжджах міститься 75 г% води, 12,5 г% білків, 0,4 г% жирів, 8,3 г% вуглеводів, 1,9 г% харчових волокон, до 8 г% мінеральних речовин, в тому числі 560 мг % калія, 385 мг % фосфору, 64 мг % магнію, 27 мг % кальцію, 3,1 мг % заліза, є в них і біологічно активні мікроелементи. Вітамінний комплекс представлений вітамінами РР, В1, В2, Н, фолієвої та парамінобензойною кислотами. Енергетична цінність досягає 85 ккал на 100 г продукту. Отримують дріжджі з ячменя, жита, картоплі [36].

6. Інулін – тверда речовина у вигляді білого порошку, отримана з корнів цикорію [27]. Інулін має гіркуваті смак та запах, що нейтралізуються за рахунок попередньої підготовки, що включає запарення у воді при температурі 70⁰С, промивання та висушування.

7. Вода питна (ДОСТ 2874-82).

8. Вода питна з іонами срібла, отримана шляхом іонізації води електролітичним методом – пропусканні постійного електричного струму через занурені у воду електроди на апараті «Георгій».

9. Яйця курячі. Яйце містить всі поживні речовини, необхідні для нормальної життєдіяльності організму, та має виключно високу харчову цінність. Білки та жовтки яйця біологічно цінні, вони легко засвоюються. В яйці містяться майже всі відомі вітаміни. Куряче яйце містить в середньому 74% води, 12,8% азотомістських речовин, 11,5% жирів, 0,9% вуглеводів та 0,8% мінеральних речовин. Білок містить воду, азотоміські речовини (овоальбумін, овоглобулін, овокональбумін, овомукоїд, лізоцим та інш.), вуглеводи та мінеральні речовини. До складу жовтка входять вода, білки (ліповітелін, вітелін,

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

ліветин, фосвітин та інш.), жири, фосфатиди, вуглеводи, ферменти, вітаміни та барвники [36].

Об'єктами досліджень слугували: інулін у вигляді порошку, отриманий з корнів цикорію; борошно пшеничне вищого гатунку; модельні системи дріжджового листкового тіста, приготованого з використанням інуліну; готові вироби (круасани) з дріжджового листкового тіста, приготовані за традиційною рецептурою та технологією та з використанням інуліну.

У роботі використали методи, що дозволяють дати характеристику хімічному складу, біологічній цінності, функціонально-технологічним, структурно-механічним та органолептичним показникам сировини, напівфабрикатів та готових виробів.

Методи дослідження сировини

Борошно. Якість борошна оцінювали за наступними показниками: вологість, кислотність, вміст клейковини, газоутворююча здатність борошна та органолептичні показники. Масову долю вологи у борошні визначали по ГОСТ 9404-88. Зольність борошна визначали шляхом палення навіски при температурі 450-500°С по ГОСТ 27494-87. Кислотність борошна визначали титруванням водно-борошняної бовтушки розчином лугу в присутності фенолфталеїна. Кількість клейковини визначали за ГОСТ 27839-88 [38]. Визначення якості клейковини. Якщо з борошна замісити тісто та потім з тіста відмити крохмаль, то залишиться пружно-еластичний згусток, клейковина. Утворюється вона при замісі тіста з білків борошна (гліадіна та глютеніна) та води. Колір клейковини буває жовтуватий, жовто-сірий та сірий. Крім білка вона завжди містить невелику кількість інших речовин: крохмалю до 20%, жиру та інш. Крохмаль та жир зв'язані з клейковиною адсорбційно. Кількість клейковини при нормальній якості коливається від 20 до 40%, а іноді і більше. Чим більша кількість клейковини, тим краще вважається борошно. Для того, щоб визначити кількість клейковини у борошні, замішують тісто з 25 г досліджуваного борошна та 12-13 мл води, при цьому треба запобігати втрат. Добре промішане тісто залишають

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

на 30 хвилин, після чого промивають водою. Так продовжують, поки вода не перестане мутніти. Відмиту клейковину ретельно віджимають у руках від води та зважують. Отриману кількість помножують на 4, отримане буде виражати процент сирої клейковини у борошні. Щоб визначити кількість сухої клейковини, треба у сушильному шафі впродовж 1 години при температурі 60-70⁰С висушувати, а потім ще 2 години при температурі 120⁰С. Газоутворюючу здатність борошна визначали прямим методом шляхом спостереження на приборі за підйомом тіста впродовж 5 годин.

Дріжджі. Відбір проб для визначення якості пресованих дріжджів проводили згідно ГОСТ 171-81. Якість дріжджів досліджували за органолептичними показниками (запах, колір) та фізико-хімічними показниками (кислотність, вологість, підйомна сила). Колір сухих дріжджів світло-кремовий, запах характерний, без сторонніх. Кислотність визначали титруванням водно-дріжджової бовтушки розчином лугу в присутності фенолфталеїну. Вологість визначали шляхом висушування при 30-40⁰С впродовж 2 годин. Підйомну силу визначали по методу Островського шляхом спостереження за часом випірнання шарика, що складається з рівних частин дріжджів та борошна.

Інулін. Якість інуліну визначали по органолептичним показникам (зовнішній вигляд, колір, запах, смак). Інулін представляє собою порошок сіро-білого кольору однорідної консистенції, що має гіркуваті смак та запах.

Вода з вмістом іонів срібла. Якість цієї води визначали по мікробіологічним показникам шляхом посіву на агарове середовище у чашках Петрі та наступним підрахунком колоній мікроорганізмів, що дають уявлення про попереднє знецінення виробів.

Методи дослідження напівфабрикатів

Для напівфабрикатів з листкового дріжджового тіста з додаванням інуліну визначали технологічні властивості тіста: час утворення тіста, еластичність, консистенцію.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Визначення вологості тіста проводили шляхом висушування у сушильній шафі СЕШ-1 впродовж 2 годин при температурі 30-40^oС. Вологість розраховують у процентах за формулою:

$$B = \frac{a-b}{a} \cdot 100 \quad (1.1)$$

де а – вага навіски тіста до сушіння, г;

б – вага навіски тіста після сушіння, г.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Вологість обчислюють з точністю до 0,5%, причому долі до 0,25 включно відкидають, долі вище 0,25 та до 0,75 прирівнюють до одиниці [39].

Визначення кислотності проводять шляхом титрування бовтушки листового дріжджового тіста розчином лугу по фенолфталеїну. Визначення редуцируючих цукрів в тісті проводили по ГОСТ 5672-68 прискореним йодометричним методом, що заснований на визначенні кількості окисної меді до та після відновлення лужного розчину меді цукром [39].

Якість напівфабрикатів з листового дріжджового тіста з додаванням інуліну та води з вмістом іонів срібла визначали по мікробіологічним показникам шляхом посіву на поживне середовище у чашках Петрі та наступним підрахунком колоній мікроорганізмів, що дають уявлення про попереднє обнасінення листового дріжджового тіста [40].

Методи досліджень готових виробів

Дослідження якості готових виробів з листового дріжджового тіста проводили за наступними показниками.

Органолептичні показники. При контролі виробів з тіста характеризують: зовнішній вигляд (форму, колір, товщину корки, наявність та відсутність тріщин), стан м'якіша (пропеченість, рівномірність пористості, відсутність закалу, недомісу), консистенцію, яка характеризує свіжість та пропеченість, смак та запах. Всі ці показники свідчать про дотримання режимів бродіння,

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

разстойки тіста та випічки виробів. Невиброджене тісто дає мало пористі вироби з темною кіркою. Переброджене тісто призводить до блідного кольору, тривала розстойка призводить до утворення нерівномірної пористості. Дефектам и випічки можуть також бути закал, відрив корки від м'якішу та інше [40].

Метод визначення вологості м'якушки. Визначення вологості м'якушки проводять по ГОСТ 21094 шляхом висушування у сушильній шафі СЕШ-1 (чи інших марок) при певних умовах та виражають у процентах. Оскільки вологість виробів у перший час після випічки значно змінюється, то при запису результатів аналізу позначається час випічки та час проведення аналізу. Визначення вологості хлібобулочних виробів здійснюється наступним чином: з середини відібраного лабораторного зразка вирізають шматки товщиною 3-5 см³, відокремлюють м'якушку від корки та відокремлюють всі включення (родзинки, повидло, горіхи, крім маку). Маса виділеної проби повинна бути не менше 20 г. Маса виділеної проби повинна бути не менше 50 г.

Підготовану пробу швидко та ретельно подрібнюють, перемішують та відразу зважують у металевих чашечках з кришками 2 навіски, по 5 г кожна, з похибкою не менше 0,05 г. Навіски з відкритими кришками розміщують у сушильній шафі. У шафах марки СЕШ-1 навіски висушують при температурі 130⁰С впродовж 45 хвилин з моменту завантаження до моменту вивантаження чашок. Тривалість зниження та підвищення температури до 130⁰С після завантаження сушильної шафи не повинна бути більше за 20 хвилин. Після висушування чашечки виймають, закривають кришками та переносять в ексікатор для охолодження на 1-2 години. Після охолодження чашечки зважують. Вологість розраховують у процентах за формулою:

$$B = \frac{a-b}{a} \cdot 100, \quad (1.2)$$

де а – вага навіски м'якушки до сушіння;

б – вага навіски м'якушки після сушіння.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Вологість обчислюють з точністю до 0,5%, причому

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

долі до 0,25 включно відкидають, долі вище 0,25 та до 0,75 прирівнюють до одиниці [41].

Кислотність готових виробів визначають за ГОСТ 5670 титруванням фільтрату, отриманого з кришки хлібних виробів, арбітражним чи прискореним методом та виражають у градусах кислотності. ГОСТ 5670 розпоширюється на хліб, хлібобулочні вироби та встановлює методи визначення кислотності м'якушки.

Під градусом кислотності розуміють об'єм у см^3 розчину точної молярної концентрації 1 моль/дм гідроокису натрію чи гідроокису калію, необхідний для нейтралізації кислот, що містяться в 100 г виробів. Відбір проб для аналізу роблять за ГОСТ 5667.

Підготовка до аналізу штучних виробів масою менше 0,2 кг здійснюють наступним чином: з цілих виробів зрізують корки шаром біля 1 см^3 , з підготовлених зразків, відокремлюють всі включення (родзинки, повидло, горіхи, крім маку), потім їх швидко подрібнюють та перемішують [39].

Арбітражний метод полягає у наступному: 25 г підготованої кришки поміщають у суху бутилку місткістю 500 см^3 з пробкою. Мірну колбу місткістю 250 см^3 наповнюють до мітки дистильованою водою температурою $18-25^\circ\text{C}$. Біля $\frac{1}{4}$ взятої дистильованої води переливають у бутилку з кришкою, швидко розтирають дерев'яною лопаткою чи скляною паличкою до отримання однорідної маси. До отриманої суміші вливають з мірної колби всю дистильовану воду. Бутилку закривають пробкою, суміш енергійно струшують впродовж 2 хвилин та залишають у спокої при кімнатній температурі впродовж 10 хвилин. Потім знову енергійно струшують впродовж 2 хвилин та залишають у спокої при кімнатній температурі впродовж 8 хвилин. Після 8 хвилин рідкий прошарок обережно зливають через сіто чи марлю у сухий стакан. Зі стакана відбирають піпеткою по 50 см^3 розчину у 2 конічні колби місткістю $100-150 \text{ см}^3$ кожна та титрують розчином молярної концентрації 0,1 моль/дм гідроокису калію чи гідроокису натрію з 2-3 каплями фенолфталеїну до отримання слабко-рожевого кольору, що не зникає при спокійному стані колби впродовж 1

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

хвилини. Титрування продовжують, якщо через 1 хвилину колір зникає та не проявляється від додавання 2-3 крапель фенолфталеїну.

Прискорений метод полягає у наступному: зважують 25 г кришки та поміщають у суху бутилку місткістю 500 см³ з пробкою. Мірну колбу місткістю 250 см³ наповнюють до мітки дистильованою водою, підігрітою до температури 60⁰С. Біля ¼ взятої дистильованої води переливають у бутилку з кришкою, швидко розтирають дерев'яною лопаткою чи скляною паличкою до отримання однорідної маси. До отриманої суміші вливають з мірної колби всю дистильовану воду. Бутилку закривають пробкою, суміш енергійно струшують впродовж 3 хвилин. Після цього дають суміші відстоятися впродовж 1 хвилини та рідкий прошарок обережно зливають у сухий стакан через сіто чи марлю. Зі стакана відбирають піпеткою по 50 см³ розчину у 2 конічні колби місткістю 100-150 см³ кожна та титрують розчином молярної концентрації 0,1 моль/дм³ гідроксиду калію чи гідроксиду натрію з 2-3 краплями фенолфталеїну до отримання слабо-рожевого кольору, що не зникає при спокійному стані колби впродовж 1 хвилини. Титрування продовжують, якщо через 1 хвилину колір зникає та не проявляється від додавання 2-3 крапель фенолфталеїну.

Кислотність виробів визначається за формулою:

$$K = \frac{a \cdot 250 \cdot 5,61 \cdot k}{b}, \quad (1.3)$$

Де а – кількість лугу, що витратили на титрування в мл;

б – навіска тіста, г;

5,61 – кількість КОН в мг в 1 мл лугу;

к – коефіцієнт до титру лугу.

Визначення пористості м'якушки. Пористістю називається загальний об'єм пор, що міститься у даному об'ємі м'якушки, виражений у процентах. Крім пористості, чи загального об'єму пор, має значення розмір пор, їх діаметр (велика та мілка пористість), рівномірність пор за величиною та рівномірність їх розподілу у м'якушці, а також товщина стінок пор (тонкостінна, товстостінна пористість). Пористість можна визначити по різниці об'єму пористої та

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

безпористої м'якушки, по питомій вазі (метод Зав'ялова) та за шкалою пористості (в порівнянні з еталонами).

Пористість визначають за ГОСТ 5667 за допомогою пробника Журавльова та виражають у процентах. Під пористістю розуміють відношення об'єму пор м'якушки до загального об'єму м'якушки виражене у %.

Відбір проб для аналізу роблять за ГОСТ 5667. Визначення пористості: з середини зразку виробу вирізають шматок шириною не менше 7-8 см³. З м'якушки шматка на відстані не менше 1 см від корок роблять виїмки циліндром прибору. Заповнений м'якушкою циліндр кладуть на лоток так, щоб ободок його щільно входив у прорізь, що є в лотку. Потім хлібний м'якушку виштовхують з циліндру втулкою, біля 1 см та зрізують у краю циліндра гострим ножем. Відрізаний шматок вбирають. Для визначення пористості роблять 3 виїмки об'ємом 27 см³ кожна. Приготовані виїмки зважують одночасно.

Пористість виробів визначається за формулою:

$$P = \frac{v - \frac{G}{\rho}}{v} \cdot 100, \quad (1.4)$$

Де G – вага навіски в г;

v – загальний об'єм виїмки виробів в см³;

Пористість повинна бути 68-72%.

Масова доля цукру. При контролі якості хлібобулочних виробів особливе значення має перевірка правильності закладки у тісто за рецептурою цукру та жиру. Це можна зробити двома способами: безпосереднім зважуванням цукру та жиру у момент закладки і тісто або хімічним аналізом наявності цукру та жиру у готових виробах. Кількості цукру та жиру, що визначають аналізом, часто не співпадають з фактично доданими їх кількостями у тісто. Це залежить від багатьох факторів: у самому борошні, що використовується для приготування тіста, міститься якась кількість цукру та жиру; у тісті під час бродіння в залежності від активності амілази борошна утворюється більше чи менше цукру; в залежності від способу приготування, тривалості бродіння, температури та інших факторів буде заброджена та розкладена різна кількість

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

цукру та жиру; при випічці під впливом високої температури може утворюватися деяка кількість цукру, а також втрачена деяка кількість жиру; від нерівномірного потрапляння цукру та жиру у окремі вироби, в особливості при ручній розділці, можуть бути значні коливання наявності їх у хлібобулочних виробках.

Для визначення наявності цукру попередньо треба приготувати водну витяжку, а потім провести гідроліз сахарози. Для аналізу беруть не менше 300 г виробів. У виробках відокремлюють корки, всі включення (родзинки, повидло тощо), оскільки це може вплинути на кінцевий результат. Підготований таким чином зразок ретельно подрібнюють та перемішують та беруть з нього навіску з точністю до 0,01 г величина навіски залежить від вмісту цукру у виробках. Навіску переносять без втрат у мірну колбу на 200 чи 250 мл та доливають туди на 2/3 об'єму колби води. У продовж 5 хвилин вміст колби часто струшують, потім до нього додають 10 мл 155-го розчину сірчаноокислого цинку та 10 мл 4%-го розчину їдкого натрію (чи 5,6%-го розчину їдкого калію), добре перемішують та доливають водою до відмітки. Колбу залишають у спокої на 15 хвилин, після чого рідину фільтрують у суху колбу крізь фільтр. Для гідролізу цукрози 50 мл фільтрату піпеткою переносять у мірну колбу ємністю 10 мл та додають 5 мл 20%-ної кислоти. Потім колбу впродовж 8 хвилин витримують зануреною у водяну баню при 70, при цьому відбувається гідроліз цукрози. Через 8 хвилин колбу швидко охолоджують та вміст нейтралізують 10%-ним розчином їдкого натрію до появи жовто-рожевого кольору. Потім вміст колби доводять до мітки, і розчин готовий до аналізу [40].

При перманганатному способі у конічну колбу беруть піпеткою 20 мл підготованого досліджуємого розчину, 20 мл 4%-ного розчину сірчаноокислої меді та 20 мл лужного розчину сегнетової солі, потім переносять вміст колби у мірну колбу на 100 мл та доливають до мітки дистильованої води. після цього рідину швидко доводять до кипіння та з моменту появи пухирців кип'ятять 3 хвилини при слабкому кипінні. Потім знімають колбу з вогню та дають осаду закису меді дещо відстоятися. Рідина над осадом повинна бути яскраво-синьою. Далі її зливають через азбестовий фільтр при відкачуванні, намагаючись не

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

переносити осад на фільтр. Кінець промивання визначають по відсутності лужної реакції. Необхідно, щоб осад закису меді весь час був покритий рідиною та не торкався повітря. Закінчивши промивання, переносять трубку з фільтром на другу чисту колбу Бунзена. Осад закису меді, що залишився у колбі, розчиняють 15-20 мл розчину заліза та ним же ополіскують стінки колби. Отриманий розчин зливають на фільтр, операцію повторюють 2 рази. Після цього при слабкому відкачуванні фільтрують розчин, помішуючи його на фільтрі скляною паличкою. Коли у колбі та на фільтрі весь осад розчиниться, фільтр промивають холодною кип'яченою водою до відсутності кислої реакції. Отриманий зеленуватий розчин титрують перманганатом до появи рожевого кольору, що не зникає впродовж 1 хвилини. Витрачена на титрування кількість мл розчину перманганату помножують на його титр по меді та по таблиці знаходять кількість цукрів.

Для визначення вмісту цукрів у досліджуємому зразку у процентах у перерахунку на суху речовину користуються наступною формулою:

$$X = \frac{G_1 \cdot V \cdot 100 \cdot 2}{G \cdot 20 \cdot 1000} \cdot \frac{100}{100 - X_1}, \quad (1.5)$$

Де G_1 – кількість цукрози у мг, знайдена за таблицею;

V – об'єм мірної колби, взятої для приготування водної витяжки (200 чи 250 мл);

G – навіска досліджуємого розчину, в мл;

X_1 – вміст вологи у досліджуємому зразку, що визначається висушуванням до постійної ваги, в %;

1000 – перевід мг цукрози у г;

2 – подвійне розведення витяжки при проведенні гідролізу цукрози.

Метод визначення жиру. Для визначення жиру у хлібобулочних виробках виділяють навіску розміром не менше 300 г. будь-які включення (родзинки, повидло тощо), а також корку вбирають, зразок ретельно подрібнюють, перемішують та беруть навіску 10 г з точністю до 0,01 г.

У плоскодонну колбу ємністю приблизно 300 мл з оберненим холодильником розміщують навіску, додають 100 мл 1,5%-ної соляної кислоти

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

та кип'ять 30 хвилин на слабкому вогні для гідролізу крохмалю, білка, що заважають вилученню жиру. Після цього знімають холодильник, колбу охолоджують водою, доливають 50 мл хлороформу, щільно закривають пробкою та впродовж 15 хвилин енергійно збовтують. Потім вміст колби розподіляють по центрифужним пробіркам та центрифугують 2-3 хвилини, після чого у пробірках утворюються три шари. Верхній, водний, шар вилучають, а другий хлороформений, що містить жир, відбирають піпеткою з резиною грушею та фільтрують у суху колбу через ватний тампон, вкладений у вузьку частину воронки, при цьому кінчи піпетки повинен торкатися вати. До цього часу повинна бути приготована колба ємністю 100 мл, висушена на аналітичних терезах. В цю колбу швидко переносять 20 мл фільтрату (фільтрація та відбір повинні бути проведені у витяжній шафі впродовж 2 хвилин).

До колби приєднують холодильник та відганяють хлороформ, а жир, що залишився у колбі, сушать до постійної ваги при температурі 100-150⁰ (приблизно 1-1,5 годин), потім охолоджують у ексикаторі, після чого колбу з жиром зважують на аналітичних терезах.

Розрахувати вміст жиру у процентах на суху речовину виробів можна за наступною формулою:

$$Ж = \frac{(в - б) \cdot 100 \cdot 50}{20 \cdot a} \cdot \frac{100}{100 - B}, \quad (1.6)$$

де а – вага навіски у г;

б – вага пустої колби у г;

в – вміст вологи на досліджуваному виробі, визначений висушуванням до постійної ваги, в %;

50 – кількість хлороформу, взята для розчинення жиру, в мл;

20 – кількість хлороформного розчину жиру, взята для визначення, в мл.

Береться середнє арифметичне з двох дослідів [39].

Мікробіологічний аналіз. При проведенні роботи за мету дослідження було взято вироби (круасани), для приготування яких застосували воду різного ступеня іонізації. Мікробіологічний аналіз робили на основі посіву у чашках

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Петрі. Кожен вид круасанів досліджували кожен день. Перший раз після 1 години після випічки. Другий – у наступний день і так далі. Дослід проводиться так: зважують 1 г виробу, який попередньо підлягає ретельному подрібненню у ступці, потім поміщують у колбу з дистильованою водою (100 г), ретельно збовтують впродовж 3-ох хвилин, та піпеткою заносять 1 мл у чашку Петрі, в яку потім заливають поживну середу. Залиті чашки залишають у теплому місці для розмноження мікроорганізмів. Через 3-4 дні підраховують кількість утворених колоній, що й є результатом досліду. Для точності отриманих даних дослід проводять 3 рази і визначають середнє значення. Для дослідження впливу умов зберігання на строки випечені вироби поділили на 3 частини: першу частину зберігали у звичайних умовах, другу – у харчовій плівці, треті – при низькій температурі (0...+4 °С) [40].

На основі теоретичних даних формуємо цілі та задачі експериментальних досліджень:

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

Результати досліджень були проведені не менше 3-5 разів.

1.3. Розробка новітніх технологій

Серед великої кількості продуктів харчування значним попитом користуються борошняні хлібобулочні вироби. Вони присутні у раціоні кожної людини майже щодня, оскільки відповідають головним вимогам до продуктів харчування: добрий смак та аромат, приємний зовнішній вигляд, висока харчова

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

цінність. Для задоволення цього попиту їх виробництво зростає з кожним роком, а разом з цим збільшується й асортимент, що намагається охопити найрізноманітніші смаки споживачів. Хлібобулочні вироби відрізняються значною енергетичною цінністю, багаті вуглеводами та деякими вітамінами, але майже не містять білків, вітамінів, харчових волокон [42]. Тому актуальним на сьогоднішній день являється створення рецептур, до складу яких входять вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна та інші цінні харчові компоненти.

Одним з напрямів підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів являється збільшення кількості харчових волокон за рахунок додавання інуліну [43]. За хімічною будовою інулін відноситься до поліфруктозидам, та складається на 95% фруктози та на 5% з D-глюкози. Інулін – це тверда речовина, що існує у двох формах – кристалічній (β -інулін) та аморфній (α -інулін). Інулін погано розчиняється у воді та в спирті, а у гарячій воді утворює в'язкі розчини. Молекулярна маса інуліну не перевищує 7-8 тисяч. У лабораторних та промислових умовах інулін отримують з коренів топінамбуру чи цикорію, які містять до 20% інуліну. Спочатку корені подрібнюють, висушують, потім розмелюють до порошкоподібного стану та після цього вилучають інулін 6-7-кратною кількістю води з температурою +80...+85 °С. гарячий розчин центрифугують та осаджують з нього інулін спиртом чи гідроокисом кальцію. Після висушування та додаткового подрібнення інулін (вміст основної речовини до 85%) використовують як харчову добавку.

Інулін відноситься до пребіотиків, які визначаються як інгредієнти їжі, що не засвоюються організмом людини, оскільки стійкі до гідролізу під дією травних ферментів у верхній частині шлунково-кишкового тракту, в тому числі й у тонкому кишечнику, але селективно стимулюють ріст та активність одного або кількох видів бактерій у товстому кишечнику. Таке середовище сприяє розвитку біфідобактерій та лактобактерій, але зовсім нищівна для потенційно шкідливих патогенних організми типа клостридій та *Escherichia coli*. В результаті ферментації відбувається проліферація клітин бактерій, що населяють товстий кишечник, що призводить до збільшення їх кількості у

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

фекаліях та сприяє формуванню роботи шлунково-кишкового тракту. Як наслідок таких двох важливих процесів звільнюється тільки частина енергії, що міститься у погано всмоктуваних олігосахаридах. На основі наукових досліджень було встановлено, що прийом інуліну у кількості 3-15 г на добу протягом кількох тижнів призводить до значного оздоровчого ефекту [27].

Визначення оптимальної кількості внесення добавки

Для приготування хлібобулочних виробів використовували порошкоподібний інулін з цикорію. Перед використанням проводили спеціальну підготовку, оскільки інулін має гіркуватий присмак. Для знищення цього присмаку інулін запарили у воді при температурі 70⁰С, промили, а потім висушили. Головним завданням при розробці круасану з додаванням інуліну являється визначення оптимальної кількості внесення добавки. Для визначення оптимальної кількості інуліну, яку необхідно внести до складу хлібобулочних виробів, провели дослідження, в результаті яких визначали органолептичні та фізико-хімічні показники. Для цього приготували 5 видів виробів з концентраціями 3%, 5%, 7%, 10%, а також вироби для контролю без місту інуліну. В результаті порівняння органолептичних показників, ми отримали наступні дані, наведені у таблиці 2.3.

Таблиця 1.3 – Порівняльна характеристика органолептичних показників виробів з додаванням інуліну

Назва показника	Контроль	Круасан з 3% інуліну	Круасан з 5% інуліну	Круасан з 7% інуліну	Круасан з 10% інуліну
1	2	3	4	5	6
Зовнішній вигляд	Поверхня рівна, без тріщин, рівномірно забарвлена	Поверхня рівна, без тріщин з невеликою кількістю точок	Поверхня рівна, без тріщин з невеликою кількістю точок	Поверхня нерівна, без тріщин, з точками інуліну	Поверхня нерівна, без тріщин, нерівно забарвлена, з точками
Колір	Світло-коричневий, рівномірний	Світло-коричневий, рівномірний	Світло-коричневий, рівномірний	Світло-коричневий, нерівний	Темно-коричневий, нерівний

Колір м'якшу	Світло-жовтий рівномірний	Світло-жовтий з точками інуліну	Світло-жовтий з сірим відтінком	Жовто-сірий з точками інуліну	Сіро-жовтий з точками інуліну
Консистенція	Слоїста, пориста	Слоїста, більш пориста порівняно з контролем	Слоїста, більш пориста порівняно з 3%	Слоїста, більш пориста порівняно з 5%	Слоїста, більш пориста порівняно з 7%
Запах	Властивий печеним виробам	Властивий печеним виробам	Властивий печеним виробам	Властивий печеним виробам з гіркотою	Властивий печеним виробам зі гіркотою
Смак	Характерний, не прісний, без сторонніх присмаків	Характерний, не прісний, трохи гіркий	Характерний, не прісний, трохи гіркий	Характерний, не прісний, гіркий	Характерний, не прісний, гіркий
Стан м'якшу	Пропечений відсутність недомісу	Пропечений, відсутність недомісу	Пропечений, відсутність недомісу	Пропечений, відсутність недомісу	Пропечений, відсутність недомісу

За основу при виборі оптимальної концентрації інуліну були прийняті три положення: по-перше, кількість добавки повинна бути достатньою, щоб відчутно позначитися на харчовій цінності хлібобулочних виробів; по-друге, вона повинна бути таким, щоб передозування не погіршило реологічних властивостей тіста, що містить добавку; по-третє, концентрація добавки повинна бути такою, щоб вона не робила істотного впливу на колір борошна і на колір м'якушки виробу. В результаті порівняння готових хлібобулочних виробів з різною концентрацією інуліну можна зробити наступні висновки: у виробках з концентрацією інуліну 3% всі органолептичні показники близькі до контролю, але кількість інуліну найменша, а значить підвищення харчової цінності незначне; у виробках з концентрацією інуліну 5% більшість органолептичних показників близькі до контролю, тобто смак, колір виробів не змінюється у гіршу сторону, і кількість інуліну достатня для збільшення харчової цінності; у виробках з концентрацією інуліну 7% органолептичні показники значно відрізняються від контролю у гірший бік, але підвищення

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

харчової цінності значне; у виробках з концентрацією інуліну 10% майже всі органолептичні показники (колір, зовнішній вигляд, смак тощо) не відповідають нормативним вимогам, але підвищення харчової цінності найбільше за всі наведені приклади.

Отже, дослідивши органолептичні показники, можна зробити висновок, що найбільш оптимальною концентрацією інуліну у хлібобулочних виробках являється 5%. Дослідивши вплив процентного вмісту інуліну на біологічну цінність, органолептичні показники виробів, а також на хлібопекарські властивості борошна, для виготовлення борошняних виробів ми вибрали добавку 5% інуліну від маси борошна.

Дослідження впливу інуліну на якість дріжджового листкового тіста

При внесенні інуліну у концентрації 5% до маси борошна важливо дослідити зміни у якості тіста. Як відомо з багаточисленних дослідницьких робіт ефективність використання інуліну як рослинної добавки у виробництві борошняної продукції обумовлена його хімічним складом та фізико-хімічними властивостями. Відомо, що інулін має високу стабілізуючу властивість, здійснює розпушуючу дію, підвищує механічну міцність виробів тощо [27]. Комплексні дослідження впливу інуліну на якість виробів з листкового дріжджового тіста показали, що внесення його підвищує якість готових виробів по органолептичним та по фізико-хімічним показникам, причому покращуючий ефект залежить від ступеня дисперсності добавки, а також її вологості. Зі збільшенням ступеня дисперсності ефект від внесення інуліну підвищується, що пов'язано з більшою поверхнею торкання частиць добавки з борошном. Технологічні властивості тіста в багато чому визначаються властивостями клейковини, на яку значною мірою впливають добавки, що вносять до тіста. Тому досліджували вплив інуліну на властивості та вихід клейковини.

Кількість клейковини при нормальній якості коливається від 20 до 40%, а іноді і більше. Експерименти були проведені з використанням борошна пшеничного, клейковина якого за силою характеризувалась як середня. Були

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

приготовані зразки тіста з використанням інуліну у кількості 3, 5, 7, 10 % до маси борошна, а також контрольний зразок без добавки інуліну. Кількість та якість клейковини досліджених зразків борошна визначали стандартним методом [38]. Результати наведені у таблиці 2.4 та на малюнку 2.1.

Таблиця 1.4 – Вплив добавок інуліну на властивості клейковини борошна

Вміст інуліну, %	Вихід сирої клейковини, %	Вихід сухої клейковини, %	Розтяжність, см	Колір клейковини	Група клейковини за якістю	Характеристика клейковини
Контроль	33,6	11,3	18,0	світло-жовтий	1	добра
3	32,6	11,0	17,8	світло-сірий	1	добра
5	31,9	10,7	17,5	світло-сірий	1	добра
7	31,2	10,5	17,1	сірий	1	добра
10	30,2	10,2	16,7	сірий	1	добра

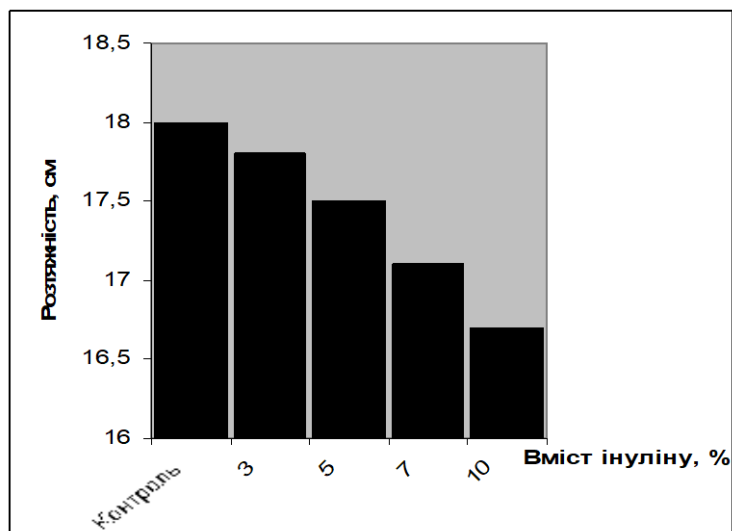


Рис.1 Діаграма залежності розтяжності від вмісту інуліну

Виходячи з наведених у таблиці даних, бачимо, що вміст сирої клейковини з пшеничного борошна у контролі складає 33,6%. Додавання до борошна інуліну у кількості 3, 5, 7, 10% призводить до зменшення виходу клейковини і становить відповідно 32,6, 31,9, 31,2, 30,2%, тобто у зразку з вмістом інуліну 10% вихід сирої клейковини зменшується на 3,4%. Розтяжність клейковини борошна при додаванні інуліну зменшується з 18 см у контролю до 16,7 см у зразку з вмістом інуліну 10%.

Зміна реологічних властивостей клейковини завжди веде до зміни структурно-механічних властивостей тіста, тому являється доцільним вивчення цих властивостей тіста, приготованого з використанням інуліну. Згідно з експериментальними даними при додаванні інуліну у тісто у кількості 3...10% до маси борошна змінюється цілий ряд показників (таблиця 2.5.).

Таблиця 1.5 – Вплив добавок інуліну на якісні показники властивостей тіста

Показники	Контроль	Концентрація інуліну у тісті, %			
		3	5	7	10
Водопоглинаюча здатність борошна, %	45,3	46,3	47,7	49,4	51,5
Час утворення тіста, хв.	1,9	2,2	2,7	3,1	3,6
Стійкість тіста, хв.	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4

При внесенні інуліну до тіста зміцнюється клейковина та збільшується вологопоглинаюча здатність тіста. Це відбувається за рахунок гідрофільності інуліну та утворення білково-полісахаридних комплексів між білками борошна та компонентами інуліну, при цьому підвищується водоутримуюча здатність білків, яка пов'язана з вмістом у інуліні електролітів, що збільшують гідратацію білкових молекул та осмотичний тиск у системі, що підвищує міцність капілярної вологи. Так, у контролі водопоглинаюча здатність борошна становила 45,3%, а у зразках з вмістом інуліну 3, 5, 7, 10% водопоглинаюча здатність борошна становила 46,3, 47,7, 49,4, 51,5% відповідно. Внесення інуліну до тіста збільшує час утворення тіста у прямій залежності: у контролі час утворення тіста складає 1,9 хв., а зразку з вмістом інуліну 5% – 2,7 хв.. 10% – 3,6 хв.

Вивчення цукроутворюючої здатності борошна з додаванням інуліну. Інтенсивність процесу дозрівання дріжджового тіста в значній мірі залежить від кількості цукрів, що зброджуються у ньому. Їх джерелом являються власні цукри борошна, цукор, внесений за рецептурою, а також крохмаль, який під дією амілолітичних ферментів розщепляється до мальтози. Доцільним було вивчити вплив інуліну на швидкість зброджування цукрів та на процеси амілолізу крохмалю. Для цього вивчали зміни вмісту редуцируючих речовин у

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

листковому дріжджовому тісті. Для цього у тісто вносили інулін у концентрації 5% до маси борошна. Визначення редуцируючих цукрів у тісті проводили прискореним йодометричним методом. Результати досліджень наведені у таблиці 1.6 та на малюнку 2.

Таблиця 2.6 – Вміст редуцируючих цукрів у листковому дріжджовому тісті з додаванням 5% інуліну до маси борошна (в % на суху речовину)

Тривалість термостативування тіста	Зразки тіста	
	Контроль	5%
Відразу після замісу	1,5	1,8
Через 1,5 годин	0,8	1,3
Через 3 години	0,2	0,5

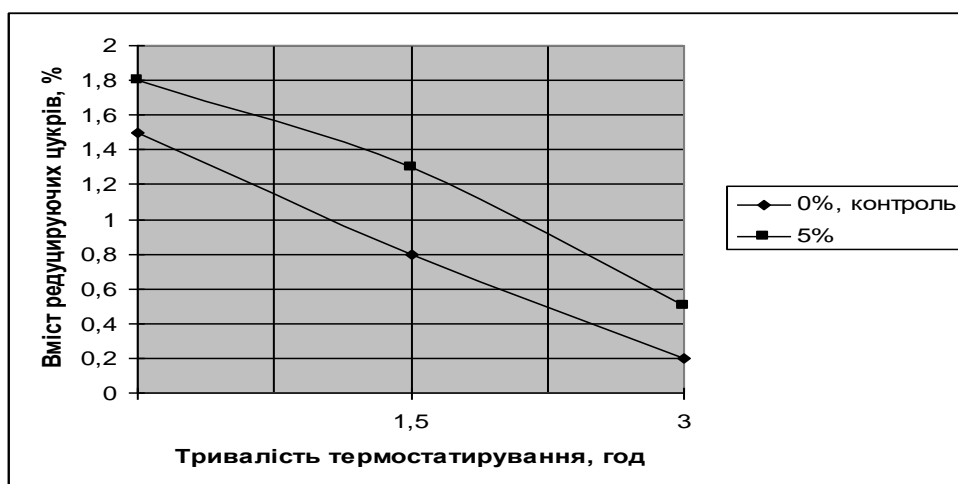


Рис 2. Графік залежності вмісту редуцируючих цукрів від тривалості термостативування та вмісту інуліну у дослідних зразках.

З наведених даних можна помітити, що вміст редуцируючих цукрів у листковому дріжджовому тісті з додаванням 5% інуліну до маси борошна збільшується порівняно з контролем, який не містить інулін, відразу після замісу на 20%, через 1,5 години на 62,6%, через 3 години на 150%. Значно більша кількість цукрів у досліджених зразках відразу після замісу пов'язано з наявністю у складі інуліну власних цукрів. Крім того, у процесі бродіння не дивлячись на активне споживання дріжджами цукру, вміст цукрів збільшується за рахунок гідролізу інуліну та утворення фруктози та цукрози.

Вплив інуліну на газоутворюючу здатність борошна. Внесення інуліну у тісто призводить до збільшення газоутворюючої здатності, скорочення процесу замісу та дозрівання тіста. Газоутворююча здатність тіста – це здатність тіста утворювати диоксид вуглецю. При спиртовому бродінні, викликаному в тісті дріжджами, зброджуються сахариди, які в ньому містяться. Дріжджові клітки в пшеничному тесті одержують необхідну для їхньої життєдіяльності енергію за рахунок зброджування моносахаридів. Вміст цукрів у тісті залежить від виходу борошна, цукру, що визначені рецептурою. А для одержання борошняних виробів найкращої якості необхідно мати інтенсивне бродіння як при дозріванні тіста, так і при остаточній розстойці й у перший період випічки. Наявність у виробках інуліну, який являється полісахаридом, що складається з залишків фруктози, призводить до підвищення газоутворення за рахунок збільшення кількості вуглеводів у тісті. Для вивчення впливу кількості добавки інуліну на газоутворюючу здатність, бралися зразки листового дріжджового тіста з 3, 5, 7, 10% інуліну від маси борошна та контроль без вмісту інуліну. Результати досліджень наведені у таблиці 1.7 та на малюнку 3.

Таблиця 1.7 – Об'єм CO₂ у досліджених зразках листового дріжджового тіста з різним вмістом інуліну до маси борошна

Час, хв.	Об'єм CO ₂ , см ³ у зразках				
	0% (контроль)	3%	5%	7%	10%
30	150	170	240	280	320
60	300	370	480	530	580
90	440	550	690	740	785
120	580	700	860	910	960
150	700	840	1030	1090	1130
180	820	970	1190	1240	1290
240	920	1090	1300	1340	1390
270	1000	1170	1370	1400	1450

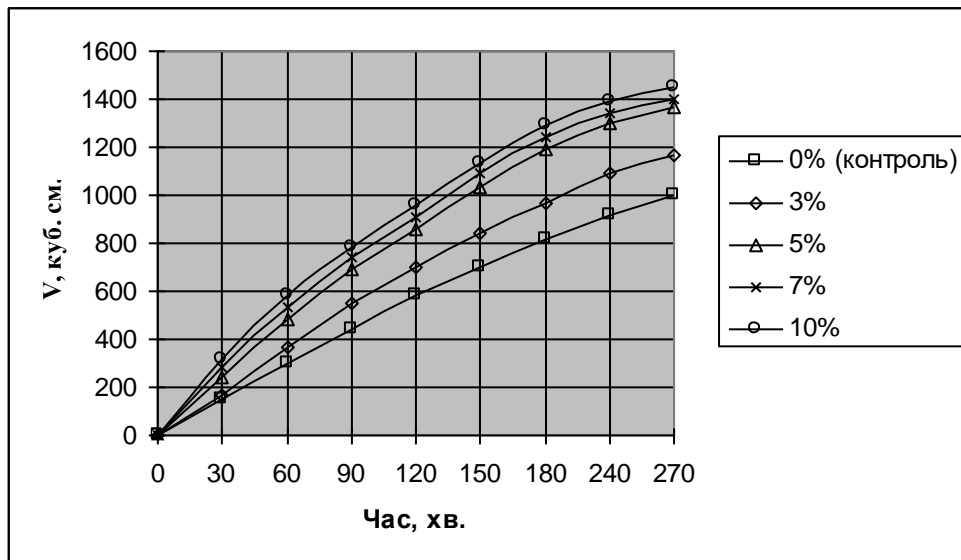


Рис 3. Динаміка процесу газоутворення борошна з добавками інуліну

З наведених даних можна зробити висновок, що додавання інуліну у тісто призводить до збільшення газоутворюючої та газотримуючої здатності. Так, при додаванні інуліну у кількості 3% газотримаюча здатність борошна збільшується у кінці бродіння на 17%, при додаванні 5% – на 37%, при більшій концентрації інуліну у тісті збільшення газотримуючої здатності триває, але вже меншими темпами. Так, при додаванні інуліну у кількості 5% газотримаюча здатність борошна збільшується порівняно з 3% на 17,1%, при додаванні інуліну у кількості 7% порівняно з 5% – на 3,6%, при додаванні інуліну у кількості 10% порівняно з 7% – на 2,1%. Отже, додавання інуліну призводить до збільшення газоутворюючої здатності борошна, причому спостерігається пряма залежність: зі збільшенням концентрації інуліну газоутворююча здатність борошна збільшується.

Зміна властивостей дріжджів в присутності інуліну. В наш час найчастіше використовуються пресовані дріжджі, тому для проведення експерименту використовували хлібопекарні пресовані дріжджі, що відповідають вимогам нормативної документації по відношенню до якості: показник підйомної сили становить 70 хвилин, що відповідає вимогам ДОСТ 171-81. Критерієм оцінки впливу інуліну на якість дріжджів являлась підйомна сила. Вибір цього показника технологічних властивостей дріжджів визначався тим, що від величини підйомної сили залежить тривалість дозрівання тіста та його

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

розпушеність. Тісто готували за наведеною вище рецептурою. Результати досліджень підйомної сили дріжджів з інуліном наведені у таблиці 2.8.

Таблиця 1.8 – Зміна підйомної сили дріжджів з різним вмістом інуліну до маси борошна

Підйомна сила дріжджів, хв.				
0% (контроль)	3%	5%	7%	10%
70	59	48	44	41

В результаті експериментів можна зробити висновок, що підвищення кількості інуліну у тісті сприяє покращенню показника підйомної сили в порівнянні з контролем. Це відбувається за рахунок активізації дріжджових клітин при внесенні додаткових цукрів з інуліном. Так, при внесенні 3% інуліну до маси борошна підйомна сила покращувалась на , при внесенні 5% при внесенні 7% при внесенні 10%. Отримані дані відповідають отриманим результатам по газоутворюючій здатності борошна, з яких випливає, що накопичення CO₂ у тісті з інуліном відбувається інтенсивніше.

Визначення оптимальної концентрації іонів срібла у воді

Велике значення для хлібобулочних виробів мають терміни зберігання. Для покращення значення цього показника використовують різноманітні методи. В основу даного дослідження покладено використання води з іонами срібла для приготування виробів. Срібло не дає токсичних сполук з водою, та не має специфічного запаху. Виявлено, що патогенна мікрофлора більш чутлива до іонів срібла, ніж непатогенна. Серед багатьох теорій, що пояснюють механізм дії срібла на мікроорганізми, найбільш відома адсорбційна теорія, згідно з якою клітина втрачає життєздатність в результаті взаємодії електростатичних сил, що виникають між клітинами бактерій, що мають від'ємний заряд, та позитивно зарядженими іонами срібла при адсорбції останніх бактеріальною клітиною. Отримання водних іонних та колоїдних розчинів срібла засновано на електролітичному методі – пропусканні постійного електричного струму через

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

занурені у воду електроди. При цьому срібний анод, розчинюючись, насичує воду іонами срібла Ag^+ . Концентрація отриманого розчину при заданій силі струму залежить часу роботи джерела струму та об'єму обробленої води. Концентрація іонів срібла у розчині наведена у таблиці 2.9.

Таблиця 1.9 – Концентрація іонів срібла у розчині

Об'єм обробленої води	Максимально можлива концентрація іонів срібла, мкг/л	
	Режим 1	Режим 2
0,2	500	5000
2,0	50	500
20,0	5	50

Для вибору оптимальної концентрації іонів срібла слід враховувати таку кількість, що дасть позитивний ефект для терміну зберігання та буде безпечною для здоров'я людини. Відомо, що тривале вживання людиною питної води, що містить 50 мкг/л срібла (рівень ПДК), не викликає відхилень від норми функції органів травлення. Не було виявлено в сировотці крові змін активності ферментів, що характеризують функцію печінки, не виявлено також патологічних змін у стані інших органів та систем людини, що вживає в продовж 15 діб воду, оброблену сріблом у дозі 100 мкг/л, тобто в концентраціях, що в 2 рази перевищують допустимі. Тривале застосування великих доз срібла (в продовж 7-8 років) з лікувальною метою, а також при роботі зі сполуками срібла у виробничих умовах може призвести до відкладання срібла в шкірі та зміни кольору шкірі – аргірії, яка є наслідком фотохімічного відновлення іонів срібла. Тобто найбільш оптимальною концентрацією є 50 мкг/л.

Крім безпечної для здоров'я людини концентрації іонів срібла, необхідно також визначити вплив іонів срібла на основні показники якості тіста. Оскільки внесення інуліну значно покращує основні показники якості тіста. Визначення цієї властивості ведеться прямими та непрямими методами. Для прямого застосовують пристрій, що складається з градуйованого сосуду з широким горлом для бродіння, матеріальної склянки та мірного циліндра об'ємом 500 мл.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Сосуд поміщають у термостат, у склянку наливають насичений розчин повареної солі. Пристрій треба перевірити на герметичність.

Для визначення газоутворюючої та газотримуючої властивостей треба замісити тісто з 100 г борошна вологістю 14%, 3 г дріжджів, 60 мл води. Температура після замісу повинна бути 30⁰С. Сіль у тісто не додають. Замішене тісто поміщають у посуд та прирівнюють до кінця скалки. Сосуд щільно зачиняють пробкою та кладуть у термостат, в якому впродовж дослідів підтримують температуру 30⁰С. Впродовж 5 годин через кожні 30-60 хвилин помічають, на скільки міліметрів соленого розчину було витіснено та зібралось у циліндрі. По підйому тіста у посуді свідчать про газотримуючу здатність борошна. Для дослідження взяті 3 зразки круасанів: контроль, з концентрацією 50 мкг/л та 500 мкг/л.

В ході експерименту було встановлено, що у тісті з більшою концентрацією іонів срібла газотримуюча здатність більша: початковий для всіх об'єм 160 мл змінився на 340 мл для контролю, на 365 мл для 50 мкг/л та 385 мл для 500 мкг/л. Таким чином, використання для виробництва круасанів води з концентрацією іонів срібла 500 мкг/л дає можливість отримувати більш пористі та повітряні вироби, тобто покращується їх естетичний вигляд та структура.

Розробка новітньої технології

У ході проведених досліджень було показано, що для напівфабрикатів листового дріжджового тіста найбільш доцільним являється введення інуліну у кількості 5% до маси борошна та іонізованої води зі ступенем іонізації іонами срібла 50 мкг/л.

Розробка технології приготування круасанів з введенням інуліну та іонізованої води включає оптимізацію традиційної технології приготування круасанів. Наведемо традиційну технологію приготування круасанів.

Технологія приготування круасанів. Для приготування тіста з борошна, води, дріжджів, цукру, солі, яєць замішують тісто, залишають для бродіння на

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

2-2,5 години, потім роблять обмін, залишають ще на 40-50 хвилин. Потім не обминаючи швидко охолоджують при температурі 0...+4⁰С. Охолоджене тісто розкатують, ділять ножом на 3 частини (але не розрізаючи до кінця), ліву і середню частину змазують попередньо розтопленим до консистенції сметани маргарином, середню частину накривають правою, а зверху кладуть ліву, розкатують і повторюють цю операцію 3-4 рази. Після цього розкатують коло, ділять на сектори, загортають, починаючи з широкого краю, надають форму місяця, дають 20-30 хвилин для розстойки, змащують яйцем, печуть у духовці при температурі 200-220⁰С впродовж 13-15 хвилин. Готові вироби охолоджують, загортають у харчову плівку [44].

Технологічна схема виробництва круасанів представлена на малюнку 4.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

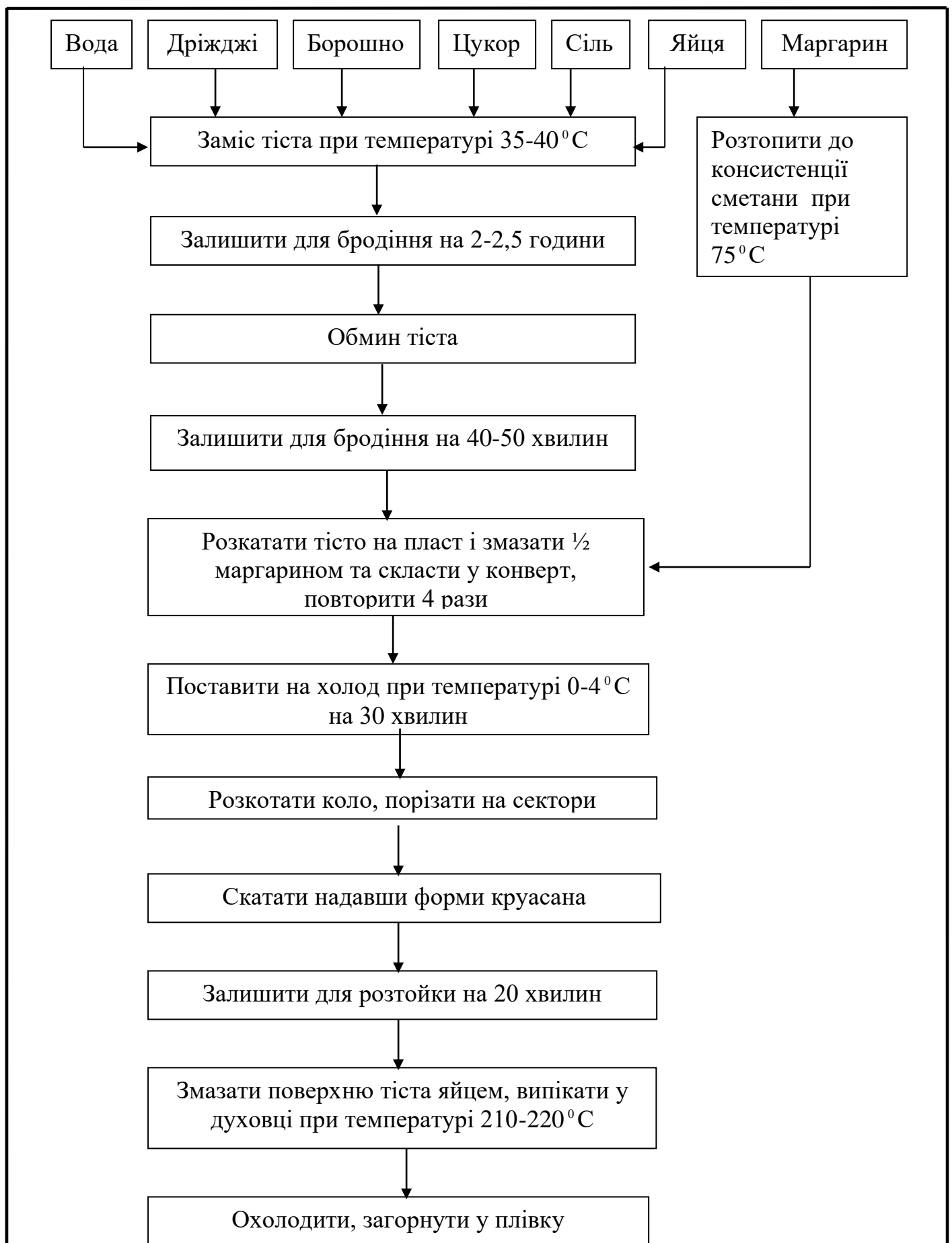


Рис 4. Принципова технологічна схема виробництва круасанів

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

В основу технології круасанів з інуліном та іонізованою водою покладені результати попередніх досліджень. Розроблена технологія полягає у введенні інуліну та іонізованої води на стадії замісу. Особливістю технології круасанів являється використання інуліну з попередньою обробкою та іонізованої води. Рецепттура круасанів з використанням інуліну та іонізованої води наведена у таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 – Рецепттура круасанів з використанням інуліну та іонізованої води

№	Найменування сировини	Норма вмісту в 100 шт. виробів		Технологічні вимоги до якості сировини
		Брутто	Нетто	
1	Борошно	2502,6	2580	Вищого ґатунку
2	Маргарин	387	387	Свіжий, без сторонніх смаків та запахів
3	Яйця	430	76	Свіжий, без сторонніх смаків та запахів
4	Дріжджі	67,1	67,1	Сухі
5	Іонізована вода	1204	1204	Відповідної концентрації
6	Цукор	806,7	806,7	Без сторонніх присмаків та запахів
7	Інулін	77,4	77,4	Без сторонніх присмаків та запахів
8	Сіль	19,8	19,8	Без сторонніх присмаків

Технологія приготування круасанів з інуліном та іонізованою водою. Для приготування цього виду тіста на стадії замісу у тісто вводять інулін ті використовують замість звичайної води іонізовану, залишають для бродіння на 2-2,5 години, потім роблять обмин, залишають ще на 40-50 хвилин. Потім не обминаючи швидко охолоджують при температурі 0...+4⁰С. Охолоджене тісто розкатують, ділять ножем на 3 частини (але не розрізаючи до кінця), ліву і середню частину змазують попередньо розтопленим до консистенції сметани маргарином, середню частину накривають правою, а зверху кладуть ліву, розкатують і повторюють цю операцію 3-4 рази. Після цього розкатують коло, ділять на сектори, загортають, починаючи з широкого краю, надають форму місяця, залишають для розстойки, змащують яйцем, печуть у духовці при температурі 200-220⁰С впродовж 13-15 хвилин. Готові вироби охолоджують, загортають у харчову плівку. На мал. 2.5. представлена технологічна схема виробництва круасанів з використанням інуліну та іонізованої води.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

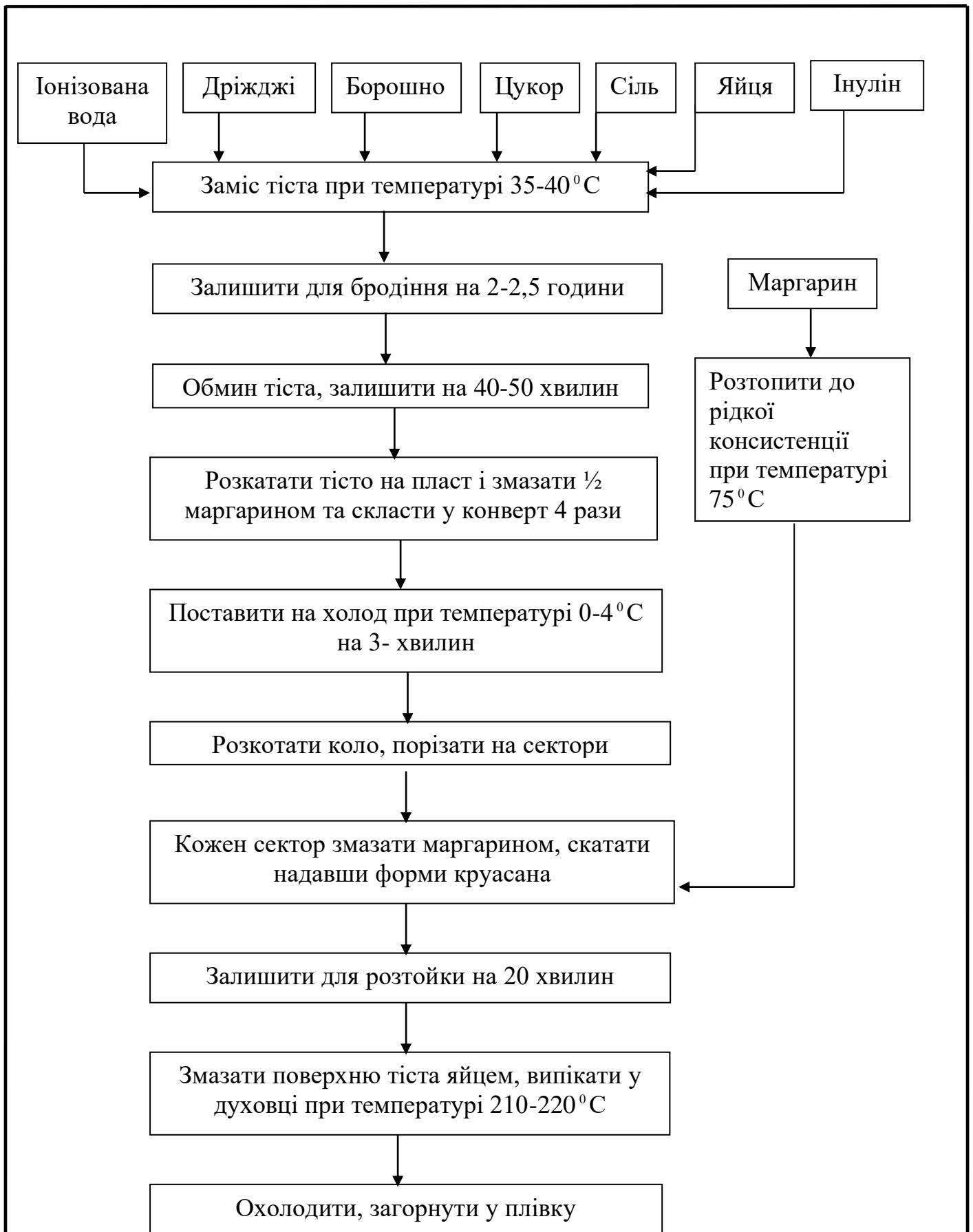


Рис 5 Принципова технологічна схема виробництва круасанів з використанням інуліну та іонізованої води.

Таблиця 1.11 – Органолептичні показники круасанів з використанням інуліну та іонізованої води

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

Дослідження показників якості розроблених виробів

При внесенні інуліну у концентрації 5% до маси борошна важливо дослідити зміни у якості готових хлібобулочних виробів. Як відомо з багаточисленних дослідницьких робіт ефективність використання інуліну у якості рослинних добавок у виробництві борошняної продукції обумовлена його хімічним складом та фізико-хімічними властивостями. Відомо, що інулін має високу стабілізуючу властивість, здійснює розпушуючу дію, підвищує механічну міцність виробів тощо. Комплексні дослідження впливу інуліну на якість виробів з листового дріжджового тіста показали, що внесення його підвищує якість готових виробів як по органолептичним, так і по фізико-хімічним показникам, причому покращуючий ефект залежить від ступеня дисперсності добавки, а також її вологості. Зі збільшенням ступеня дисперсності ефект від внесення інуліну підвищується, що пов'язано з більшою поверхнею торкання частиць добавки з борошном.

Дослідження органолептичних показників готових виробів

Для дослідження впливу інуліну на якість тіста та готових виробів були визначені наступні показники: органолептичні показники (зовнішній вигляд, консистенція, смак та запах,), вологість м'якушки, пористість, кислотність,

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

об'єм готових виробів, вміст цукру, терміни зберігання. Добавки, що вносяться у тісто, впливають певним чином на властивості його компонентів, а значить і на властивості готових виробів. Отже, ми дослідили вплив добавки інуліну у тісто у концентрації 5% на основні показники якості готових виробів. За органолептичними показниками випечені зразки відрізняються на колір, останні показники значно не відрізняються від контрольного зразку. Отримані дані наведені у таблиці 1.12.

Таблиця 1.12 – Органолептичні показники круасанів

Назва показника	Контроль	Круасан з додаванням 5% інуліну
Зовнішній вигляд	Поверхня рівна, без тріщин, рівномірно забарвлена	Поверхня рівна, без тріщин з невеликою кількістю точок інуліну
Колір	Світло-коричневий, рівномірний	Світло-коричневий, рівномірний
Колір м'якшу	Світло-жовтий рівномірний	Світло-жовтий з незначним сірим відтінком, рівномірний
Консистенція	Слоїста, пориста	Слоїста, більш пориста порівняно з контролем
Запах	Властивий печеним виробам	Властивий печеним виробам
Смак	Характерний, не прісний, не гіркий, без сторонніх присмаків	Характерний, не прісний, трохи гіркий
Стан м'якшу	Пропеченість, відсутність недомісу	Пропеченість, відсутність недомісу

Дослідження фізико-хімічних показників якості готових виробів

Визначення вологості м'якушки проводять по ГОСТ 21094 шляхом висушування у сушильній шафі СЕШ-1 (чи інших марок) при певних умовах та виражають у процентах. Оскільки вологість виробів у перший час після випічки значно змінюється, то при запису результатів аналізу позначається час випічки та час проведення аналізу.

Кислотність готових виробів визначають за ГОСТ 5670 титруванням фільтрату, отриманого з кришки хлібних виробів, арбітражним чи прискореним методом та виражають у градусах кислотності.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Пористість визначають за ГОСТ 5667 за допомогою пробника Журавльова та виражають у процентах. Під пористістю розуміють відношення об'єму пор м'якушки до загального об'єму м'якушки виражене у %.

Масова доля цукру. При контролі якості хлібобулочних виробів особливе значення має перевірка правильності закладки у тісто за рецептурою цукру. Це можна зробити двома способами: безпосереднім зважуванням цукру у момент закладки і тісто або хімічним аналізом наявності цукру у готових виробах. Кількість цукру, що визначають аналізом, часто не співпадає з фактично доданою їх кількістю у тісто. Це залежить від багатьох факторів: у самому борошні, що використовується для приготування тіста, міститься якась кількість цукру; у тісті під час бродіння в залежності від активності амілази борошна утворюється більше чи менше цукру; в залежності від способу приготування, температури та інших факторів буде заброджена та розкладена різна кількість цукру; при випічці під впливом високої температури може утворюватися деяка кількість цукру, від нерівномірного потрапляння цукру у окремі вироби.

При дослідженні показників пористості у випечених виробах (контроль, 50 мкг/л, 50 мкг/л) було виявлено наступну закономірність: з підвищенням концентрації іонів срібла у використаній для випічки воді % пористості змінювався від 71 до 78%. Результати досліджень наведені у таблиці 1.13.

Таблиця 1.13 – Фізико-хімічні показники круасанів з додаванням інуліну та іонізованої води

Показники, що досліджуються	Вид добавки	
	Контроль (без добавок)	Круасани з додаванням 5% інуліну та іонізованої води 50 мкг/л
Вологість, %	19,2	19,6
Пористість, %	71	78
Кількість цукру, %	15,45	15,97
Питомий об'єм, см ³	75	86

Велике значення для хлібобулочних виробів мають терміни зберігання. Для покращення значення цього показника використовують різноманітні

методи. В основу даного дослідження покладено використання води з іонами срібла для приготування виробів. Після випічки круасанів починається їх остигання та зберігання, під час яких в них починають проходити процеси, що погіршують якість виробів. Головними з них являються пліснявіння та черствіння. Черствіння хлібобулочних виробів призводить до того, що під час зберігання відбувається різка зміна їх властивостей: зникає приємний, властивий свіжим виробам смак та аромат, м'якушка втрачає еластичність, стає кришливою, знижується здатність м'якушки поглинати вологу та набухати, корка з хрусткої перетворюється на еластичну, зменшується об'єм виробів. Черствіння залежить від змін стану крохмалю. Під час випічки крохмаль частково клейстеризується і при звичайній кімнатній температурі через деякий час виділяє зв'язану при клейстеризації воду. При випічці крохмаль набухає, його міцели розходяться та включають велику кількість води, при черствінні відбувається поступовий процес наближення міцел (агрегація з витісненням вологи). Передбачається, що звільнена волога частково поглинається білками, частково втрачається внаслідок випаровування, а частково залишається у виробі у вільному стані. При клейстеризації крохмальне зерно збільшується у об'ємі, а при зворотному процесі – зжимається та навколо нього утворюються тонкі газові каналця, чим і пояснюється кришливість виробів. Перетворення корки при черствінні з хрусткої та твердої на м'яку та еластичну обумовлено тим, що через неї проходять пари води з м'якушки [45].

Пліснявіння виробів викликається особливим мікроорганізмом – плесновим грибом. Зустрічаються кілька видів цього грибка: *Aspergillus glaucus* (зелена плісень), *Rhizopus nigricans* (чорна плісень), *Penicillium glaucum* (чорнильна плісень) тощо. Вже випечені вироби заражаються спорами плесневих грибків, що знаходяться у повітрі та потрапляють у вироби через тріщини на корці. На самій корці плеснові грибки розвиваються в тому випадку, якщо її вологість буде більше 20%. Оптимальна температура проростання грибків лежить у області 20-40°С. Було вивчено вплив іонізованої води на хворобу пліснявіння. Для цього провели мікробіологічний аналіз. Мікробіологічний аналіз. При проведенні роботи за мету дослідження було

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

взято вироби (круасани), для приготування яких застосували воду різного ступеня іонізації. Для цього виготовили 6 видів круасанів. Для контролю за виробами різної іонізації приготували вироби на воді без іонізованого срібла. Для досліджень взяли воду звичайну та мінеральну негазовану. Таким чином, отримали 6 видів круасанів, концентрація води у яких наведена у таблиці 2.14.

Таблиця 1.14 – Досліджувані концентрації

№	Види води	
	Звичайна водопровідна	Мінеральна негазована
1	контроль	контроль
2	50 мкг/л	50 мкг/л
3	500 мкг/л	500 мкг/л

Мікробіологічний аналіз робили на основі посіву у чашках Петрі. Кожен вид круасанів досліджували кожен день. Перший раз після 1 години після випічки. Другий – у наступний день і так далі. Дослід проводиться так: зважують 1г виробу, який попередньо підлягає ретельному подрібненню у ступці, потім поміщують у колбу з дистильованою водою (100г), ретельно збовтують впродовж 3-ох хвилин, та піпеткою заносять 1 мл у чашку Петрі, в яку потім заливають поживну середу. Чашки залишають для розмноження мікроорганізмів. Через 3-4 дні підраховують кількість утворених колоній, що й є результатом досліду. Для точності отриманих даних дослід проводять 3 рази і визначають середнє значення. Дані досліду наведені у таблицях 1.15-1.17.

Таблиця 1.15 – Результати досліду №1

Дні	Концентрація					
	Водопровідна			Мінеральна негазована		
	контроль	50 мкг\л	500 мкг/л	контроль	50 мкг/л	500 мкг\л
1	56000	44000	40000	48000	40000	35000
2	57500	47800	42800	49400	41800	37000
3	60000	49600	46400	51000	43600	40200
4	64000	52400	48600	56400	46400	42800
5	69000	56400	52200	58400	49200	45400
6	73000	58600	55200	61500	52200	48200
7	79400	62000	58800	64800	53600	51000
8	85600	66400	62800	69000	56800	54000

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

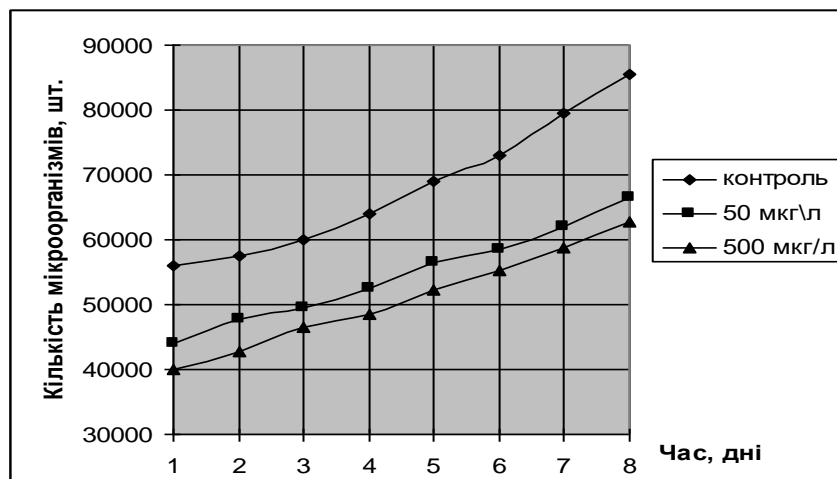


Рис 6. Діаграма залежності кількості мікроорганізмів від концентрації іонів срібла

Таблиця 1.16 – Результати досліду №2

Дні	Концентрація					
	Водопровідна			Мінеральна негазована		
	контроль	50 мкг\л	500 мкг\л	контроль	50 мкг\л	500 мкг\л
1	56000	44000	41000	48000	40000	35100
2	57500	47500	42800	49400	41800	37000
3	60000	49600	46400	51000	43800	40200
4	64000	52400	48400	56400	46400	42800
5	69000	56400	52200	57400	49200	45400
6	72000	58600	55200	61500	52300	48200
7	79400	62000	58600	64800	53600	51300
8	85600	66400	62800	69000	56800	54200

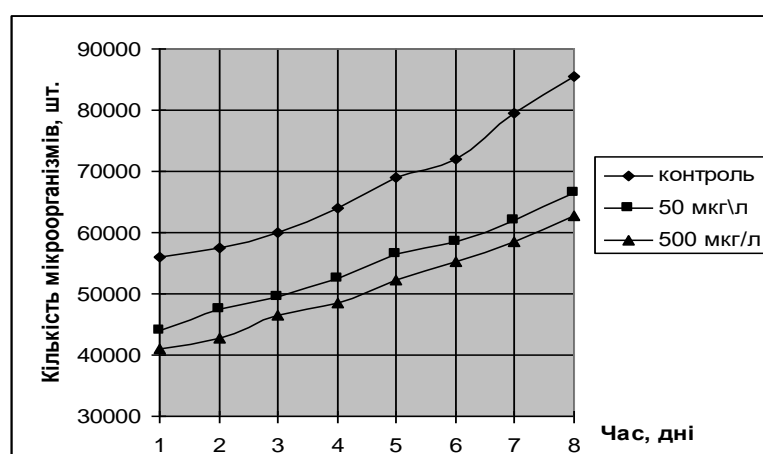


Рис 7. Діаграма залежності кількості мікроорганізмів від концентрації іонів срібла

Таблиця 1.17 – Результати дослідів №3

Дні	Концентрація					
	Водопровідна			Мінеральна негазована		
	контроль	50 мкг\л	500 мкг\л	контроль	50 мкг\л	500 мкг\л
1	56200	44200	40000	48000	42000	35200
2	57200	47800	42900	49400	41800	37000
3	60000	49600	46500	51000	43700	40200
4	64100	52400	48600	56400	46400	42800
5	69000	56400	52200	59400	49200	45400
6	73200	58600	56200	61500	52300	48200
7	79400	62200	58800	64800	53600	51000
8	85400	66400	62800	69300	56800	54000

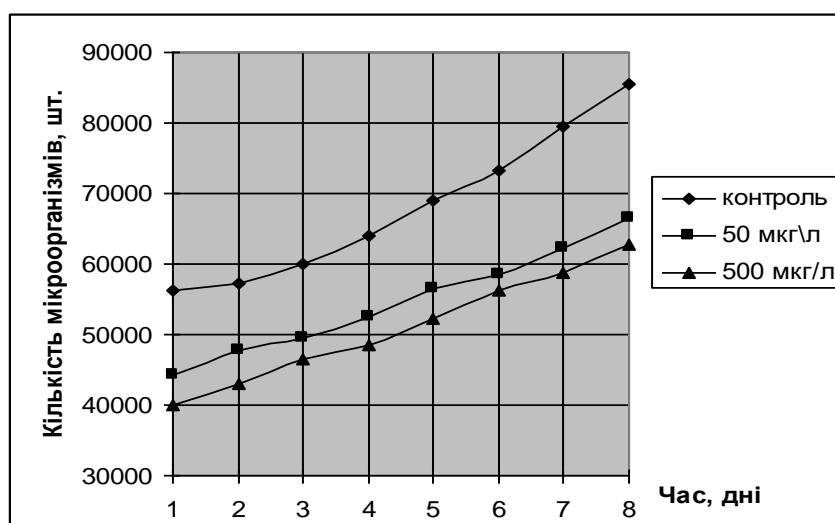


Рис 8. Діаграма залежності кількості мікроорганізмів від концентрації іонів срібла

В результаті дослідів була встановлена закономірність. Круасани з найбільшим ступенем іонізації мали меншу кількість мікроорганізмів, ніж круасани з меншим ступенем. Така ж закономірність зберігалась і в порівнянні мінеральної негазованої та водопровідної вод. Найбільш насинині були води, взяті для контролю, причому контроль водопровідної води містив більше мікроорганізмів. Все це в свою чергу впливає на строки зберігання. Круасани на контролі зберігались на 2 дні менше, ніж з концентрацією 50 мкг\л і на 3 дні менше за 500 мкг\л. Круасани на мінеральній негазованій воді зберігались на 1-2 дні довше, ніж на водопровідній воді.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Для дослідження впливу умов зберігання на строки випечені вироби поділили на 3 частини: першу частину зберігали у звичайних умовах, другу – у харчовій плівці, треті - при низькій температурі (0-+4 градуси). Було визначено, що зберігання у звичайних умовах виявилось найменш ефективним: постійний контакт з вологим повітрям, мікроорганізмами, зміною температури негативно впливає на вироби, викликаючи передчасне пліснявіння, черствіння та звітрювання. Зберігання при низькій температурі припиняє розвиток мікроорганізмів, тим самим запобігаючи пліснявінню, але процес черствіння продовжується. Зберігання у харчовій плівці виявилось найбільш ефективним, бо таким чином вироби з однієї сторони захищені від контакту з повітрям, а з іншої не відбувається втрата вологи, все це перешкоджає розвитку мікроорганізмів та черствінню. З огляду на вищесказане, строки зберігання становлять 2 дні, 4 дні та 7 днів відповідно. Таким чином, використання при приготуванні круасанів води з іонами срібла дозволяє збільшити строки зберігання. Закономірність наведена у таблиці 1.18.

Таблиця 1.18 – Строки зберігання круасанів

Вид круасанів в залежності від концентрації	Термін зберігання у годинах
Водопровідна вода контроль	36
-50 мкг/л	48
-500 мкг/л	60
Мінеральна негазована вода контроль	48
-50 мкг/л	60
-500 мкг/л	72

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

3. Організаційно-технологічний розділ

3.1. Маркетингові дослідження ринку

Місто Донецьк – столиця самого великого в Україні промислового району. Розташований він на сході України в степовій зоні. В загальному об'ємі виробництва домінує вугільна, металургійна, машинобудівна, металообробна, легка, харчова промисловості, представлені більш, ніж 158 підприємствами. Сільське господарство спеціалізується здебільшого на м'ясній, молочній та овочевій продукції, представлене п'ятьма колгоспами та двома птахофабриками. Загальна площа Донецька 358 км², населення 1,4 млн. чоловік. Місто поділене на 9 районів, різних за розміром та економічному потенціалу.

Київський район займає територію 34 км² з населенням 139,2 тис. чоловік. Утворений 16 березня 1967 року. Індустріальний потенціал складає багатогалузева промисловість з переважанням тяжкої: вугільна, машинобудівна та металургійна. До числа найбільш значних підприємств належать АП "Шахта ім. Засядько", яка добуває в рік більше 3,5 млн. тон вугілля та виробляє біля 2,3 млн. тон вугільного концентрату.

Металева промисловість представлена відкритим акціонерним товариством "Донецький металевопрокатний завод" – одне з найбільш стабільних підприємств України. Величезніше з підприємств машинобудування відкрите акціонерне товариство "ТОЧмаш", що випускає обладнання для нафтової, газової та гірничої промисловості. Крім того, у Київському районі розташовується до 30 великих та середніх промислових підприємств, в тому числі ОАО "Донецький завод гірничорядувальної апаратури", завод "Ремкоммунелектротранс". А також ряд будівничих організацій, серед яких ОАО "Будівельно-промислова фірма "Донецькбудбуд", ООО "Міське будівництво", "Монтажник", "Сучасник" та інші.

Підприємства району випускають біля 100 найменувань товарів народного споживання: побутову техніку, посуд, столові прилади, електроприлади тощо. Діє більше 2300 малих підприємств, 9 банківських установ, фондова біржа. В

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Київському районі знаходиться аеропорт, що відноситься до розряду міжнародних, а також залізничний та Путилівський вокзали.

Київський район – великий науковий центр. Науково-технічний потенціал представлений 13 науково-дослідними, проектно-конструкторськими інститутами, що займаються науковими розробками у вугільній промисловості (Донгіппровуглемаш), нафтогазовій промисловості (ОАО "ПКТН "Газоапарат"), закладами Академії наук України: інститутами економіки промисловості та економіко-правових досліджень. Освіта району представлена 9 вищими навчальними закладами, 4 технікумами, 2 вищими професійно-технічними училищами, ліцеями, 20 загальноосвітніми школами, 28 дошкільними закладами, Будинком творчості дітей та юнацтва та дитячо-юнацькими клубами.

Результати аналізу мережі підприємств ресторанного господарства району наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Характеристика ринку загальнодоступних підприємств ресторанного господарства Київського району

Типи підприємств харчування	Кількість підприємств	Кількість місць		
		фактично	За нормативом	Відхилення (+,-)
Ресторани	11	775	892	-117
Кафе і закусочні	21	1365	1427	-62
Бари	5	160	178	-18
Їдальні	3	360	357	+3
Спеціалізована мережа	19	760	714	+46

Підставою для вибору місця проектування підприємства є максимальне наближення до споживача, а також вільна площа землі для будівництва підприємства. Така вільна ділянка землі, що відповідає усім санітарним нормам та протипожежним вимогам, є на вулиці Куйбишева. Визначальними чинниками при виборі типу, спеціалізації підприємств харчування є споживчі переваги і попит на продукцію громадського харчування, що формується у місці будівництва [47]. З метою з'ясування цих переваг та попиту на продукцію

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

громадського харчування було проведено дослідження ринку потенційних споживачів за допомогою анкети опитування (додаток І).

Було опитано 100 чоловік. З загальної кількості опитаних не користуються послугами підприємств громадського харчування 12% чоловік. Людей, що відвідують підприємства громадського харчування, не влаштовує режим роботи (3%), якість їжі оцінили як гарне (54%), задовільно (26%). Асортимент страв не задовольняє 32% респондентів. На питання потенційних споживачів щодо типів підприємств, які б вони хотіли відвідувати, відповіді розподілилися наступним чином: їдальня – 14%, закусочна – 12%, кафе – 65%, бар – 9%. З видів продукції, яку б хотіли бачити респонденти, отримані наступні дані: рибні страви – 16%, м'ясні страви – 20%, овочеві страви – 7%, кондитерські вироби – 46%, вільний вибір страв – 11%.

У результаті цього опитування було з'ясовано, що 46% респондентів висловилися за будівництво кафе-кондитерської, тому приймаємо за будівництво кафе-кондитерської.

Обґрунтування для будівництва підприємства харчування є нестача місць до нормативу. З цією метою для загальнодоступної мережі підприємств харчування з'ясовують чисельність та склад проживаючого у мікрорайоні населення. Отримані дані заносимо у таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 – Характеристика контингенту потенційних споживачів продукції та послуг підприємства харчування

Назва підприємства	Режим роботи	Перерва	Контингент, чоловік	Наявність ПХ при фірмі, підприємстві
Магазин „Джем”	цілодобово	-	7	-
Магазин „Красотка”	8.00-22.00	-	12	-
Магазин „Шахтар” ім. Засядько	8.00-20.00	-	10	-
Магазин „Ткані”	9.00-19.00	-	5	-
Магазин „Косметика для Вас”	10.00-20.00	-	4	-
Комп’ютерний клуб „Бездна”	8.00-24.00	-	6	-
Аптека	цілодобово	-	5	-
Житлові будинки	-	-	5576	-
Разом:			5625	

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Потреба у місцях визначається шляхом множення відповідного розрахункового нормативу на контингент споживачів у зоні обслуговування проєктованого підприємства. Кількість місць: $5625 \cdot 0,04 = 225$. Характеристика ринку підприємств ресторанного господарства в сегменті, що досліджується наведена у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. – Характеристика ринку підприємств ресторанного господарства в сегменті, що досліджується

Назва підприємства харчування	Тип	Форма власності	Метод і форма обслуговування	Кількість місць у залі	Режим роботи
„Катрін”	кафе	приватна	офіціантами	40	12.00-24.00
„Пиріжкова”	ПШО	приватна	офіціантами	20	10.00-20.00
„Оболонь”	закусочна	приватна	офіціантами	20	9.00-22.00
Разом:				80	

Оптимальна кількість місць у підприємствах ресторанного господарства становить за розрахунками 225, з них на кафе приходиться 90 місць. Оскільки у даній місцевості знаходиться кафе, розраховане на 40 місць, то від оптимальної кількості місць треба відняти місця, які є у наявності в існуючому кафе. Отже, проєктоване кафе повинно мати $90 - 40 = 50$ місць. Підставою для вибору типу та спеціалізації підприємства є потреба у окремих типах підприємств, яка розрахована на розрахунковий термін [48]. Виходячи з отриманих даних приймаємо для будівництва кафе-кондитерську на 50 місць.

Підставою для технічної можливості будівництва кафе-кондитерської є можливість відведення ділянки забудови у даному місці, відповідність ділянки санітарним, протипожежним вимогам, можливість поєднання до існуючої електромережі, теплоцентралі, газопроводові, водопроводові, каналізації, наявність доріг, транспорту, сировинної бази [49]. Площа обраної ділянки повинна бути для підприємств ресторанного господарства на 50 місць 28 м^2 . Всім цим вимогам відповідає обрана ділянка. Виходячи з місця розташування підприємства, визначаємо джерела постачання сировиною та напівфабрикатами. Матеріал узагальнюємо у таблицю 3.4.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Таблиця 3.4 – Джерела продовольчого постачання підприємства

Джерела постачання	Групи сировини та напівфабрикатів	Частота завезення, дні
ЧП „Кармаз”	м'ясо, м'ясопродукти	1
„Донецьк-Риба”	риба	1
ДГМЗ №2	молоко та молочні продукти	1
Донецьк БКК	хліб	1
ООО „Ефект”	овочеві напівфабрикати	3
	борошно, цукор та інші сухі продукти, чай та смакові продукти	3
ДПТД „Сандора”	Соки в асортименті	3

Проектоване підприємство буде працювати на напівфабрикатах, самостійно укладати договори з постачальниками, робити закупівлі продуктів у населення на ринку, сільськогосподарських підприємствах. Режим роботи кафе-кондитерської з 9.00 до 21.00. Метод обслуговування вибираємо обслуговування офіціантами.

3.2. Розробка організаційно-технологічних процесів підприємства

Технологічні розрахунки – основа розробки проектів підприємств ресторанного господарства [50]. Вихідними матеріалами для них служать затверджене завдання на розробку проекту, основні технологічні напрямки в проектуванні підприємств харчування, нормативні документи та інструкції, що діють, зразковий асортимент реалізованої продукції для різних типів підприємств харчування, Збірник рецептур страв та кулінарних виробів та інше.

Розробка організаційно-технологічних процесів підприємства харчування складається з наступних етапів:

- розробка виробничої програми підприємства харчування;
- розрахунок приміщень для прийому та зберігання сировини;
- проектування процесів механічної обробки сировини;
- проектування процесів теплової обробки продуктів;
- проектування інших виробничих, торгових, адміністративно-побутових та технічних приміщень.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

3 Виробнича програма кафе-кондитерської та кондитерського цеху

3.1. Визначення кількості споживачів кафе-кондитерської

Кількість споживачів визначається по графіках завантаження залів. Основними даними для упорядкування графіка є: режим роботи кафе-кондитерської, тривалість прийому їжі одним відвідувачем і відсоток завантаження залу по часах його роботи. Режим роботи кафе кондитерського з 9.00 до 21.00. Кількість споживачів по кожній годині роботи підприємства визначається за формулою:

$$N_{\text{ч}} = \frac{P \cdot \varphi \cdot x}{100}, \quad (3.1)$$

де N – кількість споживачів, що обслуговуються за 1 годину, чол.;

P – місткість залу;

φ – оборотність місця в залі протягом даної години;

x – завантаженість залу в дану годину (%).

Загальна кількість споживачів за день:

$$N_{\text{д}} = \sum N_{\text{ч}}. \quad (3.2)$$

Графік завантаження залу кафе-кондитерської оформлений у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Графік завантаження залу кафе-кондитерської на 50 місць

Часи роботи залу	Оборотність місця за годину	Середній процент завантаження залу, %	Кількість споживачів
9-10	3	30	45
10-11	3	50	75
11-12	3	60	90
12-13	2	90	90
13-14	2	90	90
14-15	3	90	135
15-16	3	60	90
16-17	3	40	60
17-18	2	50	50
18-19	2	70	70
19-20	2	90	90
20-21	2	60	60
Разом:			945

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Визначення кількості реалізованої продукції

Вихідними даними для визначення продукції для кафе є кількість споживачів і коефіцієнт споживання страв. Загальна кількість страв визначається за формулою:

$$n=N \cdot m, \quad (3.3)$$

де N – кількість споживачів, чел.;

m – коефіцієнт споживання страв.

Загальна кількість страв у кафе $n=945 \cdot 1,5=1418$.

Кількість напоїв, кондитерських виробів, фруктів для кафе визначається на підставі норм споживання на одного споживача. Дані вносимо до таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Розрахунок кількості страв для виробничої програми кафе-кондитерської

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

Таблиця 3.7 – Розрахунок іншої продукції для кафе-кондитерської

Найменування	Одиниці виміру	Норма на одного споживача	Загальна кількість на 945 споживачів
Холодні напої	л	0,09	85,05
в т.ч. фруктова вода	л	0,02	18,9
мінеральна вода	л	0,02	18,9
натуральний сік	л	0,02	18,9
напій власного виробництва	л	0,03	28,35
Кондитерські вироби власного виробництва	шт.	1,5	1417,5
Цукерки, печиво	кг	0,01	9,45
Фрукти	кг	0,03	28,35
Вино	л	0,03	28,35
Разом:			1653,8

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Розрахункове меню являє собою перелік найменувань страв з вказівкою виходу страв та їхньої кількості. Складається меню з урахуванням асортименту продукції, характерного для кафе-кондитерської, Збірника рецептур страв та кулінарних виробів. Данні зводимо у таблицю 3.8.

Таблиця 3.8 – Виробнича програма кафе-кондитерської

№ рецептур	Найменування страв	Вихід страв	Кількість страв
1	2	3	4
	Фірмові страви		
	Круасани з марципановою начинкою	60	70
	Круасани з грибами	60	65
	Морозиво “Принц ”	175	50
	Круасани з сирною начинкою	60	70
	Мус полуничний з коньячним соусом	100/20	50
	Хлібобулочні та борошняні вироби		1418
	Круасани з шоколадним кремом	60	65
	Круасани з курагою	60	55
	Круасани з фруктовую начинкою	60	55
	Круасани з м'ясом курки	60	70
	Булочка домашня	100	30
	Булочка здобна	100	30
	Булочка з маком	100	35
1027	Пиріжок смажений з капустою	60	30
1027	Пиріжок смажений з картоплею	60	30
1027	Пиріжок смажений з м'ясом	60	35
47а	Тістечко “Казкове” (пісочне з вершковим крем)	45	45
	Тістечко “Корзинка” (пісочне з начинкою з горобини та сливи та з цукатами)	50	45
50	Тістечко “Кільце” (пісочне з арахісом)	48	40
	Тістечко “Шоколадний рай” (пісочне з шоколадом)	48	45
	Тістечко “Вишенька” (пісочне з вершковим горіховим кремом та вишнею)	45	43
	Тістечко “Фруктик” (бісквітне з цукатами)	48	40
42а	Тістечко “Леді” (бісквітне з вершковим кремом)	45	40
	Тістечко “Червоний мак” (бісквітне з маково-горіховою начинкою)	45	45
	Тістечко “Шоколадні шари” (бісквітне з шоколадом)	42	40
	Тістечко “Фруктовий сандвіч” (бісквітне з повидлом з горобини та яблук)	45	45

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Продовження таблиці 3.8.

1	2	3	4
62	Тістечко “Еклер” (заварне з заварним кремом)	42	40
	Тістечко “Чарівне” (заварне з білковим кремом з арахісом)	42	40
63в	Тістечко “Трубочка” (заварне з обсипкою та шоколадним кремом)	42	45
61б	Тістечко “Таємниця” (заварне зі згущеним молоком та цукатами)	42	45
55а	Тістечко “Трилогія” (листокове з вершковим кремом та цукатами)	68	45
56	Тістечко “Горобинка” (листокове з начинкою з горобини та вишні)	42	45
	Тістечко “Медове літо” (листокове з медом та вершками)	50	45
59	Тістечко “Трубочка” (листокове з білковим кремом)	39	45
	Гарячі напої		463
	Чай з м'ятою та медом	200/20	53
	Чай з полуничним лікером	200/20	60
	Чай персиковий	200/15	55
	Чай “Мандариновий рай”	200/15	60
	Чай “Екзотика”	200/15	55
	Кава експресо	200/15	60
	Кава з горіховим сиропом	200/10	55
	Кава з вершками	100/25	60
	Молоко та кисломолочні продукти		
	Біойогурт персиковий	100	50
	Йогурт “Активія”	100	55
	Кефір “Активія”	150	50
	Солодкі страви		800
	Морозиво „Грильяз” з шоколадним кремом	125	50
	Морозиво вишневе з ванільним соусом	125	50
	Морозиво зі свіжими ананасами	225	50
891	Желе з мандаринів	150	50
893	Желе з персиками консервованими з вершками	150/30	50
902	Мус персиковий з сиропом	100/20	50
904	Самбук сливовий	100	50
905	Самбук з кураги з абрикосовим соусом	100/20	50
907	Крем горіховий з шоколадним сиропом	100/20	50
910	Крем з апельсинів	125	50
915	Суфле шоколадне	300	50
918	Пудинг яблучний з горіхами	230	50
856	Банани з вершками	255	24

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Продовження таблиці 3.8.

1	2	3	4
858	Яблука з сиропом	200	20
847	Виноград свіжий	150	20
848	Полуниця свіжа з цукром	165	20
864	Компот з апельсинів	200	50
	Холодні напої		416
1023	Кофе чорний з морозивом	150	50
1010	Чай холодний з лимоном	200/15/7	39
1055	Коктейль молочно-полуничний	150	50
1054	Коктейль молочно-банановий	150	50
	Кока-кола	200	35
	Фанта	200	30
	Спрайт	200	30
	Мінеральна вода "Бонаква" газована	500	19
	Мінеральна вода "Бонаква" негазована	500	19
	Сік "Сандора" в асортименті	200	94
	Кондитерські вироби		95
	Шоколад "Корона" в асортименті	100	50
	Шоколад "Світоч" в асортименті	100	45
	Вина	л	28,35
	Шампанське "Советское", біле напівсухе	125 мл	42
	Шампанське „Артемівське” червоне напівсол.	125 мл	37
	Вино ігристе "KrimSekt" червоне напівсолодке	100	60
	Вино „Тамянка” біле напівсолодке	100	50
	Вино „Кагор” червоне десертне	100	45
	Лікер Mandarin Napoleon	50	30
	Мартіні "Bianco"	50	30

Виробнича програма кондитерського цеху розраховується з обліком питомої ваги виробів в залежності від виду тіста та заноситься у таблицю 3.9.

Таблиця 3.9 – Виробнича програма кондитерського цеху

Тісто та вироби з нього	Питома вага, %	Кількість, шт.
Всього виробів	100	5000
З дріжджового листкового тіста	20	1000
Дріжджового тіста	20	1000
Пісочного тіста	22	1100
Листкового тіста	8	400
Бісквітного тіста	18	900
Заварного тіста	12	600

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Визначення складу функціональних груп приміщень кафе-кондитерської та кондитерського цеху, що проектується. Приміщення підприємств ресторанного господарства в залежності від типу, місткості та форми обслуговування об'єднують у функціональні групи. Кафе-кондитерська та кондитерський цех працюють на напівфабрикатах, тому виробничий процес складається з наступних стадій: прийом та зберігання кулінарних напівфабрикатів, сировини, доробка та обробка окремих видів сировини, виробництво продукції, оформлення страв, реалізація продукції, обслуговування споживачів. На підставі вище сказаного у таблиці 3.10 приведений склад приміщень, площу яких слід визначити розрахунковим шляхом за площею, що займає обладнання [50].

Таблиця 3.10 – Склад приміщень кафе-кондитерської

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

Площі інших приміщень, що входять до складу кафе-кондитерської, приймаємо за нормативними даними згідно з Сніп.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Розрахунок приміщень для прийому та зберігання сировини

Розрахунок добової кількості продуктів

При проектуванні підприємств ресторанного господарства кількість сировини та напівфабрикатів визначається на підставі меню розрахункового дня. Розрахунок добової кількості продуктів здійснюється за формулою:

$$G = \frac{q_p \cdot n}{1000}, \text{ кг} \quad (3.4)$$

де G – кількість продукту даного виду;

q_p – норма продукту на одну порцію, г;

n – кількість страв, що реалізують за день.

Розрахункова кількість сировини та напівфабрикатів поєднується у товарні групи (м'ясопродукти; молочно-жирові продукти та гастрономічні товари та інше) та надається у зведеній продуктової відомості (таблиця 3.11).

Таблиця 3.11 – Зведена продуктова відомість

Найменування сировини та напівфабрикатів	Одиниці виміру	Кількість сировини на 1 день	Термін зберігання, днів	Загальна кількість сировини для зберігання
1	2	3	4	5
Сухі продукти				
Абрикоси консервовані	кг	1,06	5	5,3
Амоній	кг	0,01	10	0,1
Арахіс	кг	6,82	3	20,49
Борошно	кг	103,18	3	309,54
Ванілін	кг	0,002	10	0,02
Ванільна пудра	кг	0,40	10	4
Вишня консервована	кг	1,37	5	6,85
Гриби сушені	кг	1,54	5	7,7
Дріжджі сухі	кг	2,24	3	6,72
Желатин	кг	0,51	10	5,1
Есенція	л	0,13	10	1,3
Кава натуральна	кг	1,74	5	8,7
Какао-порошок	кг	1,47	5	7,35
Кислота лимонна	кг	0,04	10	0,4

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Продовження таблиці 3.11.

1	2	3	4	5
Кориця	кг	0,03	10	0,3
Курага	кг	4,74	3	14,22
Крохмаль картопляний	кг	0,15	10	1,5
Крупа манна	кг	0,19	5	0,95
Мед	кг	3,18	3	9,54
Молоко згущене	кг	14,04	3	42,12
Олія соняшникова	л	2,41	3	7,23
Перець чорний мелений	кг	0,004	10	0,044
Персики консервовані	кг	4,5	3	13,5
Сіль	кг	1,36	5	6,8
Сода	кг	0,01	10	0,1
Цукати	кг	1,55	5	7,75
Цукор	кг	53,87	3	161,61
Цукор ванільний	кг	0,15	10	1,5
Цукрова пудра	кг	18,06	3	54,18
Шоколад "Корона"	кг	5	2	10
Шоколад "Світоч"	кг	4,5	2	9
Чай ароматизований	кг	0,06	10	0,6
Чай вищого сорту	кг	0,16	10	1,6
Чай персиковий	кг	0,05	10	0,5
Чай "Мандариновий рай"	кг	0,06	10	0,6
Чорнослив	кг	0,5	10	5
Молочно-жирова продукція				
Біойогурт персиковий	л	5,0	1	5
Вершки	л	9,45	3	28,35
Йогурт "Активія"	л	5,5	1	5,5
Кефір "Активія"	л	7,5	1	7,5
Маргарин столовий	кг	14,17	3	42,51
Масло вершкове	кг	30,18	3	90,54
Молоко пастеризоване	л	19,71	0,5	9,86
Морозиво пломбір	кг	7,5	5	37,5
Морозиво вершкове	кг	10,5	5	52,5
Морозиво пломбір шоколадний	кг	6	5	30
Сир твердий	кг	3,12	5	15,6
Яйця	кг	46,29	2	92,58
М'ясопродукти				
Філе куряче	кг	4,49	1	4,49
Яловичина	кг	5,50	1	5,50
Овочеві напівфабрикати				
Картопля очищена	кг	4,9	5	24,5
Капуста білокачанна	кг	5,4	5	27

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

1	2	3	4	5
Фрукти, зелень				
Ананаси свіжі	кг	1,75	2	3,5
Апельсини свіжі	кг	7,33	2	14,66
Банани свіжі	кг	3,34	2	6,68
Виноград свіжий	кг	3	2	6
Лимон свіжий	кг	0,56	2	1,12
Мандарини свіжі	кг	0,13	2	0,26
Повидло фруктове	кг	4,04	5	20,2
Полуниця свіжа	кг	4,4	2	8,8
Сливи свіжі	кг	3,61	2	7,22
Яблука свіжі	кг	6,19	2	12,38
Напої				
Кока-кола	л	7	2	14
Фанта	л	6	2	12
Спрайт	л	6	2	12
Мінеральна вода "Бонаква"	л	9,5	2	19
Мінеральна вода "Бонаква"	л	9,5	2	19
Ананасовий сік	л	0,6	2	1,2
Сік "Сандора" в асортименті	л	18,8	2	37,6
Вино-горілчані вироби				
Шампанське "Советское",	л	5,25	5	26,25
Шампанське „Артемівське”	л	4,63	5	23,13
Вино ігристе "KrimSekt"	л	6,0	5	30
Вино „Тамянка” біле	л	5,0	5	25
Вино „Кагор” червоне	л	4,66	5	23,31
Лікер Mandarin Napoleon	л	3,1	5	15,5
Мартіні "Bianco"	л	1,5	5	7,5
Коньяк	л	0,35	5	1,75

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

В основу розрахунку камери для зберігання молочно-жирової продукції, фруктів, зелені, м'ясних та овочевих напівфабрикатів покладено кількість продуктів, які підлягають зберігання, та норми навантаження на 1 м² підлоги.

Площа розраховується за формулою:

$$F = \frac{G}{q}, \quad (3.5)$$

де G – запас продуктів даного виду для зберігання;

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

q – норма навантаження на одиницю площі підлоги, кг/м².

По даній методиці ведемо розрахунки: камери молочно-жирових продуктів та гастрономічних товарів, камери м'ясних та овочевих напівфабрикатів, камери фруктів, зелені та напоїв; комори для сухих продуктів.

Розрахунки оформлюємо у вигляді таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 – Розрахунок місткості збірно-розбірної шафи для молочно-жирової продукції

Найменування продукту	Маса продуктів для зберігання	Коефіцієнт, що враховує вагу тари	Місткість холодильної шафи, кг
Біойогурт персиковий	5	0,8	6,25
Вершки	28,35	0,8	35,44
Йогурт “Активія”	5,5	0,8	6,88
Кефір “Активія”	7,5	0,8	9,38
Маргарин столовий	42,51	0,8	53,14
Масло вершкове	90,54	0,8	113,2
Молоко	9,86	0,8	12,33
Сир твердий	15,6	0,8	19,5
Яйця	92,58	0,8	115,7
Разом:	325,78	0,8	371,82

Таблиця 3.13 – Розрахунок місткості збірно-розбірної шафи для м'ясних та овочевих напівфабрикатів

Найменування продукту	Маса продуктів для зберігання	Коефіцієнт, що враховує вагу тари	Місткість холодильної шафи, кг
Філе куряче	4,49	0,8	5,62
Яловичина (вирізка)	5,50	0,8	6,88
Картопля очищена	24,5	0,8	30,63
Капуста білокачанна зачищена	27	0,8	33,75
Цибуля ріпчаста очищена	5,64	0,8	7,05
Разом:	67,14	0,8	83,92

Загальна кількість м'ясних та овочевих напівфабрикатів, молочно-жирової продукції становить 455,74 кг. Отже, вибираємо збірно-розбірну шафу КХС-7 місткістю 500 кг. Розрахунок місткості збірно-розбірної шафи для фруктів, зелені та напоїв наведений у таблиці 3.14.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Таблиця 3.14 – Розрахунок місткості збірно-розбірної шафи для фруктів, зелені та напоїв

Найменування продукту	Маса продуктів для зберігання	Коефіцієнт, що враховує вагу тари	Місткість холодильної шафи, кг
Ананаси свіжі	3,5	0,8	4,38
Апельсини свіжі	14,66	0,8	18,33
Банани свіжі	6,68	0,8	8,35
Виноград свіжий	6	0,8	7,5
Лимон свіжий	1,12	0,8	1,4
Мандарини свіжі	0,26	0,8	0,33
Петрушка зелень	0,1	0,8	0,13
Повидло фруктове	20,2	0,8	25,25
Полуниця свіжа	8,8	0,8	11
Сливи свіжі	7,22	0,8	9,03
Яблука свіжі	12,38	0,8	15,48
Кока-кола	14	0,8	17,5
Фанта	12	0,8	15
Спрайт	12	0,8	15
Мінеральна вода “Бонаква”	19	0,8	47,5
Ананасовий сік	1,2	0,8	1,5
Сік “Сандора”	37,6	0,8	47
Разом:	195,72	0,8	244,65

Вибираємо для зберігання фруктів, зелені та напоїв збірно-розбірну шафу КХС-4 місткістю 280 кг.

3.2.2.3. Розрахунок площі комор для зберігання сухих продуктів та виногорілчаних виробів

Таблиця 3.15 – Розрахунок корисної площі комори для сухих продуктів

Назва продукту	Кількість продуктів, кг	Норма навантаження кг/м ²	Площа, яку займає продукт, м ²	Вид складського обладнання	Габаритні розміри, мм			Кількість	Корисна площа, м ²
					довжина	ширина	висота		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Арахіс	20,49	100	0,2						
Борошно	309,54	500	0,62						
Молоко	42,12	250	0,17						

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Продовження таблиці 3.15.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Цукор	161,61	500	0,32						
Цукрова пудра	54,18	100	0,54						
Разом:			1,85	ПТ-2	1050	840	280	1	0,88
				ПТ-1	1470	840	280	1	1,23
Абрикоси консервовані	5,3	250	0,02						
Амоній	0,13	100	0,001						
Ванілін	0,02	100	0,0002						
Ванільна пудра	4,04	100	0,04						
Вишня	6,85	250	0,03						
Гриби сушені	15,38	100	0,15						
Дріжджі	11,2	100	0,11						
Желатин	5,1	100	0,05						
Есенція	1,27	100	0,01						
Кава натуральна	8,7	100	0,09						
Какао-порошок	7,35	100	0,07						
Кислота лимонна	0,42	100	0,004						
Кориця	0,27	100	0,003						
Крохмаль	1,5	100	0,02						
Крупа манна	0,96	500	0,002						
Курага	14,22	100	0,14						
Мед	6,72	250	0,03						
Перець чорний	0,04	100	0,0004						
Персики	13,5	250	0,05						
Олія рослинна	7,23	250	0,03						
Сіль	6,815	600	0,01						
Сода	0,13	200	0,001						
Цукати	7,75	100	0,08						
Цукор ванільний	1,5	100	0,02						
Шоколад "Корона"	10	100	0,1						
Шоколад "Світоч"	9	100	0,09						
Чай ароматизований	0,6	100	0,01						
Чай персиковий	0,5	100	0,01						
Чай вищого сорту	1,6	100	0,02						
Чорнослив	5	100	0,05						
Разом:			1,22	СПС-1	1470	840	2200	1	1,23

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Таблиця 3.16 – Розрахунок корисної площі комори для зберігання вино-горілчаних виробів

Назва продукту	Кількість продуктів, кг	Норма навантаження	Площа, яку продукту, м ²	Вид складського обладнання	Габаритні розміри, мм			Кількість	Площа
					довжина	ширина	висота		
Шампанське “Советское”	52,5								
Шампанське „Артемівське”	46,25	200	0,12						
Вино ігристе “KrimSekt”	60	200	0,15						
Вино „Тамянка”	50	200	0,13						
Вино „Кагор”	46,62	200	0,12						
Лікер Mandarin Napoleon	31	200	0,08						
Мартіні “Bianco”	15	200	0,04						
Коньяк	3,5	200	0,01						
Разом:			0,76	ПТ-2	1050	840	280	1	0,88

Загальна площа приміщень для зберігання сировини з урахуванням коефіцієнту основних проходів між складським обладнанням за формулою:

$$F = \frac{F_{кор}}{\eta}, \quad (3.6)$$

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

η - коефіцієнт використання площі складських приміщень.

Розрахунок загальної площі складських приміщень наведений у таблиці 3.17.

Таблиця 3.17 – Розрахунок загальної площі складських приміщень

Найменування складських приміщень	Корисна площа, м ²	Коефіцієнт використання	Загальна площа, м ²
Збірно-розбірна камера для зберігання молочно-жирової продукції та м'ясних, овочевих напівфабрикатів	4,22	0,4	10,55
Збірно-розбірна камера для зберігання фруктів, зелені та напоїв	2,67	0,4	6,68
Комора сухих продуктів та вино-горілчаних виробів	4,22	0,4	10,55

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

3.2.3. Проектування процесів механічної обробки сировини

3.2.3.1. Доготовочний цех. Розрахунок виробничої програми

Розрахунок доготовочного цеху починають з розробки виробничої програми. У виробничу програму доготовочного цеху включають м'ясні, овочеві напівфабрикати, які вимагають холодної доробки, а також сезонні овочі, фрукти, що надходять у вигляді сировини та піддаються обробці [51]. Дані наведені у таблиці 3.18.

Таблиця 3.18 – Виробнича програма доготовочного цеху

Найменування сировини та напівфабрикатів	Кількість, кг
Ананаси свіжі	1,75
Апельсини свіжі	7,33
Банани свіжі	3,34
Виноград свіжий	3
Лимон свіжий	0,56
Мандарини свіжі	0,13
Петрушка зелень	0,05
Полуниця свіжа	4,4
Сливи свіжі	3,61
Яблука свіжі	6,19
Філе куряче	4,49
Яловичина	5,50
Картопля очищена	4,9
Капуста білокачанна зачищена	5,4
Цибуля ріпчаста очищена	1,13

Визначення режиму роботи доготовочного цеху. Так як цех повинен розпочинати роботу на 2-3 години раніше за роботу залу і закінчувати на 2-3 години раніше залу, то цех працює з 7.00 до 19.00. У доготовочному цеху виділяють наступні технологічні функціональні ділянки: доробки м'ясних, рибних, овочевих напівфабрикатів, обробки сезонних овочів, фруктів, зелені.

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Таблиця 3.19 – Розрахунок кількості відходів та виходу напівфабрикатів при ручній обробці фруктів, ягід, зелені

Найменування сировини	Кількість, кг	Відходи		Вихід напівфабрикатів
		%	кг	
Ананаси свіжі	1,75	30	0,53	1,23
Апельсини свіжі	7,33	15	1,1	6,23
Банани свіжі	3,34	40	1,34	2
Виноград свіжий	3	4	0,12	2,88
Лимон свіжий	0,56	10	0,06	0,5
Мандарини свіжі	0,13	26	0,03	0,1
Петрушка зелень	0,05	26	0,01	0,04
Полуниця свіжа	4,4	6	0,26	4,14
Сливи свіжі	3,61	10	0,36	3,25
Яблука свіжі	6,19	30	1,86	4,33
Разом:				24,7

Розрахунок та підбір механічного обладнання

Механічне обладнання розраховуються з урахуванням коефіцієнту використання за формулою:

$$\eta = \frac{t}{T_u} \quad (3.7)$$

де t – час роботи машини, годин;

T – час роботи цеху, годин.

Визначальними факторами при підборі механічного обладнання є кількість продукту, що переробляється за день і продуктивність машини. Час роботи машини визначається за формулою:

$$t = \frac{G}{Q}, \quad (3.8)$$

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

Q – продуктивність машини, кг за годину.

Значення фактичного коефіцієнта використання повинно бути в межах 0,3-0,5. При більш високих значеннях передбачають дві машини чи машину більшої продуктивності, а коли менше 0,3, то використання цієї машини недоцільне [52]. Розрахунки зводимо у таблицю 3.20.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Таблиця 3.20 – Розрахунок й підбор механічного обладнання

Операція	Тип, марка машини	Кількість продукту, кг	Продуктивність	Час роботи машини год.	Коефіцієнт використання	Кількість машин
Нарізання капусти		5,4				
Нарізання цибулі		1,13				
Подрібнення яловичини		5,50				
Подрібнення філе курячого		4,49				
Разом:	Bosch MUM 4406	16,5	3	5,51	0,46	1

3.2.3.3. Розрахунок та підбір холодильного обладнання

Необхідна місткість холодильної шафи визначається за формулою:

$$E = \sum \frac{G}{\gamma}, \quad (3.9)$$

де E - місткість шафи, кг;

G - маса продуктів, що переробляють в цеху за 0,5 зміни,

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

Таблиця 3.21 – Розрахунок місткості холодильної шафи

Найменування продуктів	Маса продуктів за 1/2 зміни, кг	Коефіцієнт, що враховує вагу тари	Місткість холодильної шафи, кг
1	2	3	4
Ананаси свіжі	0,88	0,8	1,1
Апельсини свіжі	3,67	0,8	4,59
Банани свіжі	1,67	0,8	2,09
Виноград свіжий	1,5	0,8	1,88
Лимон свіжий	0,28	0,8	0,35
Мандарини свіжі	0,07	0,8	0,09
Петрушка зелень	0,03	0,8	0,04
Полуниця свіжа	2,2	0,8	2,75
Сливи свіжі	1,81	0,8	2,26
Яблука свіжі	3,1	0,8	3,88
Філе куряче	4,49	0,8	5,61
Яловичина	5,50	0,8	6,88
Картопля очищена	4,9	0,8	6,13

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

1	2	3	4
Капуста білокачанна зачищена	5,4	0,8	6,75
Цибуля ріпчаста очищена	1,13	0,8	1,41
Разом:	15,21	0,8	39,81

Після визначення необхідної місткості шафи по довідниках підбираємо холодильну шафу, місткість якої близька до розрахункової. Вибираємо холодильну шафу МЕТОС з місткістю 40 кг.

Розрахунок чисельності виробничих працівників

Чисельність виробничих працівників у кафе-кондитерській визначається за формулою:

$$N_1 = \frac{nt}{3600T\lambda}, \quad (3.10)$$

де N - чисельність працівників безпосередньо зайнятих у процесі виробництва, чоловік;

n - кількість виробів та страв за день;

t - норма часу на виготовлення одиниці виробу, с;

T - тривалість робочого дня.

Розрахунки зводимо до таблиці 3.22.

Таблиця 3.22 – Розрахунок чисельності виробничих робітників

Найменування страв	Кількість порцій за день, шт.	Коефіцієнт трудомісткості	Чисельність робітників, чол.
1	2	3	4
Морозиво „Грильяж” з шоколадним кремом	50	0,8	0,081
Морозиво „Принц”	50	1,0	0,102
Морозиво вишневе з ванільним соусом	50	0,8	0,081
Морозиво зі свіжими ананасами	50	0,6	0,061
Желе з мандаринів	50	0,8	0,081
Желе з персиками консервованими з вершками	50	0,8	0,081

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Продовження таблиці 3.22.

1	2	3	4
Мус персиковий з сиропом	50	1,2	0,122
Мус полуничний з коньячним соусом	50	1,2	0,122
Самбук сливовий	50	1,2	0,122
Самбук з кураги з абрикосовим соусом	50	1,2	0,122
Крем горіховий з шоколадним сиропом	50	0,8	0,081
Крем з апельсинів	50	0,8	0,081
Суфле шоколадне	50	1,2	0,122
Пудинг яблучний з горіхами	24	1,5	0,152
Банани з вершками	20	1,0	0,049
Яблука з сиропом	20	1,0	0,041
Виноград свіжий	20	0,4	0,016
Полуниця свіжа з цукром	50	1,0	0,041
Компот з апельсинів	50	0,6	0,061
Кофе чорний з морозивом	50	0,4	0,041
Чай холодний з лимоном	39	0,4	0,032
Коктейль молочно-полуничний	50	0,4	0,041
Коктейль молочно-банановий	50	0,4	0,041
Сік "Сандора" в асортименті	94	0,2	0,038
Чай з м'ятою та медом	53	0,4	0,043
Чай з полуничним лікером	60	0,4	0,049
Чай персиковий	55	0,4	0,053
Чай "Мандариновий рай"	60	0,4	0,057
Чай фруктовий	55	0,4	0,053
Кава експресо	60	0,2	0,024
Кава з горіховим сиропом	55	0,4	0,045
Кава з вершками	60	0,4	0,049
Разом:			2,182

Отже, явочна чисельність виробничих робітників у кафе-кондитерській складає 3 чоловіки. Загальна кількість виробничих робітників визначається за формулою:

$$N_2 = N_1 \cdot \alpha, \quad (3.11)$$

де α - коефіцієнт, що враховує вихідні та святкові дні.

Загальна кількість робітників 5 чоловік. Так як кількість виробничих працівників, безпосередньо зайнятих у процесі виробництва, згідно з методики визначається для усього підприємства, то їх розподіл по цехам підприємства

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

пропонується у наступному процентному співвідношенні: доготовочний цех – 30%, цех виробництва солодких страв – 70% від загальної кількості виробничих робітників [53]. Отже, у доготовочному цеху працює 2 чоловіка.

3.2.3.5. Розрахунок немеханічного обладнання

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

Кількість виробничих столів визначається за формулою:

$$n = \frac{L}{L_{cm}}, \quad (3.12)$$

де L – розрахункова довжина столів, м.

$$L = N_1 * l, \quad (3.13)$$

де N – кількість виробничих працівників, одночасно зайнятих на виконання технологічної операції, чоловік.;

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

L – довжина стандартного столу, м.

Таблиця 3.23 – Розрахунок кількості виробничих столів для доготовочного цеху

Найменування функціональних зон	Кількість робітників	Норма на одного робітника	Розрахункова довжина, м	Тип, марка	Стандартна довжина, м	Кількість столів
Зона доробки фруктів, зелені	1	1,25	1,25	СМВСМ	1,47	1
Зона доробки м'ясних напівфабрикатів	1	1,25	1,25	СМВСМ	1,47	1
Зона доробки овочевих напівфабрикатів	1	1	1	СПСМ-1	1,05	1

Отже, у доготовочному цеху приймаємо 3 виробничі столи.

Розрахунковий об'єм ванн визначається за формулою:

$$V_p = \frac{G(n_B + 1)}{K\varphi}, \quad (3.14)$$

де G – маса продукту, кг;

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

n – норма води на промивання 1кг продукту;

φ – обертальність ванни за зміну, раз.

$$\varphi = \frac{60T}{\tau}, \quad (3.15)$$

де T – час роботи цеху, год.;

τ – тривалість обробки продуктів у ванні, хв.;

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

Розрахунки зводимо до таблиці 3.24.

Таблиця 3.24 – Розрахунок і підбір виробничих ванн

Продукт, що підлягає миттю	Кількість продукту	Норма витрат води, дм ³ /кг	Тривалість циклу, хв.	Обертальність ванни за зміну, раз	Розрахунковий об'єм, дм	Прийнятний об'єм	Тип ванни	Кількість ванн
Ананаси свіжі	1,75	1,5	20	36	0,14			
Апельсини свіжі	7,33	1,5	20	36	0,6			
Банани свіжі	3,34	1,5	20	36	0,27			
Виноград свіжий	3	1,5	20	36	0,25			
Лимон свіжий	0,56	1,5	20	36	0,05			
Мандарини свіжі	0,13	1,5	20	36	0,01			
Петрушка зелень	0,05	3	20	36	0,01			
Полуниця свіжа	4,4	3	20	36	0,58			
Сливи свіжі	3,61	1,5	20	36	0,29			
Яблука свіжі	6,19	1,5	20	36	0,51			
Разом:	30,36				2,71	50	СМВСМ	1
Філе куряче	4,49	3	40	18	1,17			
Яловичина	5,50	3	40	18	1,44			
Картопля очищена	4,9	2	40	18	0,96			
Капуста білокачанна зачищена	5,4	1,5	20	36	0,44			
Цибуля ріпчаста очищена	1,13	1,5	20	36	0,09			
Разом:	30,36				4,1	50	СМВСМ	1

У доготовочному цеху без розрахунків для короткочасного зберігання продуктів приймаємо до установки підтоварники та пересувні стелажі, для дотримання санітарно-гігієнічних вимог – раковина для миття рук.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

3.2.3.6. Розрахунок корисної і загальної площі доготовочного цеху

Корисна площа цеху – це площа, що займає обладнання. Розрахунок корисної площі доготовочного цеху наведений у таблиці 3.25.

Таблиця 3.25 – Розрахунок корисної площі доготовочного цеху

Найменування обладнання	Тип та марка	Кількість, шт.	Габаритні розміри, мм			Площа обладнання
			довжина	ширина	висота	
Холодильна шафа	МЕТОС	1	850	700	2000	0,6
Кухонний комбайн	Bosch MUM 4406	1	260	220	230	-
Виробничий стіл з ванною	СПСВМ	2	1470	840	860	2,46
Виробничий стіл	СПСМ-1	1	1050	840	860	0,88
Стелаж пересувний	СП-125	1	600	400	1500	0,24
Підтоварник	ПТ-2	1	1050	840	280	0,88
Раковина	-	1	500	400	1250	0,2
Разом:						5,26

Загальна площа цеху визначається за формулою:

$$S_{\text{заг}} = \frac{S_{\text{кор}}}{\eta}, \quad (3.16)$$

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

$S_{\text{кор}}$ – корисна площа цеху, м²;

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

$$S_{\text{заг}} = \frac{S_{\text{кор}}}{\eta} = \frac{5,26}{0,4} = 13,15 \text{ м}^2.$$

Проектування процесів теплової обробки продуктів

Цех солодких страв. Розрахунок виробничої програми

Технологічний розрахунок цеху по виробництву солодких страв починають з розробки виробничої програми цеху. У виробничу програму цеху

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

по виробництву солодких страв включають солодкі страви та гарячі напої. Виробнича програма цеху по виробництву солодких страв оформлюється у вигляді таблиці 3.26.

Таблиця 3.26 – Виробнича програма цеху по виробництву солодких страв

№ за збірником рецептур	Найменування страв	Вихід, г	Кількість страв, порцій
	Гарячі напої		463
	Чай з м'ятою та медом	200/20	53
	Чай з полуничним лікером	200/20	60
	Чай персиковий	200/15	65
	Чай „Мандариновий рай”	200/15	70
	Чай „Екзотика”	200/15	65
	Кава експресо	200/15	40
	Кава з горіховим сиропом	200/10	50
	Кава з вершками	100/25/15	55
	Солодкі страви		800
	Морозиво „Грильяз” з шоколадом	125	50
	Морозиво вишневе з ванільним соусом	125	50
	Морозиво зі свіжими ананасами	225	50
891	Желе з мандаринів	150	50
893	Желе з персиками консервованими з вершками	150/30	50
902	Мус персиковий з сиропом	100/20	50
	Мус полуничний з коньячним соусом	100/20	50
904	Самбук сливовий	100	50
905	Самбук з кураги з абрикосовим соусом	100/20	50
907	Крем горіховий з шоколадним сиропом	100/20	50
910	Крем з апельсинів	125	50
915	Суфле шоколадне	300	50
918	Пудинг яблучний з горіхами	230	50
856	Банани з вершками	255	24
855	Яблука з вершками та горіхами	150	20
847	Виноград свіжий	150	20
848	Полуниця свіжа з цукром	165	20
864	Компот з апельсинів	200	50
	Холодні напої		416
1023	Кофе чорний з морозивом	150	50
1010	Чай холодний з лимоном	200/15/7	39
1055	Коктейль молочно-полуничний	150	50
1054	Коктейль молочно-банановий	150	50

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Режим роботи цеху по виробництву солодких страв залежить від режиму роботи підприємства, що проектується. Отже, цеху по виробництву солодких страв працює з 7.00 до 21.00. У цеху по виробництву солодких страв виділяють наступні технологічні функціональні зони: приготування солодких страв; приготування соусів; приготування гарячих напоїв.

Розрахунок та підбір теплового обладнання

Підставою для виконання розрахунків по підборі теплового обладнання (плити електричні, шафи для смажіння, електричні сковороди) є таблиця реалізації страв за годинами роботи залу кафе-кондитерської.

Таблиця 3.27 – Реалізація страв за годинами роботи залу

Назва страви	Кількість за день	Години реалізації											
		9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
		Коефіцієнт перерахунку											
1	2	0,04	0,08	0,1	0,1	0,1	0,14	0,1	0,06	0,05	0,07	0,1	0,06
Морозиво „Грильяж” з шоколадним кремом	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Морозиво вишневе з ванільним соусом	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Морозиво зі свіжими ананас	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Желе з мандаринів	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Желе з персиками консервованими з вершками	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Мус персиковий з сиропом	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Мус полуничний з коньячним соусом	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Самбук сливовий	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Самбук з кураги з абрикосовим соусом	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Крем горіховий з шоколадним	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Крем з апельсинів	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Суфле шоколадне	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Пудинг яблучний	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Банани з вершками	24	1	2	2	2	2	3	2	1	1	2	2	1

Продовження таблиці 3.27.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Яблука з сиропом	20	1	2	2	2	2	3	2	1	1	1	2	1
Виноград свіжий	20	1	2	2	2	2	3	2	1	1	1	2	1
Полуниця свіжа з цукром	20	1	2	2	2	2	3	2	1	1	1	2	1
Компот з апельсинів	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Коктейль молочно-полуничний	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Коктейль молочно-банановий	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Чай з м'ятою та медом	53	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Чай з полуничним лікером	60	2	5	6	6	6	8	6	4	3	4	6	4
Чай персиковий	65	3	5	7	7	7	9	7	4	3	5	7	4
Чай "Мандариновий рай"	70	3	6	7	7	7	9	7	4	4	5	7	4
Чай "Екзотика"	65	3	5	7	7	7	9	7	4	3	5	7	4
Чай холодний з лимоном	39	2	3	4	4	4	5	4	2	2	3	4	2
Кава експресо	40	2	3	4	4	4	6	4	2	2	3	4	2
Кава з горіховим сиропом	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3
Кава з вершками	55	2	4	6	6	6	8	6	3	3	4	6	3
Кава чорна з морозивом	50	2	4	5	5	5	7	5	3	3	4	5	3

Коефіцієнт перерахунку визначається за формулою:

$$K_r = N_r / N_g, \quad (3.17)$$

де N_r – кількість споживачів за дану годину;

N_g – кількість споживачів за день.

Розрахунок об'єму казанів для варіння солодких блюд і гарячих напоїв здійснюється за формулою:

$$V = n \cdot V_1, \quad (3.18)$$

де V_1 – об'єм порції солодкої страви або гарячого напою, дм^3 ;

n – кількість солодких страв на цілий день.

Якщо в результаті розрахунку об'єму казана для варки солодких страв та гарячих напоїв отриманий об'єм дорівнює об'єму наплитного посуду (менше 50 см^3), то враховуємо коефіцієнт заповнення казана (0,85), тобто отриманий результат ділимо на 0,85.

Розрахунки оформлюємо у вигляді таблиці 3.28.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Таблиця 3.28 – Розрахунок об'єму казанів для варки солодких страв

Назва солодких страв	Кількість порцій за день	Норма на 1 порцію	Коефіцієнт завантаження казана	Розрахунковий об'єм, см	Прийнятливий об'єм, дм ³
Желе з мандаринів	50	150	0,85	7,5	8
Желе з персиками консервованими	50	150	0,85	7,5	8
Мус персиковий	50	100	0,85	5	6
Мус полуничний	50	100	0,85	5	6
Варка кураги для самбуку	50	50	0,85	2,94	4
Суфле шоколадне	7	300	0,85	2,47	4
Пудинг яблучний з горіхами	7	230	0,85	1,89	2
Компот з апельсинів	50	200	0,85	10	10

Таблиця 3.29 – Розрахунок об'єму казанів для приготування соусів

Назва соусів	Кількість порцій за день	Маса на 1 порцію, г	Щільність, г/ дм ³	Загальний об'єм, дм ³	Коефіцієнт заповнення	14-15				
						Кількість порцій	Об'єм на порцію	Загальний об'єм	Об'єм розрахунковий, дм ³	Об'єм прийнятливий, дм ³
Абрикосовий соус	22	50	0,9	1,22	0,85	7	50	0,39	0,43	2
Ванільний соус	28	50	0,9	1,56	0,85	7	50	0,39	0,43	2
Горіховий сироп	11	50	0,9	0,61	0,85	8	50	0,44	0,49	2
Коньячний соус	22	50	0,9	1,22	0,85	7	50	0,39	0,43	2
Сироп	22	70	0,9	1,71	0,85	7	70	0,54	0,6	2
Шоколадний крем	28	50	0,9	1,56	0,85	7	50	0,39	0,43	2
Шоколадний сироп	22	50	0,9	1,22	0,85	7	50	0,39	0,43	2

Розрахунок кип'ятильників та кавоварок ведеться з урахуванням годинної необхідності окропу чи кави і годинної продуктивності апарату. Час роботи кип'ятильників та кавоварок визначається по формулі:

$$t = \frac{V_p}{V_c}, \quad (3.19)$$

де V_p – розрахункова ємність, дм³;

V_c – місткість стандартного апарату, дм³.

Розрахунки заносимо до таблиці 3.30.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Таблиця 3.30 – Розрахунок та підбір кип'ятильників

Назва страви	Кількість страв за день			Норма на 1 порцію	Розрахунковий об'єм, дм ³		Марка кип'ятильника	Продуктивність	Час роботи, год.	Коефіцієнт використання	Кількість
	День	макс. година			День	макс. година					
Чай з м'ятою та медом	53	7	200	10,6	1,4						
Чай з полуничним лікером	60	8	200	12	1,6						
Чай персиковий	65	9	200	13	1,8						
Чай "Мандариновий"	70	10	200	14	2,0						
Чай "Екзотика"	65	9	200	14	1,8						
Чай холодний з лимоном	39	5	200	7,8	1,0						
Разом:				71,4	9,6	КНЕ-25М	25	2,87	0,24	1	

Таблиця 3.31 – Розрахунок необхідної кількості кавоварок

Назва страв	Кількість порцій		Марка кавоварки	Продуктивність	Час роботи, год.	Коефіцієнт використання	Кількість
	день	макс. годин					
Кава з горіховим сиропом	50	7					
Кава з вершками	55	8					
Кофе чорний з морозивом	50	7					
Разом:	155	22	Компрогат-С	25	6,2	0,52	1
Кава експресо	40	6	Skarlett SC-037	12	3,33	0,28	1

Розрахунок та підбір електроплит. Площа поверхні плити визначається зі формулою:

$$F_{жар.пов.} = \frac{n \cdot f}{\eta}, \text{ м}^2, \quad (3.20)$$

де n – площа посуду, м²;

f – площа одиниці посуду, м²;

η – оборотність поверхні плити на розрахунковий період (1-2 години).

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Розрахунок та підбір електроплит ведеться на максимальні години завантаження плити. Розрахунки оформляємо у вигляді таблиці 3.32.

Таблиця 3.32 – Розрахунок поверхні плити, що смажить

Найменування страв	Кількість в максимальну годину	Вид на плитного посуду	Ємність посуду, л.	Кількість	Площа посуду, м ²	Тривалість теплової обробки, хв.	Оборотність плити, год.	Площа плити, м ²
Желе з мандаринів	50	Каструля сталевая	8	1	0,0468	10	6	0,008
Желе з персиками консервованими з вершками	50	Каструля сталевая	8	1	0,0468	10	6	0,008
Мус персиковий з сиропом	50	Каструля сталевая	6	1	0,0327	10	6	0,007
Мус полуничний з коньячним соусом	50	Каструля сталевая	6	1	0,0327	10	6	0,007
Варка кураги для самбуку	50	Каструля сталевая	4	1	0,0327	25	2,4	0,011
Суфле шоколадне	7	Каструля сталевая	2	1	0,0327	10	6	0,005
Пудинг яблучний з горіхами	7	Сотейник сталевий	4	1	0,0314	15	4	0,007
Компот апельсинів ³	50	Каструля сталевая	10	1	0,0565	15	4	0,014
Абрикосовий соус	7	Сотейник сталевий	2	1	0,0314	30	2	0,016
Ванільний соус	7	Сотейник сталевий	2	1	0,0314	30	2	0,016
Горіховий сироп	8	Сотейник сталевий	2	1	0,0314	40	1,5	0,021
Коньячний соус	7	Сотейник сталевий	2	1	0,0314	10	6	0,005
Сироп	7	Сотейник сталевий	2	1	0,0314	40	1,5	0,021
Шоколадний крем	7	Сотейник сталевий	2	1	0,0314	10	6	0,005
Шоколадний сироп	7	Сотейник сталевий	2	1	0,0314	40	1,5	0,021
Кава експресо	40	Турочка	0,125	1	0,001	5	12	0,001
Разом:								0,172
Разом з урахуванням нещільності прилягання посуду:								0,22

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Вибираємо плиту електричну з шафою ЕП-2ЖШ-К з площею 0,24 м².

Розрахунок та підбір механічного обладнання

Визначальними факторами при підборі механічного обладнання є кількість продукту, що переробляється за день та продуктивність машини.

Час роботи машини визначається за формулою:

$$t = \frac{G}{Q}, \quad (3.7)$$

де G – кількість продукту, що переробляється за зміну;

Q – продуктивність машини, кг за годину.

Про раціональність використання підбраного обладнання за часом можна судити по коефіцієнту використання:

$$\eta = \frac{t}{T_{ц}}, \quad (3.8)$$

де t – час роботи машини, годин;

T_ц – час роботи цеху, годин.

Розрахунки зводимо у таблицю 3.33.

Таблиця 3.33 – Розрахунок кількості збивальної машини

Найменування операції та продукту, який належить до обробки	Маса сировини, або напівфабрикати в, кг, шт.	Марка машини	Часова продуктивність, кг/год	Час роботи машини, год.	Коефіцієнт використання машини	Кількість машин
Збивання мусу персикового	5					
Збивання самбуку сливового	5					
Збивання самбуку з кураги	5					
Збивання вершків	4,75					
Збивання білків яєчних	2,5					
Приготування коктейлю молочно-полуничного	7,5					
Приготування коктейлю молочно-бананового	7,5					
Разом:	37,25	ВМН	3	12,42	1,04	2

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Отже вибираємо збивальну машину ВМН у кількості 1 шт.

Розрахунок та підбір холодильного обладнання

Необхідна місткість холодильної шафи визначається за формулою:

$$E = \sum \frac{G}{\gamma}, \quad (3.9)$$

де E – місткість шафи, кг;

G – маса продуктів, що переробляють в цеху за 0,5 зміни, кг;

γ – коефіцієнт, що враховує вагу тари (0,7-0,8).

Після визначення необхідної місткості холодильної шафи по довідниках вибираємо холодильну шафу, місткість якої близька до розрахункової.

Таблиця 3.34 – Розрахунок необхідної місткості холодильних шаф

Найменування сировини, напівфабрикатів та готової продукції	Кількість продукції для зберігання	Коефіцієнт маси тари	Необхідна місткість шафи, кг
Морозиво пломбір	7,5	0,8	9,38
Морозиво вершкове	10,5	0,8	13,1
Морозиво пломбір шоколадний	6	0,8	7,5
Разом:			30
Желе з мандаринів	3,75	0,8	4,69
Желе з персиками консервованими з вершками	4,5	0,8	5,63
Мус персиковий з сиропом	3	0,8	3,75
Мус полуничний з коньячним соусом	3	0,8	3,75
Самбук сливовий	2,5	0,8	3,13
Самбук з кураги з абрикосовим соусом	3	0,8	3,75
Крем горіховий з шоколадним сиропом	3	0,8	3,75
Крем з апельсинів	3,13	0,8	3,91
Банани з вершками	3,06	0,8	3,83
Яблука з сиропом	1,5	0,8	1,88
Виноград свіжий	1,5	0,8	1,88
Полуниця свіжа з цукром	1,65	0,8	2,06
Компот з апельсинів	5	0,8	6,25
Разом:	38,59		48,2

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Вибираємо для зберігання морозива секцію низькотемпературну СН-0,15 з місткістю 30 кг, для зберігання холодних солодких страв стіл з охолоджувальною шафою та купкою СОЕІ-3 з місткістю 60 кг.

Розрахунок та підбір немеханічного обладнання

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

Кількість виробничих столів визначається за формулою:

$$n = \frac{L}{L_{cm}}, \quad (3.12)$$

де L – розрахункова довжина столів, м.

Загальна довжина столу визначається за формулою:

$$L = N_1 * l, \quad (3.13)$$

де N_1 – кількість виробничих працівників, одночасно зайнятих на виконання технологічної операції, чоловік.;

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

L – довжина стандартного столу, м.

Дані заносимо у таблицю 3.35.

Таблиця 3.35 – Розрахунок та підбір виробничих столів для цеху по виробництву солодких страв

Найменування функціональної зони	Кількість робітників	Норма довжини столу на одного робітника, м	Загальна довжина, м	Тип, марка	Стандартна довжина, м	Кількість столів
Приготування солодких страв	1	1,0	1,05	СПСМ-1	1,06	1
Приготування гарячих напоїв	1	1,25	1,25	СПСМ-3	1,26	1

Без розрахунку у цеху по виробництву солодких страв приймаємо до установки: виробнича ванна для промивання гарнірів, холодильне обладнання

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

для короткочасного зберігання продуктів, теплові вставки до теплового обладнання, стійку роздавальну, стелаж пересувний, раковину для миття рук.

Розрахунок корисної і загальної площі цеху по виробництву солодких страв

Загальна площа цеху визначається за формулою:

$$S_{заг} = \frac{S_{кор}}{\eta}, \quad (3.16)$$

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

$S_{кор}$ – корисна площа цеху, м²;

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

Таблиця 3.36 – Розрахунок корисної площі цеху виробництва солодких страв

Назва обладнання	Тип та марка	Кількість	Габаритні розміри, мм			Корисна площа
			довжина	ширина	висота	
Плита електрична	ЕП-2ЖШ-К	1	675	840	860	0,57
Стіл виробничий	СПСМ-1	1	1050	840	860	0,88
Стіл виробничий	СПСМ-3	1	1260	840	860	1,06
Збивальна машина	ВМН	1	600	410	300	-
Кип'ятильник електричний	КНЕ-25М	1	450	350	675	-
Кавоварка електрична	Компромат-С	1	400	450	350	-
Кавоварка експресо	Skarlett SC-037	1	240	280	310	-
Теплові вставки	-	2	200	840	860	0,34
Стіл з охолоджуваною шафою та купкою	СОЕІ-3	1	1680	840	1030	1,41
Секція низькотемпературна	СН-0,15	1	1260	840	860	1,06
Стійка роздавальна	Перфект	1	1000	800	1900	0,8
Стелаж пересувний	СП-125	1	600	400	1500	0,24
Раковина		1	500	400	1500	0,2
Разом:						7,56

Отже, загальна площа цеху виробництва солодких страв $S_{заг} = \frac{S_{кор}}{\eta} = 18,9 \text{ м}^2$.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Кондитерський цех. Виробнича програма

Виробнича програма цеху розраховується з обліком питомої ваги виробів в залежності від виду тіста та заноситься у таблицю 3.37.

Таблиця 3.37 – Виробнича програма кондитерського цеху

Тісто та вироби з нього	Питома вага у відсотках %	Кількість виробів, шт.
Всього виробів	100	5000
В тому числі вироби з дріжджового листкового тіста	20	1000
Дріжджового тіста	20	1000
Пісочного тіста	22	1100
Листкового тіста	8	400
Бісквітного тіста	18	900
Заварного тіста	12	600

Далі визначається виробнича програма цеху в розрізі асортименту з використанням даних (таблиця 3.38).

Таблиця 3.38 – Виробнича програма цеху у розрізі асортименту

№ рецептур	Назва тіста та виробів з нього	Вихід, г	Кількість виробів, шт.
1	2	3	4
	Вироби з дріжджового листкового тіста:		1000
	Круасани з шоколадним кремом	60	150
	Круасани з цукатами	60	125
	Круасани з марципановою начинкою	60	135
	Круасани зі згущеним молоком	60	140
	Круасани з сирною начинкою	60	150
	Круасани з м'ясом курки	60	150
	Круасани з грибами	60	150
	Вироби з дріжджового тіста:		1000
	Булочка домашня	100	150
	Булочка здобна	100	150
	Булочка з маком	100	150
	Пиріжок смажений з капустою	60	180
	Пиріжок смажений з картоплею	60	175
	Пиріжок смажений з м'ясом	60	175

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

1	2	3	4
	Вироби з пісочного тіста:		1100
47а	Тістечко “Казкове” (пісочне з вершковим кремом)	45	250
	Тістечко “Корзинка” (пісочне з начинкою з горобини та сливи та з цукатами)	50	250
50	Тістечко “Кільце” (пісочне з арахісом)	48	190
	Тістечко “Шоколадний рай” (пісочне з шоколадом)	48	250
	Тістечко “Вишенька” (пісочне з вершковим горіховим кремом та вишнею)	45	160
	Вироби з бісквітного тіста:		900
	Тістечко “Фруктик” (бісквітне з цукатами)	45	200
42а	Тістечко “Леді” (бісквітне з вершковим кремом)	50	150
	Тістечко “Червоний мак” (бісквітне з маково-горіховою начинкою)	48	200
	Тістечко “Шоколадні шари” (бісквітне з шоколадом)	48	150
	Тістечко “Фруктовий сандвіч” (бісквітне з повидлом з горобини та яблук)	45	200
	Вироби з заварного тіста:		600
	Тістечко “Чарівне” (заварне з білковим кремом та арахісом)	42	120
63в	Тістечко “Трубочка” (заварне з обсіпкою та шоколадним кремом)	42	180
62	Тістечко “Еклер” (заварне з заварним)	42	120
	Тістечко “Таємниця” (заварне зі згущеним молоком та цукатами)	42	180
	Вироби з листового тіста:		400
	Тістечко “Трилогія” (листокове з вершковим кремом та цукатами)	68	60
	Тістечко “Горобинка” (листокове з начинкою з горобини та вишні)	42	60
	Тістечко “Медове літо” (листокове з медом та вершками)	50	180
59	Тістечко “Трубочка” (листокове з білковим кремом)	39	100

Визначення режиму роботи цеху. Режим роботи кондитерського цеху встановлюють в залежності від режиму роботи тих підприємств, куди поступає продукція. Виходячи з того, що підприємства, куди поступає продукція, працюють з 9.00, то режим роботи кондитерського цеху з 6.00 до 18.00 годин.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Розрахунок кількості сировини, тіста та обробних напівфабрикатів. Кількість сировини, тіста та обробних напівфабрикатів визначається згідно рецептур, які вказані у довіднику технолога громадського харчування (1984р.), а також у технологічних картках для фірмових виробів [54].

Таблиця 3.39 – Визначення необхідної кількості тіста на задану кількість кондитерських виробів

Тісто та вироби з нього	Кількість виробів, шт.	Маса тіста на один виріб, г	Маса тіста на задану кількість виробів, кг
1	2	3	4
Вироби з дріжджового листкового тіста:	1000		43
Круасани з шоколадним кремом	150	43	6,45
Круасани з курагою	125	43	5,38
Круасани з марципановою начинкою	135	43	5,81
Круасани з фруктовোю начинкою	140	43	6,02
Круасани з сирною начинкою	150	43	6,45
Круасани з м'ясом курки	150	43	6,45
Круасани з грибами	150	43	6,45
Вироби з дріжджового тіста:	1000		67,53
Булочка домашня	150	107	16,05
Булочка здобна	150	108	16,2
Булочка „Їжачок”	150	108	16,2
Пиріжок смажений з капустою	180	36	6,48
Пиріжок смажений з картоплею	175	36	6,3
Пиріжок смажений з м'ясом	175	36	6,3
З пісочного тіста:	1100		30,92
Тістечко “Казкове” (пісочне з вершковим кремом)	250	29,34	7,34
Тістечко “Корзинка” (пісочне з начинкою з горобини та сливи та з цукатами)	250	18,52	4,63
Тістечко “Кільце” (пісочне з арахісом)	190	42	7,98
Тістечко “Шоколадний рай” (пісочне з шоколадом)	250	25,12	6,28
Тістечко “Вишенька” (пісочне з вершковим горіховим кремом та вишнею консервованою)	160	29,34	4,69
Вироби з бісквітного тіста:	900		15,69

Продовження таблиці 3.39.

1	2	3	4
Тістечко “Фруктик” (бісквітне з цукатам)	200	17,38	3,48
Тістечко “Леді” (бісквітне з вершковим кремом)	150	19,98	2,997
Тістечко “Червоний мак” (бісквітне з маково-горіховою начинкою)	200	17,38	3,48
Тістечко “Шоколадні шари” (бісквітне з шоколадом)	150	12,0	1,8
Тістечко “Фруктовий сандвіч” (бісквітне з повидлом з горобини та яблук)	200	19,7	3,94
Вироби з заварного тіста:	600		6,38
Тістечко “Еклер” (заварне з заварним)	120	10,63	1,28
Тістечко “Чарівне” (заварне з білковим кремом та арахісом)	120	10,63	1,28
Тістечко “Трубочка” (заварне з обсипкою та шоколадним кремом)	180	10,63	1,91
Тістечко “Таємниця” (заварне зі згущеним молоком та цукатами)	180	10,63	1,91
Вироби з листкового тіста:	400		10,83
Тістечко “Трилогія” (листокове з вершковим кремом та цукатами)	60	37,33	2,24
Тістечко “Горобинка” (листокове з начинкою з горобини та вишні)	60	30,16	1,81
Тістечко “Медове літо” (листокове з медом та вершками)	180	23,44	4,22
Тістечко “Трубочка” (листокове з білковим кремом)	100	25,62	2,56

Таблиця 3.40 – Визначення необхідної кількості обробних матеріалів, начинок на задану кількість виробів

Найменування кондитерських виробів	Кількість виробів, шт.	Найменування обробних матеріалів	Кількість обробних матеріалів	
			На один виріб, г	На задану кількість, кг
1	2	3	4	5
Круасани з шоколадним кремом	150	Шоколадний крем	25	3,75
		Борошно на подпил	0,29	0,04
		Жир для змазки	0,2	0,03
		Меланж для змазки	1,2	0,18

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Продовження таблиці 3.40.

1	2	3	4	5
Круасани з курагою	125	Курага	25	3,13
		Борошно на подпил	0,29	0,04
		Жир для змазки	0,2	0,03
		Меланж для змазки	1,2	0,15
Круасани з марципановою начинкою	135	Марципанова начинка	25	3,38
		Борошно на подпил	0,29	0,04
		Жир для змазки	0,2	0,03
		Меланж для змазки	1,2	0,16
Круасани зі згущеним молоком	140	Згущене молоко	25	3,5
		Борошно на подпил	0,29	0,04
		Жир для змазки	0,2	0,03
		Меланж для змазки	1,2	0,17
Круасани з сирною начинкою	150	Сирна начинка	25	3,75
		Борошно на подпил	0,29	0,04
		Жир для змазки	0,2	0,03
		Меланж для змазки	1,2	0,18
Круасани з м'ясом куриці	150	М'ясо курки	25	3,75
		Борошно на подпил	0,29	0,04
		Жир для змазки листів	0,2	0,03
		Меланж для змазки	1,2	0,18
Круасани з грибами	150	Начинка з грибів	25	3,75
		Борошно на подпил	0,29	0,04
		Жир для змазки листів	0,2	0,03
		Меланж для змазки	1,2	0,18
Булочка домашня	150	Цукор для посипки	2	0,3
		Меланж для змазки	0,12	0,02
Булочка здобна	150	Меланж для змазки	1,2	0,18
Булочка „Їжачок”	150	Цукор для посипки	2	0,3
		Меланж для змазки	0,12	0,02
Пиріжок смажений з капустою	180	Фарш капустяний	25	4,5
		Жир для смаження	4,5	0,81
Пиріжок смажений з картоплею	175	Фарш картопляний	25	4,38
		Жир для смаження	4,5	0,79
		Шоколадний крем	13,31	3,33
		Помада	7,62	1,91

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Продовження таблиці 3.40.

1	2	3	4	5
Пиріжок смажений з м'ясом	175	Фарш м'ясний	25	4,38
		Жир для смаження	4,5	0,79
Тістечко "Казкове" (пісочне з вершковим кремом)	250	Вершковий крем	14,31	3,58
		Консервовані фрукти	1,35	0,34
Тістечко "Корзинка" (пісочне з начинкою з горобини та сливи та з цукатами)	250	Білковий крем	15,88	3,97
		Горіхи	2,1	0,53
		Повидло з горобини та сливи	13,5	3,38
Тістечко "Кільце" (пісочне з арахісом)	190	Арахіс	4,8	0,91
		Яйця	1,2	0,23
Тістечко "Шоколадний рай" (пісочне з шоколадним кремом)	250	Бісквітна крошка	1,95	0,49
Тістечко пісочне "Вишенька" (пісочне з вершковим кремом та вишнею)	160	Вершковий горіховий крем	14,31	2,29
		Вишня консервована	1,35	0,22
Тістечко "Фруктик" (бісквітне з цукатами)	200	Шоколадний крем	20,4	4,08
		Бісквітна крошка для обсипки	1,8	0,36
		Цукати	1,58	0,32
		Пудра рафінадна	0,22	0,04
		Сироп	6,62	1,32
Тістечко "Леді" (бісквітне з вершковим кремом)	150	Вершковий крем	16,33	2,45
		Начинка фруктова	1,13	0,17
		Сироп	7,56	1,13
Тістечко "Червоний мак" (бісквітне з маково-горіховою начинкою)	200	Помадка	6,4	1,28
		Маково-горіхова начинка	13,4	2,68
		Сироп	5,52	1,10
		Горіхи	2,3	0,46
Тістечко "Шоколадні шари" (бісквітне з шоколадом)	150	Шоколадний крем	17,48	2,62
		Сироп	4,4	0,66
		Помада	7,92	1,19
Тістечко "Фруктовий сандвіч" (бісквітне з повидлом з горобини та яблук)	200	Повидло з горобини та яблук	15,58	3,12
		Бісквітна крошка для обсипки	2,1	0,42
		Помадка	7,62	1,52

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Продовження таблиці 3.40.

1	2	3	4	5
Тістечко "Еклер" (заварне з заварним кремом)	120	Заварний крем	20,16	2,42
		Какао-порошок	0,38	0,46
		Помадка	10,83	1,30
Тістечко "Чарівне" (заварне з білковим кремом та арахісом)	120	Білковий крем	20,16	2,42
		Помадка	8,86	1,35
		Арахіс	2,35	0,28
		Пудра ванільна	0,84	0,10
Тістечко "Трубочка" (заварне з обсипкою та шоколадним кремом)	180	Шоколадний крем	25,83	4,65
		Бісквітна крошка	4,7	0,85
		Пудра рафінадна	0,84	0,15
Тістечко "Таємниця" (заварне зі згущеним молоком та цукатами)	180	Згущене молоко	18,16	3,63
		Помадка	11,21	2,02
		Цукати	1,92	0,35
		Пудра рафінадна	0,84	0,15
Тістечко "Трилогія" (листочкове з вершковим кремом та цукатами)	60	Вершковий крем	23,33	1,4
		Цукати	5,78	0,35
		Пудра ванільна	1,56	0,09
Тістечко "Горобинка" (листочкове з начинкою з горобини та вишні)	60	Повидло з горобини та вишні	11,47	0,69
		Яйця для змазки	0,44	0,03
		Кориця	0,12	0,01
Тістечко "Медове літо" (листочкове з медом та вершками)	180	Мед	8,79	1,58
		Вершки	5,97	1,07
		Глазур	5,86	0,86
		Пудра рафінадна	1,56	0,28
		Бісквітна крошка	4,38	0,74
Тістечко "Трубочка" (листочкове з білковим кремом)	100	Білковий крем	11,9	1,34
		Яйця для змазки	0,27	0,03
		Крошка	1,21	0,12
		Пудра ванільна	0,59	0,078

3.2.4.8. Розрахунок та підбір механічного, холодильного та теплового обладнання

У кондитерському цеху встановлюється механічне обладнання (просіювач, тістомісильна машина, збивальна машина, машина для

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

розкочування тіста, ділильні автомати) та розраховуються з урахуванням коефіцієнту використання за формулою:

$$\eta = \frac{t}{T_{ц}}, \quad (3.7)$$

де t – час роботи машини, годин;

T – час роботи цеху, годин.

Час роботи машини визначається за формулою:

$$t = \frac{G}{Q}, \quad (3.8)$$

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

Q – продуктивність машини, кг за годину.

Розрахунки зводимо у таблицю 3.41.

Таблиця 3.41 – Розрахунок та підбір механічного обладнання для просіювання борошна, розкачування та розподілу тіста

Найменування операції та продукту, який належить до обробки	Кількість сировини, або напівфабрикатів, кг, шт.	Часова продуктивність машини, кг/год, шт/год	Час роботи машини, год.	Коефіцієнт використання машини	Кількість прийнятих машин
Просіювання борошна	103,18				
Просіювання пудри	43,87				
Разом:	147,05	50	2,94	0,25	1
Розкачування дріжджового листового тіста	172				
Розкачування листового тіста	43,32				
Розкачування пісочного тіста	30,92				
Разом:	246,24	60	4,10	0,34	1
Ділення дріжджового листового тіста	1000				
Ділення дріжджового тіста	1000				
Ділення тіста пісочного	1100				
Ділення листового тіста	400				
Разом:	3500	40 шт/хв	0,122	0,01013	-

Отже, вибираємо просіювач Полонія з годинною продуктивністю 50 кг/год, тістораскаточну машину МРТ-60 з годинною продуктивністю 60 кг/год.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Для збивальної машини необхідно для кожного продукту, який належить обробці, розрахувати часову продуктивність по формулі:

$$G = V_p \rho 60 / \tau, \quad (3.21)$$

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

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

τ – тривалість збивання тіста, хв.

Робоча ємність діжі розраховується по формулі:

$$V_p = KV, \quad (3.22)$$

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

K – коефіцієнт заповнення ($K=0,85$).

Вибираємо збивально-місильну машину МВ-20, ємність діжі якої становить 20 дм^3 , тоді робоча ємність діжі $V_p = 20 * 0,85 = 17 \text{ дм}^3$, тістомісильну машину ТММ-60, ємність діжі – 60 дм^3 , тоді робоча ємність – $V_p = 60 * 0,85 = 51 \text{ дм}^3$. Для листового дріжджового тіста часова продуктивність машини становить $G = 51 * 0,55 * 60 / 20 = 84,15 \text{ кг/год}$, дріжджового тіста – $G = 51 * 0,55 * 60 / 20 = 84,15 \text{ кг/год}$, для листового тіста – $G = 51 * 0,6 * 60 / 20 = 91,8 \text{ кг/год}$, для пісочного тіста – $G = 17 * 0,7 * 60 / 15 = 47,6 \text{ кг/год}$, для заварного тіста – $G = 17 * 0,47 * 60 / 15 = 31,96 \text{ кг/год}$, для бісквітного тіста – $G = 17 * 0,25 * 60 / 30 = 8,5 \text{ кг/год}$, шоколадного крему, заварного крему та вершкового крему – 34 кг/год , для помади – $27,2 \text{ кг/год}$, для білкового крему – $8,5 \text{ кг/год}$. Розрахунки зводимо до таблиці 3.42.

Таблиця 3.42 – Розрахунок годинної продуктивності тістомісильної та збивальної машин.

Тіста та креми	Типи машин. Робоча ємність діжі, дм^3	Щільність продукту, $\text{кг}/\text{дм}^3$	Тривалість приготуванн я (замісу, збивання), хвилин	Часова продукти вність машини, $\text{кг}/\text{год}$
1	2	3	4	5
Дріжджове листове тісто	ТММ-60, 51	0,55	20	84,15

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Дріжджове тісто	ТММ-60, 51	0,55	20	84,15
Продовження таблиці 3.42.				
1	2	3	4	5
Листкове тісто	ТММ-60, 51	0,6	20	91,8
Пісочне тісто	МВ-20, 17	0,7	15	47,6
Бісквітне тісто	МВ-20, 17	0,25	30	8,5
Заварне тісто	МВ-20, 17	0,47	15	31,96
Білковий крем	МВ-20, 17	0,25	30	8,5
Вершковий крем	МВ-20, 17	0,5	15	34
Вершковий горіховий крем	МВ-20, 17	0,5	15	34
Шоколадний крем	МВ-20, 17	0,5	15	34
Заварний крем	МВ-20, 17	0,5	15	34
Помада	МВ-20, 17	0,8	30	27,2

Таблиця 3.43 – Розрахунок кількості тістомісильної та збивальної машин

Найменування операції та продукту, який належить до обробки	Маса напівфабрикатів, кг, шт.	Марка машини	Часова продуктивність, кг/год	Час роботи машини, год.	Коефіцієнт використання машини	Кількість машин
Заміс листкового дріжджового тіста	43		84,15	0,51	0,04	
Заміс дріжджового тіста	135,06		84,15	1,6	0,13	
Заміс листкового тіста	10,83		91,8	0,12	0,01	
Разом:	188,89	ТММ-60		2,23	0,19	1
Збивання пісочного тіста	30,99		47,6	0,65	0,054	
Збивання бісквітного тіста	15,69		8,5	1,85	0,154	
Збивання заварного тіста	6,38		31,96	0,2	0,017	
Разом:		МВ-20			0,225	1
Збивання білкового крему	7,73		8,5	0,91	0,08	
Збивання вершкового крему	7,43		34	0,22	0,02	
Збивання шоколадного крему	14,35		34	0,42	0,04	
Збивання вершково-горіхового крему	2,29		34	0,07	0,01	
Збивання заварного крему	2,42		34	0,07	0,01	
Збивання помади	10,57		27,2	0,39	0,03	
Разом:		МВ-20		2,08	0,17	1

Отже вибираємо збивально-місильну машину МВ-20 у кількості 2 шт., тістомісильну машину ТММ-60 1 шт.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Розрахунок необхідної кількості діж ведеться за формулою:

$$P = \frac{a \cdot t}{T - 180}, \quad (3.23)$$

де a – кількість замісів тіста, раз;

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

T – час роботи цеху, хв.

Кількість замісів тіста визначається за формулою:

$$a = \frac{Q}{V_p \cdot \rho}; \quad (3.24)$$

де Q – маса тіста, кг;

V_p – робоча ємність діжі, дм^3 .

Таблиця 3.44 – Розрахунок кількості діж

Тісто	Кількість тіста, кг	Робоча ємність діж, дм^3	Щільність тіста $\text{кг}/\text{дм}^3$	Час зайнятості діжі, хв.	Час роботи цеху, год.	Кількість діж
Дріжджове листкове	43	51	0,55	190	12	0,54
Дріжджове	135,06	51	0,55	360	12	2,21
Разом:						2,75

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

$$E = \sum \frac{G}{\gamma}, \quad (3.9)$$

G – маса продуктів, що переробляють в цеху за 0,5 зміни, кг;

γ – коефіцієнт, що враховує вагу тари (0,7-0,8).

Результати розрахунків заносимо до таблиці 3.45.

Таблиця 3.45 – Розрахунок необхідної місткості холодильних шаф

Найменування сировини, напівфабрикатів та готової продукції	Кількість продукції для зберігання	Коефіцієнт маси тари	Необхідна місткість шафи, кг
1	2	3	4
Дріжджове листкове тісто	14,33		

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Пісочне тісто	10,33		
---------------	-------	--	--

Продовження таблиці 3.45.

1	2	3	4
Листкове тісто	3,61		
Маргарин столовий	14,17		
Сир твердий	3,12		
Масло вершкове	28,58		
Молоко	1,44		
Разом:	47,31	0,8	70
Фарш з капусти	2,25		
Фарш з картоплі	2,2		
Фарш м'ясний	2,2		
Фарш з грибів	1,88		
Фарш з курки	1,88		
Разом:	10,41	0,8	13,01
Маргарин столовий	2,32		
Сир твердий	1,56		
Масло вершкове	8,43		
Білковий крем	3,87		
Вершковий крем	3,71		
Вершковий горіховий крем	1,15		
Шоколадний крем	7,18		
Заварний крем	1,21		
Помада	5,28		
Разом:	36,15	0,8	45,19

Таблиця 3.46 – Розрахунок необхідної місткості холодильних шаф для зберігання готових виробів

Найменування страви	Кількість страв за ½ зміни	Вага однієї порції, г	Загальна вага, кг за ½ зміни
1	2	3	4
Тістечко пісочне “Казкове”	103	45	4,61
Тістечко пісочне “Корзинка”	103	50	5,13
Тістечко пісочне “Кільце”	75	48	3,6
Тістечко пісочне “Шоколадний рай”	103	48	4,92
Тістечко пісочне “Вишенька”	59	45	2,63
Тістечко бісквітне “Фруктик”	80	45	3,6
Тістечко бісквітне “Леді”	55	50	2,75
Тістечко бісквітне “Червоний мак”	78	48	3,72
Тістечко бісквітне “Шоколадні шари”	55	48	2,64
Тістечко бісквітне “Фруктовий сандвіч”	78	45	3,49
Тістечко заварне “Еклер”	40	42	1,68

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Продовження таблиці 3.46.

1	2	3	4
Тістечко заварне “Чарівне”	40	42	1,68
Тістечко заварне “Трубочка”	68	42	2,84
Тістечко заварне “Таємниця”	68	42	2,84
Тістечко листкове “Трилогія”	8	68	0,51
Тістечко листкове “Горобинка”	8	42	0,32
Тістечко листкове “Медове літо”	68	50	3,38
Тістечко листкове “Трубочка”	28	39	1,07
Разом:	1111		51,4

Таблиця 3.47 – Розрахунок необхідної місткості холодильних шаф

Найменування сировини, напівфабрикатів та готової продукції	Кількість продукції для зберігання	Коефіцієнт маси тари	Необхідна місткість шафи, кг
Тістечко пісочне “Казкове”	4,61		
Тістечко пісочне “Корзинка”	5,13		
Тістечко пісочне “Кільце”	3,6		
Тістечко пісочне “Шоколадний рай”	4,92		
Тістечко пісочне “Вишенька”	2,63		
Тістечко бісквітне “Фруктик”	3,6		
Тістечко бісквітне “Леді”	2,75		
Тістечко бісквітне “Червоний мак”	3,72		
Тістечко бісквітне “Шоколадні шари”	2,64		
Тістечко бісквітне “Фруктовий сандвіч”	3,49		
Тістечко заварне “Еклер”	1,68		
Тістечко заварне “Чарівне”	1,68		
Тістечко заварне “Трубочка”	2,84		
Тістечко заварне “Таємниця”	2,84		
Тістечко листкове “Трилогія”	0,51		
Тістечко листкове “Горобинка”	0,32		
Тістечко листкове “Медове літо”	3,38		
Тістечко листкове “Трубочка”	1,07		
Разом:	51,4	0,8	64,25

Отже вибираємо для зберігання кондитерських виробів в експедиції холодильну шафу Gold-S-700 з місткістю 68 кг.

Розробка та підбір теплового обладнання. Для теплової обробки продуктів в кондитерських цехах використовують різні види обладнання (пекарські шафи, печі, шафу расточну, плити електричні, фритюрниці тощо).

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Для розстойки виробів вибираємо шафу расточну КЕПР-400 з продуктивністю 400 кг/зміну. Маса виробів, що потребують розстойки, складає 105 кг. Знаходимо коефіцієнт роботи шафи расточної КЕПР-400 за формулою:

$$\eta = \frac{G}{Q}, \quad (3.23)$$

де G – вага виробів за зміну, кг;

Q – продуктивність шафи расточної, кг/зміну.

Отже, коефіцієнт роботи шафи расточної становить $105/400=0,26$, вибираємо дану шафу расточну КЕПР-400 з продуктивністю 400 кг/зміну.

Розрахунок часу роботи пекарських шаф ведеться за формулою:

$$t = \frac{Q\tau}{n_1 n_2 n_3 60}, \quad (3.24)$$

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

τ – час подорожув, хв.;

n_1 – кількість виробів на листі, шт.;

n_2 – кількість камер;

n_3 – кількість листів у камері.

Розрахунки зводимо до таблиці 3.48.

Таблиця 3.48 – Розрахунок часу роботи кондитерської пекарської шафи

Найменування виробів	Кількість виробів, шт.	Кількість виробів на листі, шт.	Кількість листів у шафі, шт.	Час, хв.	Час роботи шафи, хв.
1	2	3	4	5	6
Круасани з шоколадним кремом	150	25	6	20	
Круасани з курагою	125	25	6	20	
Круасани з марципаном	135	25	6	20	
Круасани з повидлом	140	25	6	20	
Круасани з сирною начинкою	150	25	6	20	
Круасани з м'ясом куриці	150	25	6	20	
Круасани з грибами	150	25	6	20	
Булочка домашня	150	20	6	20	
Булочка здобна	150	20	6	20	
Булочка „Їжачок”	150	20	6	20	
Тістечко “Казкове” (пісочне з вершковим кремом)	250	20	6	15	

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Продовження таблиці 3.48.

1	2	3	4	5	6
Тістечко “Корзинка” (пісочне з начинкою з горобини та сливи)	250	48	6	10	
Тістечко “Кільце” (пісочне з арахісом)	190	15	6	10	
Тістечко “Шоколадний рай” (пісочне з шоколадом)	250	20	6	15	
Тістечко “Вишенька” (пісочне з вершковим горіховим кремом)	160	20	6	15	
Тістечко “Фруктик” (бісквітне з цукатами)	200	50	6	50	
Тістечко “Леді” (бісквітне з вершковим кремом)	150	50	6	50	
Тістечко “Червоний мак” (бісквітне з маковою начинкою)	200	50	6	50	
Тістечко “Шоколадні шари” (бісквітне з шоколадом)	150	25	6	50	
Тістечко “Фруктовий сандвіч” (бісквітне з повидлом)	200	50	6	50	
Тістечко “Еклер” (заварне з заварним кремом)	120	30	6	25	
Тістечко “Чарівне” (заварне з білковим кремом та арахісом)	120	30	6	25	
Тістечко “Трубочка” (заварне з шоколадним кремом)	180	30	6	25	
Тістечко “Тасмниця” (заварне зі згущеним молоком та цукатами)	180	30	6	25	
Тістечко “Трилогія” (листокове з вершковим кремом та цукатами)	60	30	6	20	
Тістечко “Горобинка” (листокове з начинкою з горобини та вишні)	60	30	6	20	
Тістечко “Медове літо” (листокове з медом та вершками)	180	30	6	20	
Тістечко “Трубочка” (листокове з білковим кремом)	100	30	6	20	
Разом:					11,92

Кількість пекарських шаф розраховується за допомогою коефіцієнту використання по формулі:

$$\eta = \frac{t}{T_{ц}}, \quad (3.8)$$

де t – час роботи шафи, годин;

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

T – час роботи цеху, годин.

Значення фактичного коефіцієнта використання не повинно перевищувати 0,7-0,8. $\eta = 11,918/12 = 0,99$. Вибираємо пекарську шафу ШПЕСМ-3-02 2 шт.

Розрахунок об'єму казанів проводиться по формулі:

- для продуктів, що набухають:

$$V = (V_{np} + V_e) / k, \quad (3.25)$$

- для продуктів, що не набухають:

$$V = 1,15 \cdot V_{np} / k, \quad (3.26)$$

- для тушкування продуктів :

$$V = V_{np} / k, \quad (3.27)$$

де V_{np} – об'єм продукту, дм^3 ;

V_e – об'єм води, що необхідна для приготування продукту, дм^3 ;

K – коефіцієнт заповнення казана.

Розрахунки зводимо до таблиці 3.49.

Таблиця 3.49 – Розрахунок об'єму казанів для приготування начинок

Назва страви	Кількість порцій за день, шт.	Норма продукту на 1 порцію, г	Щільність продукту, кг/ дм^3	Норма води на 1 кг продукту	Коефіцієнт завантаження	Години реалізації					
						Кількість порцій	Кількість продукту	Об'єм продукту, дм^3	Об'єм води, дм^3	Об'єм розрахунковий, дм^3	Об'єм прийнятний, дм^3
Варка грибів	150	10,25	0,33	2	0,85	55	0,56	1,7	3,4	6,02	7
Тушкування капусти	180	25	0,4	-	0,85	180	4,5	11,25	-	13,24	15
Варка картоплі	175	25	0,28	-	0,85	65		5,82		7,88	8
Сироп			0,85		0,85		4,21	4,95		5,83	7
Помада			0,9		0,85		1,76	1,96		2,3	4
Заварне тісто	600	10,63	0,47	-	0,85	200	2,13	4,53	-	4,53	5,33

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Розрахунок та підбір електроплит ведеться за поверхнею плити, що смажить, по формулі:

$$F_{\text{жар. пов.}} = \frac{n \cdot f}{\varphi}, \text{ м}^2, \quad (3.20)$$

де n – площа посуду, м^2 ;

f – площа одиниці посуду, м^2 ;

φ – оборотність поверхні плити за розрахунковий період.

$$\varphi = \frac{120}{t}, \quad (3.28)$$

де t – тривалість теплової обробки продуктів, хв.

Розрахунки оформляємо у вигляді таблиці 3.50.

Таблиця 3.50 – Розрахунок поверхні плити, що смажить

Найменування страв	Кількість в максимальну годину	Вид на плитного посуду	Ємність, л.	Кількість	Площа, м^2	Тривалість теплової обробки	Оборотність, год.	F , м^2
Смаження курки	1,12	Сковорода	2,45	1	0,049	30	4	0,01
Смаження м'яса	1,39	Сковорода	2,45	1	0,049	30	4	0,01
Смаження грибів	1,39	Сковорода	2,45	1	0,049	20	6	0,01
Смаження цибулі	0,3	Сковорода	2,45	1	0,049	15	8	0,01
Тушкування капусти	5,4	Каструля	15	1	0,075	30	4	0,02
Варка грибів	1,54	Каструля	7	1	0,04	20	6	0,01
Варка картоплі	1,63	Каструля	8	1	0,047	25	5	0,01
Разом:								0,07
Приготування сирупу	5,83	Каструля	7	1	0,04	40	3	0,01
Приготування помади	2,3	Сотейник	4	1	0,05	30	4	0,01
Разом:								0,03
Заварне тісто	2,13	Каструля	7	1	0,04	15	8	0,01

Загальна площа поверхні плити для начинок складає $0,073 \cdot 1,3 = 0,095 \text{ м}^2$, для відділочних матеріалів $0,026 \cdot 1,3 = 0,034 \text{ м}^2$, для заварного тіста $0,005 \cdot 1,3 = 0,007 \text{ м}^2$. Отже вибираємо 3 плити електричні Паррі-1958.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Розрахунок кількості фритюрниць ведеться по необхідній ємності чаші для смаження виробів за розрахунковий період по формулі:

$$V = \frac{V_{np} + V_{жс}}{\rho K}, \quad (3.29)$$

де V_{np} – ємність продукту, кг/дм³;

$V_{жс}$ – ємність жиру, кг/дм³.

$$V_{np} = \frac{Q_{прод}}{P}, \quad (3.30)$$

де $Q_{прод}$ – маса продукту, кг;

P – щільність продукту кг/дм³.

$$V_{жс} = \frac{Q_{жс}}{P_{жс}}, \quad (3.31)$$

де $Q_{жс}$ – маса жиру, кг;

$P_{жс}$ – щільність жиру, кг/дм³.

Таблиця 3.51 – Розрахунок необхідної ємності фритюрниці

Найменування виробів	Загальна маса виробів, кг	Щільність виробів, кг/дм	Загальна ємність виробу	Ємність жиру	Загальна ємність виробу та жиру	Тривалість теплової обробки	Оборотність обладнання	Коефіцієнт заповнення чаші	Розрахункова ємність
Пиріжок з капустою	10,8	0,55	19,64	52	71,64	12	60	0,65	1,84
Пиріжок з картоплею	10,5	0,55	19,09	50,85	69,94	12	60	0,65	1,79
Пиріжок з м'ясом	10,5	0,55	19,09	50,85	69,94	12	60	0,65	1,79
Разом:									5,42

Вибираємо фритюрницю настільну FT-8 з ємністю 8 дм³.

3.3.9. Розрахунок чисельності виробничих працівників

Кількість виробничих робітників розраховується за формулою:

$$N_1 = \frac{\sum nt}{360TХ}, \quad (3.10)$$

де N_1 – явочна кількість робітників цеху, чол.;

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

n – кількість виробів за день, шт.;

T – тривалість робочої зміни робітника, год.;

X – коефіцієнт збільшення продуктивності праці (1,14)

t – норма часу на приготування одиниці виробу, хв.

Таблиця 3.52 – Розрахунок часу на виробництво кондитерських виробів

Найменування виробів	Кількість виробів, шт.	Норма часу на приготування одиниці виробу, хв.	Час на виробництво поданої кількості виробів
1	2	3	4
Круасани з шоколадним кремом	150	1,8	0,3289
Круасани з курагою	125	1,8	0,2741
Круасани з марципановою начинкою	135	1,8	0,2961
Круасани з фруктовোю начинкою	140	1,8	0,307
Круасани з сирною начинкою	150	1,8	0,3289
Круасани з м'ясом куриці	150	1,8	0,3289
Круасани з грибами	150	1,8	0,3289
Булочка домашня	150	0,9	0,1645
Булочка здобна	150	0,9	0,1645
Булочка „Їжачок”	150	0,9	0,1645
Пиріжок смажений з капустою	180	1,1	0,2412
Пиріжок смажений з картоплею	175	1,1	0,2345
Пиріжок смажений з м'ясом	175	1,3	0,2772
Тістечко “Казкове” (пісочне з вершковим кремом)	250	1,4	0,4264
Тістечко “Корзинка” (пісочне з начинкою з горобини та сливи та з цукатами)	250	1,4	0,4264
Тістечко “Кільце” (пісочне з арахісом)	190	1,4	0,3240
Тістечко “Шоколадний рай” (пісочне з шоколадом)	250	1,4	0,4264
Тістечко “Вишенька” (пісочне з вершковим горіховим кремом та вишнею)	160	1,4	0,2729
Тістечко “Фруктик” (бісквітне з цукатами)	200	1,4	0,3411
Тістечко “Леді” (бісквітне з вершковим кремом)	150	1,4	0,2558

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Продовження таблиці 3.52.

1	2	3	4
Тістечко “Червоний мак” (бісквітне з маково-горіховою начинкою)	200	1,4	0,3411
Тістечко “Шоколадні шари” (бісквітне з шоколадом)	150	1,4	0,2558
Тістечко “Фруктовий сандвіч” (бісквітне з повидлом з горобини та яблук)	200	1,4	0,3411
Тістечко “Еклер” (заварне з заварним кремом)	120	1,4	0,2046
Тістечко “Чарівне” (заварне з білковим кремом та арахісом)	120	1,4	0,2046
Тістечко “Трубочка” (заварне з обсыпкою та шоколадним кремом)	180	1,4	0,3070
Тістечко “Таємниця” (заварне зі згущеним молоком та цукатами)	180	1,4	0,3070
Тістечко “Трилогія” (листокове з вершковим кремом та цукатами)	60	1,0	0,0730
Тістечко “Горобинка” (листокове з начинкою з горобини та вишні)	60	1,0	0,0731
Тістечко “Медове літо” (листокове з медом та вершками)	180	1,0	0,2193
Тістечко “Трубочка” (листокове з білковим кремом)	100	1,0	0,1218
Разом:			8,3606

Отже, явочна кількість робітників 10 чоловік. Загальна чисельність виробничих працівників визначається за формулою:

$$N_2 = N_1 \cdot \alpha, \quad (3.11)$$

де α – коефіцієнт, що враховує вихідні та святкові дні.

Загальна кількість робітників у кондитерському цеху 14 чоловік.

3.2.4.10. Розрахунок та підбір немеханічного обладнання та тари

Кількість столів приймаємо по кількості робітників, зайнятих на технологічних операціях в цеху та норм довжини столу. Ця норма дорівнює 1,25м. При цьому враховуємо, що на розділі тіста зайнято 65% від загальної

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

кількості робітників, тобто 7 робітників, на обробці – 18%, тобто 2 робітника, на інших операціях – 17%, тобто 2 робітника.

Таблиця 3.53 – Розрахунок кількості виробничих столів для кондитерського цеху

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

Кількість виробничих столів становить 11 шт.

Кількість стелажів розраховується по кількості тари, яка знаходиться в цеху (50% від загальної кількості). Розрахунок кількості тари (листів, противній, форм) ведеться по формулі:

$$N = \frac{n_1}{n_2 k_3 \varphi}, \quad (3.32)$$

де n_1 – кількість кондитерських виробів, хв.;

n_2 – кількість виробів на одному противні, формі;

k_3 – коефіцієнт запасу (0,3);

φ – оберतालність тари за зміну, раз.

$$\varphi = \frac{T - 60}{\tau}, \quad (3.33)$$

де T – тривалість зміни, год.;

τ – час зайнятості тари за зміну, хв.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Таблиця 3.54 – Розрахунок кількості листів

Найменування тари та виробів	Кількість виробів, кг	Місткість тари, хв.	Час зайнятої тари, хв.	Коефіцієнт запасу	Кількість
1	2	3	4	5	6
Круасани з шоколадним кремом	150	25	60	0,3	3,33
Круасани з курагою	125	25	60	0,3	2,78
Круасани з марципаном	135	25	60	0,3	3,06
Круасани з фруктовую начинкою	140	25	60	0,3	3,06
Круасани з сирною начинкою	150	25	60	0,3	3,33
Круасани з м'ясом куриці	150	25	60	0,3	3,33
Круасани з грибами	150	25	60	0,3	3,33
Булочка домашня	150	20	55	0,3	2,08
Булочка здобна	150	20	55	0,3	2,08
Булочка „Їжачок”	150	20	55	0,3	2,08
Тістечко “Казкове” (пісочне з вершковим кремом)	250	20	55	0,3	3,18
Тістечко “Корзинка” (пісочне з начинкою з горобини та сливи)	250	28	50	0,3	2,07
Тістечко “Кільце” (пісочне з арахісом)	190	15	50	0,3	2,93
Тістечко “Шоколадний рай” (пісочне з шоколадом)	250	20	55	0,3	3,18
Тістечко “Вишенька” (пісочне з вершковим горіховим кремом)	160	20	55	0,3	2,04
Тістечко “Еклер” (заварне з заварним кремом)	120	30	65	0,3	1,2
Тістечко “Чарівне” (заварне з білковим кремом та арахісом)	120	30	65	0,3	1,2
Тістечко “Трубочка” (заварне з обсіпкою та шоколадним крем)	180	30	65	0,3	1,81
Тістечко “Таємниця” (заварне зі згущеним молоком та цукатами)	180	30	65	0,3	1,81
Тістечко “Трилогія” (листочкове з вершковим кремом та цукатами)	60	20	65	0,3	0,9
Тістечко “Горобинка” (листочкове з начинкою з горобини та вишні)	60	20	65	0,3	0,9
Тістечко “Медове літо” (листочкове з медом та вершками)	180	20	65	0,3	2,71
Тістечко “Трубочка” (листочкове з білковим кремом)	100	30	60	0,3	0,93
Тістечко “Шоколадні шари” (бісквітне з шоколадом)	150	20	90	0,3	3,13

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Продовження таблиці 3.54.

1	2	3	4	5	6
Разом:				0,3	55
Противні					
Тістечко “Фруктик” (бісквітне з цукатами)	200	50	90	0,3	1,82
Тістечко “Леді” (бісквітне з вершковим кремом)	150	50	90	0,3	1,36
Тістечко “Червоний мак” (бісквітне з маково-горіховою начинкою)	200	50	90	0,3	1,82
Тістечко “Фруктовий сандвіч” (бісквітне з повидлом з горобини та яблук)	200	50	90	0,3	1,82
Разом:				0,3	6,82

Кількість стелажів для кондитерських виробів розраховуємо з обліку того, що на один стелаж розташовується 24 листи (противні). Вибираємо 4 стелажа кондитерський пересувний СКП.

Таблиця 3.55 – Розрахунок кількості стелажів для зберігання готових виробів

Найменування тари та виробів	Кількість виробів, кг	Місткість тари, хв.	Час зайнятої тари, хв.	Коефіцієнт запасу	Кількість
Круасани з шоколадним кремом	85	25	360	0,3	3,09
Круасани з курагою	70	25	360	0,3	2,55
Круасани з марципановою начинкою	65	25	360	0,3	2,36
Круасани з повидлом	85	25	360	0,3	3,09
Круасани з сирною начинкою	80	25	360	0,3	2,91
Круасани з м'ясом куриці	80	25	360	0,3	2,91
Круасани з грибами	85	25	360	0,3	3,09
Булочка домашня	120	20	360	0,3	5,45
Булочка здобна	120	20	360	0,3	5,45
Булочка „Їжачок”	115	20	360	0,3	5,23
Пиріжок смажений з капустою	150	40	360	0,3	3,41
Пиріжок смажений з картоплею	145	40	360	0,3	3,3
Пиріжок смажений з м'ясом	140	40	360	0,3	3,18
Разом:				0,3	46

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Кількість стелажів для кондитерських виробів розраховуємо з обліку того, що на один стелаж розташовується 24 листи (протівні). Вибираємо 2 стелажа стаціонарних СПС-2.

Розрахунок площі відділень кондитерського цеху

Загальна площа цеху визначається за формулою:

$$S_{заг} = \frac{S_{кор}}{\eta}, \quad (3.16)$$

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

$S_{кор}$ – корисна площа цеху, м²;

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

Таблиця 3.56 – Розрахунок корисної площі відділень цеху

Найменування обладнання	Тип та марка	Кількість одиниць обладнання	Габаритні розміри, мм			Площа, що займає обладнання
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Приміщення підготовки яєць						
Овоскоп		1	400	300	350	-
Виробничий стіл	СПСМ-3	1	1000	700	860	0,7
Ванна мийна	ВМР-500	3	500	500	860	0,75
Підтоварник	ПТ-2А	1	1050	630	280	0,66
Раковина	-	1	500	400	1500	0,2
Разом:						2,31
Відділення замісу та розстойки тіста						
Просіювач	Полонія	1	380	300	1500	0,11
Збивально-місильна машина	МВ-20	1	600	400	1275	0,24
Тістомісильна машина	ТММ-60	1	1050	670	1130	0,7
Діжі	-	2	364	364	675	0,83
Тістораскаточна машина	МРТ-60	1	1050	740	1200	0,78

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Продовження таблиці 3.56.

1	2	3	4	5	6	7
Плита електрична	Паррі-1958	1	500	260	290	-
Стіл з охолоджуваною шафою	ATR-300	1	1814	700	885	1,27
Виробничий стіл		4	1000	700	860	2,8
Виробничий стіл		1	1250	700	860	0,88
Підтоварник	ПТ-2А	1	1050	630	280	0,66
Раковина для миття рук	-	1	500	400	1500	0,2
Разом:						7,35
Відділення розділу та випічки кондитерських виробів						
Шафа пекарська	ШПЕСМ-3-02	2	1200	1040	1205	2,5
Шафа розстосючна	КЕПР-400	1	1300	1030	1940	1,34
Фритюрниця настільна	ФТ-8	1	275	430	290	-
Виробничий стіл	СПСМ-3	5	1000	700	860	3,5
Діжі	-	1	364	364	675	0,42
Стелаж кондитерський пересувний	СКП	2	1198	630	1750	1,51
Раковина для миття рук	-	1	500	400	1500	0,2
Разом:						6,97
Приміщення виробництва фаршів						
Виробничий стіл		1	1250	700	860	0,88
Шафа холодильна	МЕТОС	1	850	700	2000	0,595
Плита електрична	Паррі-1958	1	500	260	290	-
Стелаж	СП-125	1	600	400	1500	0,24
Раковина	-	1	500	400	1500	0,2
Разом:						1,92
Приміщення відділки виробів						
Збивально-місильна машина	МВ-20	1	600	400	1275	0,24

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Продовження таблиці 3.56.

1	2	3	4	5	6	7
Плита електрична	Паррі-1958	1	500	260	290	-
Виробничий стіл		2	1000	700	860	1,4
Виробничий стіл		1	1250	700	860	0,88
Стіл з охолоджуваною шафою	ATR-200	1	1365	700	885	0,96
Стелаж кондитерський пересувний	СКП	2	1198	630	1750	1,5
Раковина	-	1	500	400	1500	0,2
Разом:						4,76
Комора кондитерських виробів						
Холодильна шафа	Gold-S-700	1	845	740	1850	0,595
Стелаж	СПС-2	2	1050	840	2000	1,76
Разом:						2,34
Комора та мийна тари						
Ванна мийна	ВМР-500	3	500	500	860	0,75
Стелаж	СПС-2	1	1050	840	2000	0,88
Підтоварник	ПТ-2А	1	1050	630	280	0,66
Раковина для миття рук	-	1	500	400	1500	0,2
Разом:						3,08

Таблиця 3.57 – Склад та площа приміщень кондитерського цеху

Назва приміщення	Площа корисна, м ²	Площа загальна, м ²
Підготовка яєць	2,31	5,78
Приміщення виробництва фаршів	1,92	4,8
Приміщення замісу та розстойки тіста	7,35	18,38
Приміщення розділу та випічки кондитерських виробів	6,97	17,43
Комора кондитерських виробів	2,34	5,85
Приміщення відділки виробів	4,76	11,9
Комора та мийна тари	3,08	7,7
Разом:	51	69,69

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Проектування торгових, допоміжних, адміністративно-побутових та технічних приміщень

Розрахунок мийної столового посуду

Розрахунок мийної столового посуду починається з визначення режиму роботи мийної столового посуду, який залежить від режиму роботи підприємства. Отже, мийна столового посуду працює з 8.30 до 22.00. В мийній столового посуду передбачається наступне обладнання: механічне обладнання, 5 мийних ванн, стіл для збору залишків їжі, бачки для харчових відходів, шафи для посуду, обов'язково передбачається раковина для миття рук. Розрахунок механічного обладнання [50]. Кількість посуду для миття в максимальну годину і за день розраховується за формулами:

$$n_r = N_r \cdot 1,3n, \quad (3.34)$$

$$n_d = N_d \cdot 1,3n, \quad (3.35)$$

де n_r – кількість посуду та приборів, що миються за весь день;

N_r – кількість споживачів у максимальну годину завантаження залу;

N – норма тарілок на одного споживача, шт.;

n_d – кількість посуду та приборів, що миються у максимальну годину завантаження залу кафе;

N_d – кількість споживачів за день;

1,3 – коефіцієнт, що враховує кількість чайного посуду та столових приборів.

Таблиця 3.58 – Розрахунок та підбір посудомийної машини

Кількість споживачів		Норма тарілок на 1 споживача	Поправочний коефіцієнт	Кількість посуду		Продуктивність машини, тар/год	Час роботи машини, годин	Коефіцієнт використання	Марка машини
За максимальну годину	За день			За максимальну годину	За день				
135	945	3	1,3	527	3686	500	7,37	0,546	ММ-500

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Розрахунок кількості працівників. Розрахунок кількості працівників мийної столового посуду ведеться по нормах виробітки на одного працівника за формулами:

$$N_1 = \frac{n_d}{\chi} \times 1,14; \quad (3.36)$$

$$N_2 = N_1 \times \alpha; \quad (3.11)$$

де N_1 – явочна чисельність працівників мийної столового посуду;

N_2 – списочна чисельність працівників;

n_d – загальна кількість страв, що реалізуються за день, порцій;

χ – норма виробітки на 1 працівника за робочий день ($\chi=1170$ страв);

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

α – коефіцієнт, що враховує вихідні та святкові дні.

Явочна чисельність працівників мийної столового посуду:

$$N_1 = \frac{1418}{1170} \cdot 1,14 = 1,38, \text{ тобто } 2 \text{ працівника.}$$

Списочна чисельність працівників: $N_2 = 2 \cdot 1,32 = 2,64$, тобто 3 працівника.

Розрахунок корисної площі визначаємо по обладнанню, що встановлюємо в приміщенні мийної столового посуду (таблиця 3.59).

Таблиця 3.59 – Розрахунок корисної площі мийної столового посуду

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

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Розрахунок загальної площі мийної столового посуду визначаємо з формули:

$$S_{заг} = \frac{S_{кор}}{\eta}, \text{ м}^2; \quad (3.16)$$

де $S_{заг}$ – загальна площа, м^2 ;

$S_{кор}$ – корисна площа, м^2 ;

η – коефіцієнт використання площі мийної столового посуду ($\eta=0,35$).

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

3.2.5.2. Розрахунок мийної кухонного посуду

Функціональне призначення мийної кухонного посуду – миття та короткочасне зберігання на плитних казанів, каструль, сковорід, іншого кухонного посуду та інвентарю. Тому в приміщенні встановлюємо наступне технологічне обладнання: підтоварник для забрудненого посуду, стелажі для зберігання чистого посуду, ванни мийні. Для дотримання санітарно-гігієнічних умов обов'язково передбачається раковина для миття рук.

Розрахунок кількості працівників. Розрахунок кількості працівників мийної кухонного посуду ведеться по нормах виробітки на одного працівника за формулами:

$$N_1 = \frac{n_d}{\chi} \times 1,14; \quad (3.36)$$

$$N_2 = N_1 \times \alpha; \quad (3.11)$$

де N_1 – явочна чисельність працівників мийної кухонного посуду;

N_2 – списочна чисельність працівників;

n_d – загальна кількість страв, що реалізуються підприємством за день, порцій;

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

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

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

α – коефіцієнт, що враховує вихідні та святкові дні.

Явочна чисельність працівників мийної кухонного посуду:

$$N_1 = \frac{1418}{2340} \cdot 1,14 = 0,69, \text{ тобто 1 працівник.}$$

Списочна чисельність працівників: $N_2 = 1 \cdot 1,32 = 1,32$, тобто 2 працівника.

Розрахунок корисної площі визначаємо по обладнанню, що встановлюємо в приміщенні мийної кухонного посуду (таблиця 3.60).

Таблиця 3.60 – Розрахунок корисної площі мийної кухонного посуду

Найменування обладнання	Тип, марка	Кількість	Габаритні розміри, мм			$S_{\text{корисна}}$ м^2
			довжина	ширина	висота	
Ванна мийна	ВМР-500	3	500	500	900	0,75
Підтоварник	ПТ-2А	1	1050	630	280	0,66
Стелаж стаціонарний	СПС-2	1	1050	840	2000	0,88
Раковина для миття рук	-	1	500	400	1500	0,2
Разом:						2,49

Розрахунок загальної площі мийної кухонного посуду визначаємо з формули:

$$S_{\text{заг}} = \frac{S_{\text{кор}}}{\eta}, \text{ м}^2; \quad (3.16)$$

де $S_{\text{заг}}$ – загальна площа, м^2 ;

$S_{\text{кор}}$ – корисна площа, м^2 ;

η – коефіцієнт використання площі мийної столового посуду ($\eta=0,35$).

Загальної площі мийної кухонного посуду $S_{\text{заг}} = \frac{2,49}{0,35} = 7,11 \text{ м}^2$.

Розрахунок мийної кухонного посуду кондитерського цеху

В приміщенні встановлюємо наступне технологічне обладнання: підтоварник для забрудненого посуду, стелажі для зберігання чистого посуду,

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

ванни мийні. Для дотримання санітарно-гігієнічних умов обов'язково передбачається раковина для миття рук.

Розрахунок кількості працівників. Розрахунок кількості працівників мийної кухонного посуду ведеться по нормах виробітки на одного працівника за формулами:

$$N_1 = \frac{n_d}{\chi} \times 1,14; \quad (3.36)$$

$$N_2 = N_1 \times \alpha; \quad (3.11)$$

де N_1 – явочна чисельність працівників мийної кухонного посуду;

N_2 – списочна чисельність працівників;

n_d – загальна кількість страв, що реалізуються підприємством за день, порцій;

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

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

α – коефіцієнт, що враховує вихідні та святкові дні.

Явочна чисельність працівників мийної кухонного посуду:

$$N_1 = \frac{1418}{2340} \cdot 1,14 = 0,69, \text{ тобто } 1 \text{ працівник.}$$

Списочна чисельність працівників: $N_2 = 1 \cdot 1,32 = 1,32$, тобто 2 працівника.

Розрахунок корисної площі визначаємо по обладнанню, що встановлюємо в приміщенні мийної кухонного посуду (таблиця 3.61).

Таблиця 3.61 – Розрахунок корисної площі мийної кухонного посуду

Найменування обладнання	Тип, марка	Кількість	Габаритні розміри, мм			$S_{\text{корисна}}$ м ²
			довжина	ширина	висота	
Ванна мийна	ВМР-500	3	500	500	900	0,75
Підтоварник	ПТ-2А	1	1050	630	280	0,66
Стелаж стаціонарний	СПС-2	1	1050	840	2000	0,88
Раковина	-	1	500	400	1500	0,2
Разом:						2,49

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Розрахунок загальної площі мийної кухонного посуду визначаємо з формули:

$$S_{заг} = \frac{S_{кор}}{\eta}, \text{ м}^2; \quad (3.16)$$

де $S_{заг}$ – загальна площа, м^2 ;

$S_{кор}$ – корисна площа, м^2 ;

η – коефіцієнт використання площі мийної столового посуду ($\eta=0,35$).

Загальної площі мийної кухонного посуду $S_{заг} = \frac{2,49}{0,35} = 7,11 \text{ м}^2$.

Розрахунок буфету

Буфет призначений для відпуску офіціантам кондитерських виробів, холодних напоїв, вино-горілчаних виробів та іншої продукції. Він повинен примикати безпосередньо до приміщення роздавальні та мати зручний зв'язок зі складськими приміщеннями. У буфеті передбачають наступне технологічне обладнання: буфетні прилавки, холодильні шафи, виробничі столи та стелажі. Довжину видачі продуктів приймають з розрахунку 0,01 м на одне місце у залі.

Розрахунок корисної площі визначають по обладнанню, що встановлюється у приміщенні буфету та оформлюється у вигляді таблиці 3.62.

Таблиця 3.62 – Розрахунок корисної площі приміщення буфету

Найменування обладнання	Тип, марка	Кількість	Габаритні розміри, мм			$S_{корисна}, \text{ м}^2$
			довжина	ширина	висота	
Холодильна шафа	МЕТОС	1	850	700	2000	0,595
Стелаж стаціонарний	СПС-2	1	1050	840	2000	0,88
Стіл виробничий			1000	700	860	0,7
Разом:						2,18

Розрахунок загальної площі приміщення буфету визначаємо з формули:

$$S_{заг} = \frac{S_{кор}}{\eta}, \text{ м}^2; \quad (3.16)$$

де $S_{заг}$ – загальна площа, м^2 ;

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

$S_{кор}$ – корисна площа, m^2 ;

η – коефіцієнт використання площі мийної столового посуду ($\eta=0,4$).

Загальної площа мийної кухонного посуду $S_{заг} = 2,18/0,4 = 5,45 m^2$.

Розрахунок приміщень для споживачів

В групу приміщень для споживачів входять: зала кафе-кондитерської, вестибюль з гардеробом, туалетними кімнатами та вмивальними та інше.

Площа обідніх залів визначається по формулі:

$$S_3 = P \cdot d, m^2, \quad (3.37)$$

де S_3 – площа зали, m^2 ;

P – число місць у залі;

D – норма площі на одне місце, m^2 .

Отже площа зали кафе-кондитерської становить $S_3 = 1,6 \cdot 50 = 80 m^2$.

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

- глибина вхідного тамбуру повинна бути не менше 1,2 м;
- кількість вішалок приймається з коефіцієнтом 1,1;
- загальна довжина вішалок приймається з розрахунку 7-8 вішалок на 1 погонний метр; відстань між рядами вішалок – 0,8 м, між прилавком та вішалкою – 0,6 м;
- туалетні кімнати проектується з розрахунку 1 унітаз на 60 місць, але не менше 2 унітазів;
- умивальники в вестибюлях передбачаються з розрахунку 1 умивальник на 50 місць в залі;
- розміри туалетних кабін – 1400/1600 мм;
- ширина шлюзів в туалетних не менш 1200 мм.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Після проведення розрахунків площ приміщень, що входять до складу кафе-кондитерської, що проектується, складається зведена таблиця складу та площ приміщень для визначення площі всієї будівлі [50].

Площа інших приміщень, що входять до складу підприємств харчування приймається за нормативними даними згідно з СНіП [55].

Таблиця 3.63 – Зведена таблиця площі приміщень

Найменування приміщень	Площа, м ²	
	СНіП	розрахункова
Вестибюль	20	20
Зала кафе-кондитерської	80	80
Доготовочний цех	-	13,15
Холодний цех	25	-
Гарячий цех	6	-
Цех по виробництву солодких страв	-	18,9
Кондитерський цех:		
Приміщення для випічки виробів	59	35,81
Приміщення обробки яєць	6	5,78
Приміщення для відділки виробів	10	11,9
Приміщення виробництва фаршів	-	4,8
Комора кондитерських виробів	7	5,85
Комора та мийна посуду кондитерського цеху	8	7,11
Мийна столового посуду	14	11,57
Мийна кухонного посуду	6	7,11
Мийна та комора напівфабрикатної тари	6	6,66
Камера для зберігання молочно-жирових продуктів та гастрономічних товарів	6	17,23
Комора сухих продуктів	6	10,55
Загрузочна	8	18
Буфет	-	5,45
Кабінет директора	6	11
Душеві, санвузли	4	8
Гардероб персоналу	16	12
Разом:	293	310,87

4. Інженерний розділ

4.1. Розробка об'ємно-планувальних та конструктивно-інженерних рішень

Будівництво кафе-кондитерської з кондитерським цехом передбачається у місті Донецьк. Відведена під будівництво ділянка дозволяє розмістити крім основного будинку, допоміжні спорудження, під'їзди, дороги, елементи благоустрою, включаючи озеленення. З боку завантажувальної площадки до будинку примикає господарче подвір'я з двірськими будівлями, навісами для сухого сміття. Орієнтація будинку виконана такими чином, що складські й основні виробничі приміщення були звернені на північну частину обр'їу, торгові – на південну. При розробці проекту керувалися діючими нормативними актами [56].

Таблиця 4.1 – Вихідні дані для розробки проекту

Найменування показників	Показники підприємства
Найменування підприємства, Район будівництва	Кафе-кондитерська з кондитерським цехом м. Кривий Ріг
Потужність підприємства	Кафе-кондитерська – 50 місць Кондитерський цех – 5000 виробів
Вид будівництва	Капітальне
Клас капітальності	II клас
Конструктивна схема	Неповний каркас
Поверховість	Одноповерхова
Висота поверхів	I поверх – 4,2 м

4.1. Об'ємно-планувальне рішення

Будівля одноповерхова напівкаркасного типу з несучими зовнішніми стінами і внутрішнім збірним залізобетонним каркасом, складної форми з напівкруглим виступом в осях 1-2. Габаритні розміри будівлі в осях складають 30*21м.

На першому поверсі планується розмістити наступні приміщення: завантажувальна, приміщення складської групи, технічні приміщення і побутові

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

приміщення (гардероби, вбиральня), а також виробничі приміщення (доготовочний цех, цех по виробництву фаршів, цех по виробництву солодких страв, кондитерський цех, мийна кухонного посуду, мийна столового посуду, мийна посуду кондитерського цеху, буфет), група приміщень для споживачів (винний бар, вестибюль, гардероб, туалети), приміщення для споживачів (зала кафе-кондитерської), побутові (приміщення персоналу), теплий перехід до готелю [56].

Дане підприємство проектується, як загальнодоступне підприємство, тому вхід в підприємство розташований з фасадної сторони будівлі. Коридори і проходи проектуються шириною не менш 1,3 м. Розташування дверей та їх кількість визначено з умов зручності напрямків різних приміщень. Всі двері розпашні, з орієнтацією в сторону виходу. Ширина дверей вхідних визначається з розрахунків 1,2 м на 100 споживачів. Усі виробничі приміщення, де тривалий час знаходяться люди, і торгові приміщення мають природне освітлення. У цеху по виробництву солодких страв та приміщенні для відділки виробів немає природного освітлення, а передбачено фонари.

4.2. Проектування окремих приміщень підприємства

При проектуванні окремих приміщень підприємства громадського харчування керувалися будівельними нормами СНіП ПЛ11-71, що встановлюють склад приміщень, їхні розміри, а також протипожежні і санітарно-технічні.

Вхідні вузли. Вхідний вузол складається з тамбуру, вестибюля, обслуговуючих приміщень. Тамбур. В підприємстві для входу і виходу влаштований загальний тамбур: глибина тамбуру не менш 1,2 м, а ширина - не менш полуторної ширини вхідних дверей. Входи і виходи для торгових і виробничих приміщень роздільні. Санітарні вузли. При проектуванні санвузлів у підприємстві громадського харчування передбачено чоловічі і жіночі вбиральні, а також вбиральні службового загального користування. Вбиральні загального користування розміщені недалеко від головного виходу (у

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

вестибюлі). Розмір індивідуальних кабін приймається стандартним і рівної 1,2x0,9м в осях. Вхід у вбиральню робиться через шлюз глибиною 1,0-1,2 м. Ширина проходів приймається не менш 1,3 м між стіною і кабінами в жіночих і у чоловічих убиральнях. Коридори. Коридори у виробничих і складських приміщеннях розроблені шириною від 1,3 до 2,0 м, в адміністративно-побутових – 1,3м.

Конструктивні елементи будинку. Під будівництво відведена ділянка із суглинними неоднорідними ґрунтами з включенням піщаників. До початку будівництва необхідно зробити геологічні дослідження ґрунтів.

Нижче приведені основні конструктивні, що будуть застосовуватися при проектуванні підприємства громадського харчування.

Фундаменти. Під зовнішні несучі стіни передбачені стрічкові фундаменти з бетонних блоків розміром 600x600x2400 мм. Блоки укладають на залізобетонні фундаментні блоки-подушки розміром 300x1200x2400 мм. Глибина закладання підшви фундаменту складає 1200 мм від денної поверхні ґрунту, тобто нижче глибини промерзання на 300 мм (для міста Донецьк глибина промерзання ґрунту складає 900 мм). Під колони прийняті збірні залізобетонні фундаменти склянкового типу, типової серії ІІІ-04.

Колони. Колони прийнято збірні залізобетонні, прямокутного перетину розміром 300 x 300 мм, двохконсольні, висотою на два поверхи типової серії ІІІ –04. Ригелі. Прийнято збірні залізобетонні ригелі типової серії ІІІ-04. Розташування ригелів поперечне. 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 ненесучі товщиною 120 мм. Перекриття. Міжповерхові перекриття збірні залізобетонні ребристі. Для перекриттів використовуються плоскі багатопустотні плити з несучою здатністю до 1000 кг./м². Плити типу ПТК по серії ІІІ-04 розміром 220x150x6000 мм. укладаються на полки ригелів. По перекриттях укладають підлоги, покриття яких залежить від призначення приміщень [55].

Вікна, двері. Вікна спроектовані згідно з ГОСТ 112 14-65. В торгових залах використані металеві плетіння з складним заскленням. Відстань від

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

підлоги до підвіконника 0,8-0,9 м. У вікнах всіх приміщень передбачені фрамуги. Зовнішні двері відчиняються у сторону виходу. Двері складських, завантажувальної, виробничих приміщень шириною на менш 1,0 м. Двері охолоджувальних камер – 0,9 м.

Дах. У будинку застосовано плоске суміщене покриття, із внутрішнім водовідводом дощової і поталої води. Склад покриття: по залізобетонному перекриттю пароізоляція, керамзитовий грубозернистий гравій, цементна стяжка, євроруберойд. У парапеті маються отвори для вентиляції даху. По конику (разжелобку) через кожні 4-5 м установлюють витяжні шахти. Такий пристрій даху забезпечує постійний режим утеплювача, що осушує.

Таблиця 4.2. – Обробка приміщень

Назва приміщень	Підлога	Стіни			Стелі
		на всю висоту	панелі	вище панелі	
Торгові зали	Ламінований паркет	Емульсійна фарба з послідувачами розписом	–	–	Натяжні стелі із ПВХ плівки фірми BARRISOL
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

Технічні показники будинку:

Будівельний об'єм = 1663 м³

Об'єм на 1 місце в підприємстві = 33,26 м³

Загальна площа = 504 м²

Корисна площа = 464 м²

Площа забудови = 378 м²

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

4.1.3. Система інженерних комунікацій

Система опалення. У підприємстві передбачена центральна система водяного опалення. Первинний теплоносіє перегріта вода з температурою 130⁰С надходить із автономної котельні в елеватор теплового вузла підприємства, що проектується. Тут вона змішується зі зворотною водою з тепломережі підприємства громадського харчування. Система опалення з нижнім розведенням двохтрубна. Повітря із системи віддаляється через повітряну лінію, прокладену під стелею верхнього поверху. Як нагрівальні прилади використовуються чавунні радіатори типу М-140. Нагрівальні прилади встановлені біля зовнішніх стін під вікнами без ніш та перекриття, але закриті дерев'яною шафою з проймами у верхній дошці та передній стіні біля підлоги.

Система водопостачання. На підприємстві громадського харчування вода надається для забезпечення господарсько-побутових, санітарно-гігієнічних, технологічних та протипожежних потреб. Внутрішня водопровідна система включає в себе повністю або частково слідуєчі елементи: ввід, який представлений у вигляді перпендикулярної до будівлі трубопровод від зовнішньої магістралі до водомірного вузла; водомірний вузол, головною частиною якого є водомір, який служить для врахування витрат води; водопровідна мережа будівлі з арматурою від водомірного вузла до місць споживання; водонапірні-запасні баки; насоси, які служать для подавання води до внутрішньої мережі, якщо тиск зовнішньої мережі недостатній. У будинку прийнята тупикова система холодного і гарячого водопостачання з нижнім розведенням. На проектуємо му підприємстві прийнята єдина водопровідна мережа, яка задовольняє господарські, виробничі та протипожежні потреби. Трубопроводи прокладаються по можливості потай у нішах і борознах. Гаряча вода надходить з водонагрівачів внутрішньоквартального теплопункту. Гаряча вода на підприємстві використовується для приготування їжі, миття продуктів, тари, обладнання, інвентарю тощо. Найбільша температура, до якої дозволяється нагрівати воду в мережі гарячого водопостачання, дорівнює 70-

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

75⁰С. Холодна вода надходить з міського водопроводу. Трубопроводи зі сталевих оцинкованих труб.

В мережах гарячого та холодного водопостачання використовується однакова запірні та регулююча арматура, ущільнення досягається за допомогою фібри або за рахунок при шліфовки металевих поверхонь. В якості водорозбірної арматури використовується змішувачі різної конструкції, які забезпечують перед зливом попереднє змішування холодної та гарячої води. Конструкція змішуючого крану повинна виключати можливість надходження води з гарячого трубопроводу до холодного [57].

Система каналізації. Для відводу стічної рідини в підприємстві передбачена центральна каналізація. Системи прийняті роздільними для виробничих і побутових стоків. Кожна така система має самостійний випуск, вентиляційний стояк і ревізії для прочищення трубопроводів. З цехів , що виділяють у стічну рідину жири на випуску встановлюють жируловлювач або пісколовку – на виході з доготовочного цеху.

4.1.4. Система вентиляції

Для виведення шкідливостей, які виникають при процесі виробництва, а також при споживанні їжі в торгівельних залах та надлишкової кількості тепла з цих приміщень передбачені системи приточно-витяжної вентиляції. На підприємстві їх проектується дві: для виробничих приміщень та для торгівельної групи приміщень. У будинку передбачена приточно-витяжна система вентиляції з механічним спонуканням. Основними елементами системи вентиляції є повітроводи, прилади для забору та випускання повітря, прилади для обробки повітря (очищення від пилу, нагрівання), вентилятор з електродвигуном. Не кожне приміщення обладнують технічними засобами притоку та витяжки, так як іноді приток здійснюється в одне приміщення, а витяжка – із збіжного з ним. Приточна камера розміщена на 1 поверсі. Тут є дві роздільні системи – одна для виробничої інша – для торгової груп приміщень. У камері установлені фільтри, калорифери і вентилятори з електродвигунами.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Повітроводи в торговельних приміщеннях з аркушів ДСП; а у виробничих приміщеннях з листової жерсті. Для зменшення шуму під вентилятори встановлюють віброізолюючі прокладки.

Як приклад приведемо розрахунок системи вентиляції торгової групи приміщень підприємства харчування в місті Донецьку (загальна кількість в підприємстві харчування складає 50 місць).

Розрахунок ведемо на літній період. Для міста Донецька розрахункова температура зовнішнього повітря (літній період) для розрахунку вентиляції складає $t_{\text{прит.}}=30,4^{\circ}\text{C}$, а ентальпія (тепломісткість) $I_{\text{прит.}}= 53,9$ кДж/кг. Методика розрахунку, формули і позначення прийняті по «Методичних указівках до розрахунку і проектування опалення і вентиляції П.О.П.» Гавриленко В.Н. і ін. Донецьк 2004 р.

Температура повітря в торговому залі приймається на 3°C вище температури приточного повітря.

$$t_{\text{п.з.}} = t_{\text{пр}} + 3 = 30,4 + 3 = 33,4^{\circ}\text{C} \quad (4.1)$$

Температура повітря, що видаляється, підраховується по формулі:

$$t_{\text{yx}} = t_{\text{н/р/}} + \Delta t(H - 2) = 33,4 + 1 \times (4,2 - 2) = 35,6^{\circ} \quad (4.2)$$

Для визначення кількості вентиляційного повітря визначаємо шкідливості, що виділяються в залі: надлишкові тепло, волога і вуглекислий газ.

Тепло, яке виділяється відвідувачами і працівниками залу:

$$Q_{\text{л.}} = q_1 n_1 + q_2 n_2 = 524 \times 50 + 712 \times 5 = 26200 + 3560 = 29760 \text{ кДж/год.} \quad (4.3)$$

Тепло від їжі, що остигає:

$$Q_{\text{г.п.}} = \frac{qc_{\text{с/с.р.}}(t_{\text{н}} - t_{\text{к}})n}{\tau} = \frac{0,85 \times 3,35(70 - 40) \times 50}{0,5} = 8542,5 \text{ кДж/год.} \quad (4.4)$$

Тепло, що вноситься сонячною радіацією через вікна, орієнтовані на південь:

де, $q_{\text{ост}}$ – кількість тепла, що надійде через 1 м^2 скла в залежності від географічної широти розташування в одній із зовнішніх стін, м^2 ;

$F_{\text{ост}}$ – площа застеленої поверхні, розташованої в одній із зовнішніх стін, м^2 ;

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

K – коефіцієнт, що залежить від характеру застелення, при подвійному застеленню в роздільних плетіннях $k=1,15$;

β – коефіцієнт, що враховує зменшення кількості тепла, що надходить від сонячної радіації, за рахунок забруднення стекол або застосування сонцезахисних пристроїв.

$$Q_{c.p.} = q_{ост} \cdot F_{ост} \cdot k \cdot \beta = 522 \cdot 21 \cdot 1,15 \cdot 0,25 = 3151,6 \text{ кДж/год.} \quad (4.5)$$

Тепло, що надходить через дах:

$$Q_{кр.} = q \cdot F \cdot k = 75,6 \cdot 504 \cdot 0,53 = 20194,3 \text{ кДж/год} \quad (4.6)$$

де, $q_{покр}$ – кількість тепла, що надійде через 1 м^2 поверхні покриття;

$F_{покр}$ – площа поверхні покриття, м^2 ;

k – коефіцієнт теплопередачі покриття, $\text{ккал/м}^2 \cdot \text{г} \cdot \text{град}$.

Сумарна кількість тепла, що надходить у зали:

$$\Sigma Q = Q_{л} + Q_{г.п.} + Q_{c.p.} + Q_{кр.} = 29760 + 8542,5 + 3151,6 + 20194,3 = 61648,4 \text{ кДж/год} \quad (4.7)$$

Волога, що виділяється людьми:

$$W_{л.} = n_1 q_1 + n_2 q_2 = 50 \cdot 0,115 + 5 \cdot 0,185 = 5,75 + 0,93 = 6,68 \text{ кг/год} \quad (4.8)$$

де, q_1 – виділення вологи від одного споживача в кг/год ;

n_1 – кількість місць в залі підприємства.

Волога, яка виділяється їжею, що остигає:

$$W_{г.і.} = \frac{k \cdot Q_{г.і.}}{r + C_{в.} \cdot t_{с.р.}} = \frac{0,34 \cdot 8543}{2500 + 1,8 \cdot 55} = 1,12 \text{ кг/год.} \quad (4.9)$$

де, k – сумарний коефіцієнт, що враховує наявність жирового прошарку та нерівномірність споживання їжі $= 0,34$,

$Q_{г.і.}$ – повне тепловиділення від їжі, кДж/год .

T – схована питома теплота пароутворення при $0^\circ \text{C} = 2500 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ \text{C}$.

$C_{п.}$ – питома теплоємність водяного пару – $1,8 \text{ кДж/} (\text{кг})$

$t_{середнє}$ – середня температура страв, $^\circ \text{C}$.

Сумарна кількість вологи, що потрапляє в зал:

$$W = W_{г.і.} + W_{л.} = 6,68 + 1,12 = 7,8 \text{ кг/год.} \quad (4.10)$$

Кількість вуглекислого газу, що виділяється людьми підраховується за формулою:

$$U = n_1 \cdot U_1 + n_2 \cdot U_2 = 50 \cdot 30 + 5 \cdot 45 = 1500 + 225 = 1725 \text{ г/год.} \quad (4.12)$$

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Кількість вентиляційного повітря необхідне для видалення забруднень визначається по формулі:

$$L = \frac{Q}{\gamma \cdot (I_{yx} - I_{np})}, \text{ м}^3 / \text{год}. \quad (4.13)$$

Для визначення I_{yx} знаходимо E – тепловологісне відношення і будуємо процес у I-d діаграмі:

$$E = \frac{Q}{W} = \frac{61648,4}{7,8} = 7903,6. \quad (4.14)$$

По $I_{ин.} = 53,9$ кДж/кг і $t_{np.} = 30,4^\circ\text{C}$ знаходимо на I-d діаграмі крапку в місці перетинання початкових параметрів повітря. Потім через цю крапку проводимо лінію рівнобіжну величині $E = 6242$ на перетинанні цієї лінії з температурою повітря, що іде, $t_{yx} = 35,6$ знаходимо параметри, що змінилися, $I_{yx} = 70$ кДж/кг.

Підставивши отримане значення у формулу визначимо:

$$L = \frac{61648,4}{1,18(70 - 53,9)} = 3245 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (4.15)$$

Перевірка повітрообміну на видалення вуглекислого газу.

$$L = \frac{U}{P_{ном} - P_{пр}} \text{ м}^3 / \text{ч}, \quad (4.16)$$

$$L = 1725 / (1,25 - 0,5) = 2300 \text{ м}^3 / \text{год}.$$

Оскільки $L_{CO_2} \leq L_{расч.}$ для підбора устаткування приточної системи приймаємо повітрообмін, отриманий по надлишковому теплу і волозі.

Для того, щоб уникнути надходження більш забрудненого повітря з виробничих приміщень у торгові, в останніх створюється підвищений тиск вентиляційного повітря. Для цього за кількість приточного повітря приймаємо розрахункове значення: $L_{пр} = L_{розр.} = 3245 \text{ м}^3 / \text{год}.$

Кількість витяжного повітря приймаємо трохи менше приточного, а саме

$$L_{выт.} = 0,6 * L_{пр.} = 1947 \text{ м}^3 / \text{год}. \quad (4.17)$$

4.1.5. Підбір вентиляційного обладнання

Підбір фільтру. Очищення приточного повітря від пилу відбувається за допомогою фільтрів [57]. Розрахункову кількість приточного повітря визначимо з урахуванням втрат у системі за формулою:

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

$$L_{\text{расч.}} = L_{\text{пр.}} \cdot 1,1 = 3245 \cdot 1,1 = 3569,5 \text{ м}^3/\text{год.} \quad (4.18)$$

Визначимо поверхню фільтра за формулою:

$$F = L/g_{\text{ф}} = 3569,5/7000 = 0,51 \text{ м}^2. \quad (4.19)$$

Кількість секцій фільтра з металевими сітками моделі М визначаємо по поверхні одного осередку:

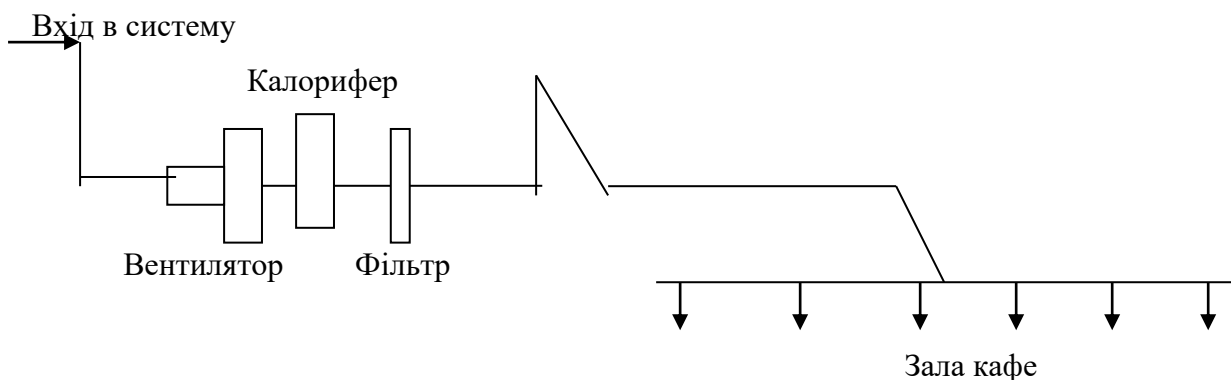
$$n = F/f = 0,51/0,25 = 2,04. \quad (4.20)$$

Приймаємо 4 осередки масляного фільтра типу «ФЯРБ». Опір фільтра $H = 50$ Па.

Калорифер. Приймаємо калорифер КФСО. Опір калорифера $H = 200$ Па.

Підбір вентилятора. Вентилятор підбираємо по номограмах роботи вентиляторів у залежності від кількості переміщуваного повітря й опору системи проходу повітря.

Кількість переміщуваного повітря ми уже визначили. Для визначення опору системи проходу повітря побудуємо її схему.



Мал. 5.1. Схема приточної вентиляції торгової групи приміщень

На схемі в найбільш навантаженій галузі міститься 1 вхід з опором 1,56. 12 поворотів на 90^0 з опором $12 \cdot 1,2 = 14,4$; 8 виходів з поворотом $8 \cdot 3,3 = 26,4$ та 1 трійник $0,5 \cdot 1 = 0,5$. Разом $1,56 + 14,4 + 26,4 + 0,5 = 42,86$

$$H_{\text{возд}} = 1,25 \sum (\xi + 1) \frac{V^2 \times y}{2g} = 1,25(42,86 + 1) \frac{6^2 \times 1,2}{2 \times 9,8} = 121 \text{ Па} \quad (4.21)$$

де, ξ – коефіцієнт місцевого опору даної перешкоди;

v – середня швидкість руху повітря в системі приймається в середньому рівною 6 м/с;

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

γ – об’ємна маса повітря, кг/м³;

g – прискорена сила ваги, м/с².

$$N_{\text{сист}} = N_{\text{возд.}} + N_{\text{ф}} + N_{\text{кал.}} = 121 + 200 + 50 = 371 \text{ Па} \quad (4.22)$$

По номограмах роботи вентиляторів вибираємо вентилятор з найбільшим к.п.д. у залежності від кількості повітря й опору системи. Отриманим значенням відповідає вентилятор типу ВР – 88 – 72.1 – 6,3.4 потужністю $N=3,0$ кВт; $n=1240$ об/хв. та $\eta = 0,81$.

Визначення річної витрати тепла на опалення і вентиляцію. Кількість річної витрати тепла на вентиляцію визначається з формули:

$$Q = q * a * V (t_{\text{возд.}} - t_{\text{ср.о.}}) * 24n \text{ кДж/год}, \quad (4.23)$$

де q – питома теплова характеристика будинку (1,47 кДж/м³час.⁰С);

a – коефіцієнт виправлення, рівний 0,93;

V – будівельний об’єм підприємства, 2116 м³;

$t_{\text{повітр.}}$ – 16⁰С;

$t_{\text{ср.о}}$ – -9⁰С;

n – кількість діб роботи вентиляційного устаткування на рік (в зимовий період), $n=177$.

$$Q = 1,47 * 0,93 * 2116 * (16 - (-9)) * 24 * 177 = 307 \text{ мДж/год.}$$

$$Q_{\text{річ.вент.}} = q V (t_{\text{ср.вент.}} - t_{\text{ср.нар.}}) \tau n, \quad (4.24)$$

де q – питома теплова характеристика для вентиляції, рівна 2,93 кДж/м³час.⁰С.

τ – 12 тривалість роботи калориферу на добу, годин.

$$Q_{\text{год.вент.}} = 2,93 * 2116 * (16 - (-9)) * 12 * 177 = 329 \text{ мДж/год.}$$

4.2. Цивільна оборона

Розробка заходів щодо захисту населення в умовах надзвичайної ситуації, пов’язаної з викидом аміаку на хімічнонебезпечному об’єкті.

У наш час на території України функціонує 1810 хімічно небезпечних об’єктів, які представляють собою загрозу для людей, що проживають у близько лежачих населених пунктах. Хімічно небезпечні об’єкти знаходяться безпосередньо у великих містах Донецької області. Так, у місті Горлівці

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

знаходиться величезніше хімічне підприємство «Стірол», на якому щодоби є 22 тис. тон аміаку. На Верхньо-Кальміуській станції розливу хлору (місто Ясинувата) є 500 тон хлору. В місті Донецьку знаходяться 15 хімічно небезпечних об'єктів. Крім того, у Донецьку є підприємства харчової промисловості, на яких знаходяться великі ємності з аміаком, який використовується як холодоагент у холодильних установках. Так, на овочевій базі у Київському районі зберігається близько 150 тон аміаку. У випадку аварійної ситуації може відбутися розгерметизація ємностей та хімічно небезпечний аміак буде викинутий в оточуюче середовище, виникне зона хімічного зараження. Для захисту населення, що проживає на зараженій території, в тому числі й персоналу кафе-кондитерської, необхідно провести оцінку хімічної обстановки, що дозволить розробити такі заходи, які повністю виключають ураження людей чи зведуть їх кількість до мінімуму [58].

4.2.1. Оцінка хімічно небезпечних об'єктів

Оцінку хімічно небезпечних об'єктів проводять по методиці, вказаній у довідковій літературі. Оцінка хімічно небезпечних об'єктів розглянута на прикладі гіпотетичної аварії з використанням наступних вихідних даних: відбулася аварія хімічно небезпечного об'єкту, яка супроводжувалась викидом 100 тон аміаку, ємність необволонана, місцевість відкрита, на відстані 2 км від місця аварії знаходиться кафе-кондитерська з кондитерським цехом, швидкість вітру 1 м/с, аварія відбулася вночі в ясну погоду, на момент аварії у будівлі знаходилось 65 чоловік, забезпеченість противогазами 80%.

Фізико-хімічні властивості аміаку. Аміак – прозорий газ з запахом нашатирю. Мінімально відчутна концентрація становить 40 мг/м^3 . Аміак подразнює верхні дихальні шляхи (нежить, кашель), уражає центральну нервову систему, приводить до удушю, порушенню частоти пульсу, судорогам, опікам шкіри, смерті від серцевої недостатності та відтоку легенів. Суміш з киснем у пропорції 4:3 є вибухонебезпечною [59].

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

4.2.2. Методика оцінки хімічної обстановки

1. Визначення ступеню вертикальної стійкості вітру – інверсія.
2. Визначення глибини (Γ) зони хімічного зараження:

$$\Gamma=15 \text{ км.}$$

3. Визначення ширини (Π) зони хімічного зараження:

$$\Pi=0,03\Gamma, \Pi=0,45 \text{ км.} \quad (4.25)$$

4. Визначення площі (S) зони хімічного зараження:

$$S = \frac{1}{2} \cdot \Gamma \cdot \Pi, S=3,375 \text{ км}^2. \quad (4.26)$$

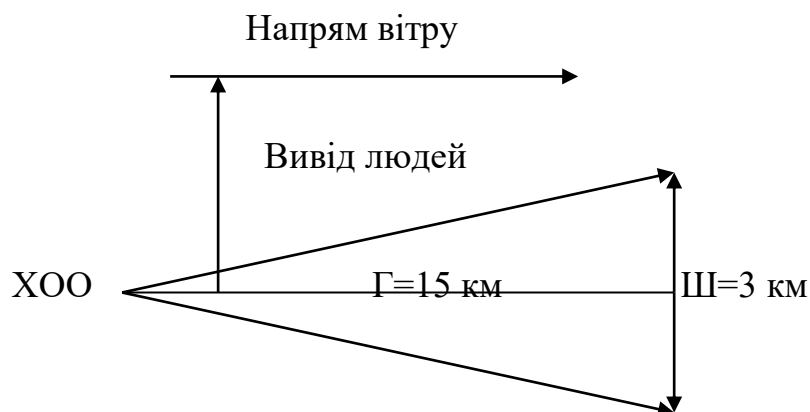
5. Визначення часу підходу ($t_{\text{підх}}$) зараженого повітря до кондитерської:

$$t_{\text{підх}} = \frac{R}{V_{\text{ch}} \cdot 60} = \frac{200}{2 \cdot 60} = 16,6 \text{ хвилини.} \quad (4.27)$$

6. Визначення часу вражаючої ($t_{\text{ураж}}$) дії аміаку:

$$t_{\text{ураж}} = t_{\text{вн}} \cdot k_{\text{п}} = 1,2 \cdot 60 = 72 \text{ хвилини.} \quad (4.28)$$

7. Визначення можливих втрат людей у очах хімічного зараження; при 80% забезпеченості персоналу протигазами можливі втрати складають 9%=13 чоловік, з них легка ступінь зараження складає 25% (3 чоловіка), середня та важка ступінь з втратою працездатності не менш, ніж на 2-3 тижня та потребуючі госпіталізації 40% (5 чоловік); зі смертельним випадком 35% (5 чоловік).



Мал. 5.1. Зона хімічного зараження.

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Виводи та пропозиції:

1. На основі розрахункових даних очевидно, що кафе-кондитерська з кондитерським цехом потрапляє у зону хімічного зараження, оскільки $\Gamma=15$ км, а відстань від місця розливу аміаку 2 км.
2. Необхідно терміново забезпечити засобами індивідуального захисту: громадськими фільтруючими противогазами ГП-5, ГП-7, ГП від аміаку не захищають, тому до них слід видавати додаткові патрони, які забезпечують ефективний захист від аміаку впродовж 60 хвилин, 10% з числа персоналу, незабезпечені противогазами. Необхідно видати ватно-марлеві пов'язки, змочені 5% розчином оцтової чи лимонної кислот, які нейтралізують аміак.
3. Весь персонал кафе-кондитерської "Міледі" та кондитерського цеху виводиться на безпечні місця у сторону, перпендикулярну до напрямку вітру.
4. Всі люди, евакуйовані у безпечне місце, повинні пройти повну санітарну обробку.
5. В обов'язковому порядку всіх уражених людей доставляють у найближчу медичну установу.
6. В обов'язковому порядку необхідно у кафе-кондитерській "Міледі" та кондитерському цеху організувати планові практичні заняття з метою навчання персоналу правильним діям у очазі надзвичайної ситуації та навчання користуватися засобами індивідуального захисту органів дихання.
7. У відповідності до 8-ї статті Закону «Про громадянську оборону України» вся відповідальність за безпечну діяльність персоналу лягає на директора підприємства.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

5. Економічний розділ

5.1. Розрахунок товарообороту

Таблиця 5.1 – Розрахунок товарообороту кондитерського цеху, (грн.). Власна продукція

Найменування груп сировини та продуктів	Од. виміру	Кількість в день	Покупна ціна	Вартість по покупній ціні	Націнка		Товарооборот в цінах реалізації
					% до покупної ціни	Сума	
1	2	3	4	5	6	7	8
Арахіс	кг	3,08	8,0	24,64	100	24,64	49,28
Амоній	кг	0,01	1,4	0,01	100	0,01	0,02
Борошно	кг	63,14	1,83	115,5	100	115,5	231
Ванілін	кг	0,004	28,0	0,11	100	0,11	0,22
Ванільна пудра	кг	0,27	8,0	2,16	100	2,16	4,32
Вино десертне “Кагор”	л	0,04	40,0	1,6	100	1,6	3,2
Вишня консервована	кг	0,15	3,2	0,48	100	0,48	0,96
Гриби сушені	кг	1,05	15,0	15,75	100	15,75	31,5
Дріжджі сухі	кг	1,52	10,0	15,2	100	15,2	30,4
Есенція	л	0,08	51,0	4,08	100	4,08	8,16
Інулін	кг	1,89	42,79	80,87	100	80,87	161,74
Какао-порошок	кг	0,61	22,25	13,57	100	13,57	27,14
Капуста білокачанна зачищена	кг	3,67	1,03	3,78	100	3,78	7,56
Картопля очищена	кг	3,33	2,34	7,79	100	7,79	15,58
Кислота лимонна	кг	0,01	9,6	0,12	100	0,12	0,24
Кориця	кг	0,02	12,5	0,25	100	0,25	0,5
Курага	кг	1,96	8,0	15,68	100	15,68	31,36
Маргарин столовий	кг	9,64	6,32	60,92	100	60,92	121,84
Масло вершкове	кг	18,17	12,5	227,1	100	227,1	454,2
Мед	кг	0,90	12	10,85	100	10,85	21,7
Молоко	л	0,98	2,0	1,96	100	1,96	3,92
Молоко згущене	кг	6,38	6,4	40,83	100	40,83	81,66
Олія соняшникова	л	1,65	5,51	9,09	100	9,09	18,18
Перець чорний мелений	кг	0,002	12,5	0,03	100	0,03	0,06
Петрушка (зелень)	кг	0,04	5,0	0,2	100	0,2	0,4

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Повидло фруктове	кг	2,77	5,77	15,98	100	15,98	31,96
Сіль	кг	0,98	0,44	0,43	100	0,43	0,86
Сода	кг	0,01	1,4	0,02	100	0,02	0,04
Сир твердий	кг	2,12	21,83	46,28	100	46,28	92,56
Цукор	кг	19,74	3,8	75,01	100	75,01	150,02
Цукор ванільний	кг	0,10	8,0	0,8	100	0,8	1,6
Цукрова пудра	кг	10,92	8,0	87,36	100	87,36	174,72
Цибуля ріпчаста	кг	0,78	2,2	1,72	100	1,72	3,44
Філе куряче	кг	3,06	15,35	46,97	100	46,97	93,94
Фрукти консервовані	кг	0,72	3,2	2,31	100	2,31	4,62
Яловичина	кг	3,74	23,0	86,02	100	86,02	172,04
Яйця	кг	26,7	7,0	186,9	100	186,9	373,8
Разом:						1464,29	2928,58

Таблиця 5.2 – Розрахунок товарообороту кафе-кондитерської, (грн.). Власна продукція

Найменування груп сировини та продуктів	Одиниці виміру	Кількість в день	Покупна ціна	Вартість по покупній ціні	Націнка		Товарооборот в цінах реалізації
					% до покупної ціни	Сума	
1	2	3	4	5	6	7	8
Ананасовий сік	кг	0,6	3,59	2,15	200	4,31	6,46
Ананаси свіжі	кг	1,75	18,0	31,5	200	63	94,5
Апельсини свіжі	кг	7,33	5,45	39,96	200	79,91	119,87
Арахіс	кг	3,74	8,0	29,92	200	59,84	89,76
Банани	кг	3,34	4,24	14,16	200	28,32	42,49
Борошно	кг	40,04	1,83	73,28	200	146,77	219,82
Ванільна пудра	кг	0,13	8,0	1,04	200	2,08	3,12
Вершки	кг	9,45	9,04	85,43	200	170,86	256,28
Вино десертне "Кагор"	л	0,14	40,0	5,6	200	11,2	16,8
Виноград свіжий	кг	3	6,48	19,44	200	38,88	58,32
Вишня консервована	кг	1,155	3,2	3,7	200	7,392	11,09
Гриби сушені	кг	0,49	15,0	7,35	200	14,7	22,05
Дріжджі сухі	кг	0,78	10,0	7,8	200	15,6	23,4
Есенція	л	0,04	25	1,0	200	2,0	3,0
Інулін	кг	0,89	42,79	38,08	200	76,12	114,28
Желатин	кг	0,51	14,0	7,14	200	14,28	21,42
Какао-порошок	кг	0,86	22,25	19,14	200	38,28	57,42

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Капуста білокачанна зачищена	кг	1,73	1,03	1,78	200	3,56	5,35
Картопля очищена	кг	1,57	2,34	3,67	200	7,35	11,02
Кориця	кг	0,01	12,5	0,13	200	0,25	0,38
Коньяк	кг	0,35	40,0	14,0	200	28,0	42,0
Кофе натуральний	кг	1,74	53,9	93,79	200	187,57	281,36
Крохмаль картопляний	кг	0,15	4,42	0,663	200	1,33	2,0
Крупа манна	кг	0,19	2,1	0,40	200	0,81	1,21
Курага	кг	2,78	8,0	22,24	200	44,46	66,72
Кислота лимонна	кг	0,03	9,6	0,29	200	0,576	0,86
Лікер	л	1,6	40,0	64,0	200	128,0	192,0
Лимон свіжий	кг	0,56	5,45	3,06	200	6,13	9,19
Маргарин столовий	кг	4,53	6,32	28,63	200	57,3	85,89
Масло вершкове	кг	12,01	12,5	150,15	200	300,5	450,38
Мандарини свіжі	кг	0,128	5,45	0,698	200	1,3952	2,0928
Мед	кг	2,28	12,0	27,36	200	54,7	82,08
Молоко	л	28,73	2,0	57,54	200	111,92	172,38
Молоко згущене	кг	4,66	6,4	29,82	200	59,65	89,47
Морозиво вершкове	кг	10,5	9,6	100,8	200	201,6	302,4
Морозиво пломбір	кг	7,5	9,6	72	200	144	216
Морозиво пломбір шоколадний	кг	6	9,6	57,6	200	115,2	172,8
Олія соняшникова	л	0,77	5,51	4,24	200	8,49	12,73
Персики консервовані	кг	4,5	3,2	14,4	200	28,8	43,2
Полуниця свіжа	кг	8,4	5,0	42,0	200	84,0	126,0
Сливи	кг	3,61	2,83	10,22	200	20,43	30,65
Цукор ванільний	кг	0,05	8,0	0,4	200	0,8	1,2
Цукрова пудра	кг	5,14	8,0	41,12	200	82,2	123,36
Цибуля ріпчаста	кг	0,36	2,2	0,79	200	1,58	2,376
Цукати	кг	1,55	8,88	13,76	200	27,53	41,29
Цукор	кг	24,33	3,8	129,69	200	259,38	389,09
Цукрова пудра	кг	2,02	8,0	16,16	200	32,32	48,48
Чай ароматизований	кг	0,06	42,66	2,56	200	5,12	7,68
Чай вищого сорту	кг	0,16	42,66	6,83	200	13,65	20,48
Чай персиковий	кг	0,05	42,66	2,13	200	4,27	6,4
Чай "Мандарновий"	кг	0,06	42,66	2,56	200	5,1192	7,68
Чорнослив	кг	0,5	8,0	4,0	200	8,0	12,0
Яблука свіжі	кг	6,19	2,51	15,54	200	31,07	46,61
Петрушка (зелень)	кг	0,02	5,0	0,1	200	0,2	0,3
Повидло фруктове	кг	1,29	5,77	7,44	200	14,9	22,33

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Сіль	кг	0,43	0,44	0,19	200	0,38	0,57
Сода	кг	0,003	1,4	0,004	200	0,01	0,02
Сир твердий	кг	1,0	21,83	21,83	200	43,7	65,49
Філе куряче	кг	1,44	15,35	22,1	200	44,2	66,31
Фрукти консервовані	кг	0,34	3,2	1,09	200	2,18	3,264
Яловичина	кг	1,76	23,0	40,48	200	81	121,44
Яйця	кг	19	7,0	133,0	200	266,02	399,0
Разом:						3415,81	5123,72

Таблиця 5.3 – Розрахунок товарообороту (грн.). Покупні товари

Найменування груп сировини та продуктів	Одиниці виміру	Кількість в день	Покупна ціна	Вартість по покупній ціні	Націнка		Товарооборот в цінах реалізації
					% до покупної ціни	Сума	
Кока-кола	л	7	2,06	14,42	50	7,21	21,63
Фанта	л	6	2,06	12,36	50	6,18	18,54
Спрайт	л	6	2,06	12,36	50	6,18	18,54
Мінеральна вода "Бонаква" газована	л	9,5	1,71	16,25	50	8,13	24,37
Мінеральна вода "Бонаква" негазована	л	9,5	1,71	16,25	50	8,13	24,37
Сік "Сандора"	л	18,8	3,59	67,49	50	33,75	101,24
Шампанське "Советское", біле	л	5,25	16,8	88,2	100	88,2	176,4
Шампанське „Артемівське” червоне	л	4,63	16,8	77,78	100	77,79	155,57
Вино "KrimSekt" червоне напівсолодке	л	6	32,12	192,72	100	192,72	385,44
Вино "Тамянка" біле напівсолодке	л	5	32,12	160,6	100	160,6	321,2
Вино „Кагор” червоне десертне	л	4,5	40,0	180,0	100	180,0	360,0
Лікер Mandarin Napoleon	л	1,5	40,0	60,0	100	60,0	120,0
Мартіні "Bianco"	л	1,5	85,5	128,25	100	128,25	256,5
Біойогурт персиковий	л	5	8,32	41,6	50	20,8	62,4
Йогурт "Активія"	л	5,5	13,76	75,68	50	37,84	113,52
Кефір "Активія"	л	7,5	5,0	37,5	50	18,75	56,25
Шоколад "Корона"	кг	5	26,0	130,0	50	65,0	195,0
Шоколад "Світоч"	кг	4,5	26,0	117,0	50	58,5	175,5
Разом:	-	-	-	-	-	1248,01	2686,46

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Таблиця 5.4 – Проект плану товарообороту підприємства

№	Показники	Сума, тис. грн.	Частка у загальному обсязі, %
1)	Оборот з продукції власного виробництва	2351,27	74,98
1.1	Роздрібний продаж	1496,13	47,71
1.2	Оптовий продаж	855,145	27,27
2)	Оборот з покупних товарів	784,45	25,02
3)	Роздрібний товарооборот	2280,57	72,73
4)	Валовий товарооборот	3135,72	100
5)	Валовий прибуток	1789,41	57,07

1) Оборот з продукції власного виробництва [63]:

$$TO_{ВП} = \sum TO_{Вн} \times \text{Дні} \times K_3 / 1000 = 8052,3 \times 365 \times 0,8 / 1000 = 2351,27 \text{ (тис. грн.)} \quad (5.1)$$

1.1) Роздрібний продаж:

$$TO_{роздріб} = TO_{В} - TO_{опт} = 2351,27 - 855,145 = 1496,13 \text{ (тис. грн.)} \quad (5.2)$$

1.2) Оптовий продаж:

$$TO_{опт} = \sum TO_{опт} \times \text{Дні} \times K_3 / 1000 = 2928,58 \times 365 \times 0,8 / 1000 = 855,14 \text{ (тис. грн.)} \quad (5.3)$$

2) Оборот з покупних товарів:

$$TO_{пт} = \sum TO_{пт} \times \text{Дні} \times K_3 / 1000 = 2686,46 \times 365 \times 0,8 / 1000 = 784,45 \text{ (тис. грн.)} \quad (5.4)$$

3) Роздрібний товарооборот:

$$\text{Роздріб} = TO_{загальний} - ОПТ = 3135,72 - 855,14 = 2280,57 \text{ (тис. грн.)} \quad (5.5)$$

4) Валовий товарооборот:

$$TO_{загальний} = TO_{ВП} + TO_{пт} = 2351,27 + 784,45 = 3135,72 \text{ (тис. грн.)} \quad (5.6)$$

5) Валовий прибуток:

$$ВП = (\sum ВП_{ВП} + ВП_{пт}) \times \text{Дні} \times K_3 / 1000 \quad (5.7)$$

$$ВП = (3415,81 + 1464,29 + 1248,01) \times 365 \times 0,8 / 1000 = 1789,41 \text{ (тис. грн.)}$$

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

5.3. Розрахунок амортизаційних відрахувань

Таблиця 5.8 – Розрахунок амортизаційних відрахувань (будівля)

Найменування основних фондів	Загальна площа будівлі, м ²	Вартість будівництва, тис. грн.	Загальна вартість, тис. грн.	Річна норма амортизації, %	Сума амортизаційних відрахувань
Будівля	486	2	972	8	77,76

Таблиця 5.9 – Розрахунок амортизаційних відрахувань (офісні меблі, інвентар)

Найменування основних фондів	Відпускна ціна промисловості	Первісна вартість	Кількість	Загальна вартість	Річна норма амортизації	Сума, амортизаційних відрахувань
Музичний центр	2200	2640	1	2,64	40	1,06
Набір офісних меблів	2700	3240	1	3,24	40	1,3
М'які меблі	1800	2160	1	2,16	40	0,86
Разом:				8,04		3,22

Таблиця 5.10 – Розрахунок амортизаційних відрахувань (механічне, теплове, холодильне, торговельне, інше обладнання)

Найменування основних фондів	Відпускна ціна промисловості	Первісна вартість	Кількість	Загальна вартість	Річна норма амортизації	Сума
1	2	3	4	5	6	7
Стіл виробничий з ванною СПВСМ	1734	2081	3	6,24	24	1,5
Холодильна шафа МЕТОС	3800	3840	4	15,4	24	3,69
Стіл виробничий СПП	2167	2360	2	4,72	24	1,13
Плита електрична Паррі-1958	1418	1702	1	1,7	24	0,41
Посудомийна машина періодичної дії ММ-500	11122	13346	1	13,3	24	3,2
Стійка роздавальна Перфект	3217	3860	1	3,86	24	0,93
Кавоварка експресо Skarlett SC-037	2695	3234	1	3,23	24	0,78
Стіл з охолоджувальною шафою та купкою СОЕІ-3	1138	1366	1	1,37	24	0,33

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Продовження таблиці 5.10.

1	2	3	4	5	6	7
Плита електрична з шафою ЕП-2ЖШ-К	1028	1234	1	1,23	24	0,3
Секція низькотемпературна СН-0,15	4640	5208	1	5,21	24	1,25
Холодильна шафа Gold-S-700	3782	4298	1	4,3	24	1,03
Збірно-розбірна камера КХС-4	16399	14879	1	14,9	24	3,57
Збірно-розбірна камера КХС-7	19235	17082	1	17,1	24	4,1
Збивально-місильна машина МВ-20	4873	5848	2	11,7	24	2,81
Тісторозкаточна машина МРТ-60	2316	2779	1	2,78	24	0,67
Стіл з охолоджуваною шафою АТР-300	5242	6290	1	6,29	24	1,51
Просіювач Полонія	1212	1454	1	1,45	24	0,35
Тістомісильна машина ТММ-60	6213	7456	1	7,46	24	1,79
Шафа розстоечна КЕПР-400	12426	12511	1	12,5	24	3,0
Шафа пекарська ШПЕСМ-3-02	15148	16978	2	34	24	8,15
Фритюрниця настільна FT-8	1137	1364	1	1,36	24	0,33
Стіл з охолоджуваною шафою АТР-200	6121	7345	1	7,35	24	1,76
Разом:				177,4		42,6

Таблиця 5.11 – Розрахунок амортизаційних відрахувань (комп'ютерна техніка, контрольно-касове обладнання, програмне забезпечення)

Найменування основних фондів	Відпускна ціна промисловості	Первісна вартість	Кількість	Загальна вартість	Річна норма амортизації	Сума
Комп'ютер	3600	4320	2	8,64	60	5,18
Касовий апарат	980	1176	1	1,18	60	0,71
Разом:				9,82		5,89
Всього:				1167,26		129,47

$$\text{Рівень амортизаційних відрахувань: } P_A = \frac{\sum A_{\text{заг}}}{TO_{\text{заг}}} \times 100\% = 4,13\%. \quad (5.15)$$

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

5.4. Розрахунок витрат

Витрати підприємства ресторанного господарства, що проектується, складаються з 4-х груп:

- 1) собівартість реалізованої продукції;
- 2) адміністративні витрати;
- 3) витрати на збут;
- 4) інші операційні витрати [64].

1) Собівартість реалізованої продукції:

собівартість=товарооборот-валовий прибуток=3135,72-1789,41 тис. грн.

Усього собівартість 1346,31 тис. грн.

2) Адміністративні витрати:

2.1) заробітна плата адміністративних працівників $\sum Z_1=32,6$ тис. грн.

2.2) відрахування на соціальне страхування адміністративних працівників, у тому числі:

Пенсійний фонд України, $\sum Z_1 \times 31,8\% = 32,6 \times 31,8\% = 10,37$ тис. грн. (5.16)

Фонд соціального страхування України з тимчасової втрати працездатності $\sum Z_1 \times 1,3\% = 32,6 \times 1,3\% = 0,42$ тис. грн. (5.17)

Фонд загальнообов'язкового державного страхування України на випадок безробіття $\sum Z_1 \times 2,9\% = 32,6 \times 2,9\% = 0,95$ тис. грн. (5.18)

Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України $\sum Z_1 \times 0,7\% = 32,6 \times 0,7\% = 0,23$ тис. грн. (5.19)

2.3) амортизація основних фондів загальногосподарського призначення $\sum A_2 + \sum A_4 = 9,11$ тис. грн. (5.20)

2.4) ремонт основних фондів загальногосподарського призначення:

$10\% \times (\sum ПВ_2 + \sum ПВ_4) = 1,79$ тис. грн. (5.21)

2.5) комунальний податок $1,7 \text{ грн} \times 12 \text{ місяців} \times Ч_{заг} / 1000 = 0,89$ тис. грн. (5.22)

2.6) податок на воду $0,7 \text{ грн} \times 12 \text{ місяців} \times Ч_{заг} / 1000 = 0,37$ тис. грн. (5.23)

2.7) збір на розвиток виноградарства та хмелярства: $0,3\% \times ТО = 9,4$ тис. грн.

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

$$2.8) \text{ податок на землю } 3,3 \text{ грн/м}^2 \times S_{\text{землі}} = 3,3 \times 486 = 1,6 \text{ тис. грн.} \quad (5.24)$$

$$2.9) \text{ страхування майна } 0,17\% \times \sum \text{ПВ}_{\text{зал}} = 0,17\% \times 1167,26 = 1,98 \text{ тис. грн.} \quad (5.25)$$

$$2.10) \text{ послуги банку } 0,1\% \times \text{ТО} = 0,1\% \times 3135,72 = 3,14 \text{ тис. грн.} \quad (5.26)$$

$$2.11) \text{ інші витрати } 1\% \times 3135,72 = 31,36 \text{ тис. грн.} \quad (5.27)$$

$$2.12) \text{ вивіз сміття по } 15,6 \text{ грн. за м}^3 \quad 365 \times 15,6 / 1000 = 5,69 \text{ тис. грн.} \quad (5.28)$$

Усього адміністративних витрат 109,9 тис. грн.

3) Витрати на збут:

$$3.1) \text{ транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи } 50 \times 365 / 2000 = 9,13 \text{ тис. грн.} \quad (5.29)$$

$$3.2) \text{ заробітна плата робітників виробництва } \sum 3_2 = 213,71 \text{ тис. грн.}$$

$$3.3) \text{ відрахування на соціальне страхування від заробітної плати робітників виробництва } \sum 3_2 \times 36,7 = 213,71 \times 36,7 = 78,43 \text{ тис. грн.} \quad (5.30)$$

$$3.4) \text{ заробітна плата робітників залу, торгівельної групи та інших робітників } \sum 3_3 = 109,5 \text{ тис. грн.}$$

$$3.5) \text{ відрахування на соціальне страхування від заробітної плати робітників залу, торгівельної групи та інших робітників } \sum 3_3 \times 36,7 = 109,5 \times 36,7 = 40,19 \text{ тис. грн.} \quad (5.30)$$

$$3.6) \text{ амортизація будівлі, холодильного, торгового, механічного та інш. обладнання } \sum A_3 + \sum A_1 = 120,36 \text{ тис. грн.} \quad (5.31)$$

$$3.7) \text{ витрати на ремонт основних фондів групи будівлі, торгового, механічного та інш. обладнання } 10\% \times (\sum \text{ПВ}_3 + \sum \text{ПВ}_1) = 114,94 \text{ тис. грн.} \quad (5.32)$$

$$3.8) \text{ витрати на електропостачання: Добове споживання електроенергії } \times 0,25 \times \text{Дні} / 1000 = 250 \times 0,25 \times 365 / 1000 = 22,81 \text{ тис. грн.} \quad (5.33)$$

$$3.9) \text{ витрати на освітлення: Добове споживання електроенергії } \times 0,25 \times \text{Дні} / 1000 = 50 \times 0,25 \times 365 / 1000 = 4,56 \text{ тис. грн.} \quad (5.34)$$

$$3.10) \text{ витрати на опалення: } T \times 6 \text{ місяців} \times S \times h \times p / 1000 = 0,4 \times 6 \times 336 \times 4,2 / 1000 = 3,39 \text{ тис. грн.} \quad (5.35)$$

$$3.11) \text{ витрати на воду: вартість вхідної води} = (a+b+v) \times 6,15 \times 365 = (12,76 + 1 + 0,39) \times 6,15 \times 365 = 31,76 \text{ тис. грн.} \quad (5.36)$$

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

а) на приготування страв $1418 \times 6 \times 1,5/1000=12,76 \text{ м}^3$.

б) душові $2 \times 500/1000=1,0 \text{ м}^3$.

в) умивальники: $2 \times 130 \times 1,5/1000=0,39 \text{ м}^3$.

Стоки складають 80% приточної води: $31,76 \times 0,8=25,41$ тис. грн.

3.12) витрати на підтримку чистоти $0,3\% \times 3135,72=9,27$ тис. грн. (5.37)

3.13) витрати на охорону підприємства $1000 \times 12/1000=12$ тис. грн. (5.38)

3.14) знос малоцінних та швидкопсувних предметів: $2\% \times 3135,72=62,71$ тис. грн. (5.39)

3.15) витрати на користування кредитом: $0,5\% \times 3135,72=15,66$ тис. грн.

3.16) витрати на тару: $0,2\% \times 3135,72=6,27$ тис. грн. (5.40)

3.17) витрати на рекламу $0,5\% \times 3135,72=15,76$ тис. грн. (5.41)

3.18) витрати на пакування $0,08\% \times 3135,72=2,47$ тис. грн. (5.42)

Усього витрати на збут 898,33 тис. грн.

4) Інші операційні витрати $1\% \times 3135,72=31,36$ тис. грн. (5.43)

Витрати разом: 2328,54 тис. грн.

Таблиця 5.12 – Фінансові результати та розподіл прибутку кафе-кондитерської

№	Найменування	Сума, тис. грн.	% до товарообороту
1	Товарооборот	3135,72	100,0
2	ПДВ	298,24	9,51
3	Чистий дохід	2837,48	90,49
4	Витрати усього	2385,0	76,06
4.1	Собівартість реалізованої продукції	1346,31	42,93
4.2	Адміністративні витрати	109,0	3,48
4.3	Витрати на збут	898,33	28,65
4.4	Інші операційні витрати	31,36	1,0
5	Фінансовий результат від операційної діяльності	452,48	14,43
6	Податок на прибуток	113,12	3,61
7	Чистий прибуток	339,36	10,82
7.1	Дивіденди	-	
7.2	Поповнення статутного капіталу	-	
7.3	Відрахування у резервний фонд	50,90	1,62
7.4	Інші напрями використання	288,46	9,2

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

5.5. Основні економічні показники

Таблиця 5.13 – Основні економічні показники кафе-кондитерської

Показники	Од. вим.	План
Валовий товарооборот	тис. грн.	3135,72
у тому числі роздрібний	тис. грн.	2280,57
оптовий	тис. грн.	855,15
Оборот з продукції власного виробництва	тис. грн.	2351,27
Частка обороту по продукції власного виробництва у валовому товарообороті	%	74,98
Чисельність працівників підприємства	чолов.	44
у тому числі працівників виробництва	чолов.	27
Виробіток на 1 працівника підприємства	тис. грн.	71,27
Виробіток на 1 працівника виробництва	тис. грн.	87,08
Витрати усього	тис. грн.	2385,0
рівень витрат	%	76,06
у т. ч. фонд оплати праці	тис. грн.	355,81
Середня заробітна плата	грн.	673,88
Чистий прибуток	тис. грн.	339,36
Рентабельність	%	10,82
Строк окупності	років	3,62

Продуктивність праці загальна (виробітка загальна) [71]:

$$V_z = TO / Ч_z = 3135,72 / 44 = 71,27 \text{ тис. грн.} \quad (5.44)$$

Продуктивність праці з продукції власного виробництва:

$$V_{ВП} = ВП / Ч_{ВП} = 2351,27 / 27 = 87,08 \text{ тис. грн.} \quad (5.45)$$

$$\text{Рівень витрат} = \text{Витрати} / TO \times 100\% = 2385,0 / 3135,72 \times 100\% = 76,06\%. \quad (5.46)$$

Фонд оплати праці:

$$\sum \text{ФОПзаг} = (\sum З_1 + \sum З_2 + \sum З_3) / 1000 = 355,81 \text{ тис. грн.} \quad (5.47)$$

Середня заробітна платня в місяць на 1 робітника:

$$ЗП = \sum \text{ФОПзаг} / (Ч * 12) = 673,88 \text{ грн.} \quad (5.48)$$

Рентабельність обсягу продаж:

$$R = ЧП / TO \times 100\% = 339,36 / 3135,72 \times 100\% = 10,82\%. \quad (5.49)$$

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Лист

Висновки та пропозиції

У ході роботи по розробці технології продукції адаптогенного призначення та проекту підприємства ресторанного господарства були проведені комплексні дослідження, які включили дослідження фізико-хімічних показників вихідної сировини, що входила до складу виробів з листового дріжджового тіста (борошно, цукор), напівфабрикатів з листового дріжджового тіста та показників якості готових виробів; маркетингові дослідження ринку з метою вибору найбільш оптимального місця для будівництва; розробку організаційно-технологічних процесів підприємства ресторанного господарства, об'ємно-планувальних та конструктивно-інженерних рішень, а також дослідження показників економічної ефективності проекту.

В результаті проведених робіт можна зробити наступні висновки:

- введення інуліну у дріжджове листове тісто при приготуванні виробів з нього призводить до покращення їх біологічної цінності, до набуття ними адаптогенних властивостей, не змінює значно органолептичні показники виробів;

- з технологічної точки зору інулін покращує деякі технологічні показники (покращує підйомну силу дріжджів на 30%, збільшує пористість, об'єм виробів, газоутворення тіста на 48%, водо поглинаючу здатність на 5%, стійкість тіста на 25%, вміст редуцируючих цукрів на 150%), але погіршуються властивості клейковини борошна (вихід сирої клейковини зменшується ні 10%, розтяжність на 7%);

- введення у тісто води, що містить іони срібла, за допомогою спеціального апарату „Георгій” призводить до збільшення термінів зберігання готових виробів на 33% тобто з 36 годин до 48 годин;

- при проведенні маркетингових досліджень ринку було встановлено, що для будівництва проектованого підприємства найбільш підходить Київський район, після проведення опитування населення цього району вибрали тип підприємства ресторанного господарства – кафе-кондитерська, що спеціалізується на виробництві та реалізації широкого асортименту борошняних

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

кондитерських виробів, солодких страв, а також гарячих (кофе, чай) та холодних (соків, води) напоїв. У будівлі даного кафе-кондитерської знаходиться кондитерський цех, розрахований на 5000 виробів. Завданням цього кондитерського цеху є виробництво борошняних кондитерських виробів не тільки для кафе, але й на замовлення інших підприємств ресторанного господарства;

- при розробці організаційно-технологічних процесів кафе-кондитерської найбільш доцільним виявилось проектування наступних цехів: доготовочний цех та цех виробництва солодких страв, а для кондитерського цеху відокремили цех по виробництву фаршів та приміщення відділки виробів;

- при розробці об'ємно-планувальних та конструктивно-інженерних рішень найбільш доцільним вибором для кафе-кондитерської та кондитерського цеху стала одноповерхова будівля;

- в обов'язковому порядку необхідно у кафе-кондитерській "Міледі" та кондитерському цеху організувати планові практичні заняття з метою навчання персоналу правильним діям у очазі надзвичайної ситуації та навчання користуватися засобами індивідуального захисту органів дихання. У відповідності до 8-ї статті Закону «Про громадянську оборону України» вся відповідальність за безпечну діяльність персоналу лягає на директора підприємства.

- при дослідженні показників економічної ефективності можна помітити, що витрати складають 2385,0 тис. грн. або 76,06% від загального товарообігу, причому собівартість продукції становить 1346,31 тис. грн. або 42,93%, прибуток складає 339,36 тис. грн. або 10,82% від загального товарообігу, середня заробітна плата становить 673,88 грн., фонд оплати праці – 355,81 тис. грн. або 11,87% від загального товарообігу; при загальній чисельності робітників на підприємстві 44 чоловіків та виробництві 27 чоловіків виробіток на 1 працівника становить 71,27 тис. грн. та 87,08 тис. грн. відповідно. Отже, дане підприємство являється прибутковим зі строком окупності 3,62 роки.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНИЙ

5.1. Розрахунок товарообороту кондитерського цеху в м. Кривий Ріг із впровадженням технологій функціональних виробів із листкового тіста

Для визначення товарообігу кондитерського цеху в м. Кривий Ріг із впровадженням технологій функціональних виробів із листкового тіста необхідно знати кількість продуктів на день, відпускну ціну продукту, вартість сировини у відпускній ціні.

Вартість сировини у відпускній ціні розраховується за формулою:

$$\text{Вартість сировини} = \text{маса сировини} * \text{відпускна ціна}, \quad (5.1)$$

Націнка кафе буде складати 150% на продукцію власного виробництва та 100% і 50% на іншу покупну продукцію. Розрахунок товарообороту кафе «Разгуляй» наведений в таблицях 5.1. та 5.2.

Товарообіг кафе включає в себе дві основні частини:

- реалізація продукції власного виробництва;
- реалізація покупних товарів.

Товарообіг по продукції власного виробництва кафе розраховується виходячи з визначення продажної вартості всієї продукції власного виробництва, передбаченої асортиментним переліком кафе, а також на основі даних про витрату сировини на приготування продукції власного виробництва.

Таблиця 5.1 - Розрахунок одноденного товарообороту з власної продукції кафе

Найменування сировини і продуктів	Од.виміру	Кількість на день	Покупна ціна	Вартість сировини і продуктів по покупній ціні	Націнка		Товарооборот в цінах реалізації (гр.5+ гр.7)
					% до покупної ціни	Сума (гр.5* гр.6/100)	
1	2	3	4	5	6	7	8
Н/ф м'ясні, рибні, овочеві							
Картопля очищена	кг	20,8	33	686	150	1029,6	1716,0

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Цибуля очищена	кг	6,8	46	314	150	471,2	785,4
Морква очищена	кг	4,9	49	238	150	357,2	595,4
Капуста зачищена	кг	0,45	19	9	150	13,0	21,6
Філе курча, н/ф	кг	4,2	45	189	150	283,5	472,5
Філе судака охолоджене, н/ф	кг	6,72	152	1024	150	1536,2	2560,3
Вирізка гов.	кг	14,03	110	1540	150	2310,7	3851,2
Свинина	кг	10,88	81	881	150	1321,9	2203,2
Філе кроляче, н/ф	кг	4,95	179	885	150	1327,6	2212,7
Філе морського карася, н/ф	кг	8,25	183	1510	150	2264,6	3774,4
Заморожені н/ф			0		150		
Шарове тісто	кг	49	313	15338	150	23007,0	38345,0
Креветки свіжоморожені	кг	11,2	90	1007	150	1510,5	2517,5
Шпінат мор	кг	14	134	1874	150	2811,2	4685,3
Равіолі, н/ф	кг	27,95	28	771	150	1157,1	1928,6
Вишні заморожені	кг	10,75	31	329	150	493,4	822,4
Морозиво	кг	93,6	117	10909	150	16363,6	27272,7
Молочно-жирові продукти та гастрономія			0		150		
Яйця	шт	4,8	15	72	150	108,0	180,0
Сало-шпик	кг	4,9	92	453	150	679,1	1131,9
Вершки	кг	18,51	95	1759	150	2638,1	4396,9
Краби консервовані	кг	6	136	817	150	1224,9	2041,6

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Ікра червона консервована	кг	3,5	56	198	150	296,6	494,3
Сардина консервована	кг	17	119	2019	150	3028,6	5047,7
Горбуша х\к	кг	12	96	1156	150	1733,4	2889,0
Семга м/с	кг	12	100	1202	150	1802,7	3004,6
Копчений вугор	кг	21,7	142	3086	150	4628,6	7714,4
Балик товстолобика	кг	12	117	1404	150	2106,0	3510,0
Балик осетровий	кг	24	134	3226	150	4838,4	8064,0
Балик дарницький	кг	24,25	128	3099	150	4648,7	7747,9
Бекон	кг	24,25	130	3143	150	4714,2	7857,0
Шинка	кг	15	89	1332	150	1998,0	3330,0
Ковбаса сирокочена	кг	19	98	1858	150	2787,3	4645,5
Гостра вирізка в'ялена	кг	8,25	76	630	150	945,4	1575,7
Сир твердий	кг	27,55	102	2810	150	4215,2	7025,3
Сирок глазурований	кг	2,42	106	256	150	383,3	638,9
Простокваша	л	4,8	40	191	150	286,6	477,6
Сметана	кг	23,1	49	1137	150	1704,8	2841,3
Майонез	кг	6,93	82	565	150	848,2	1413,7
Олія рослинна	л	31	73	2269	150	3403,8	5673,0
Масло вершкове	кг	11,28	105	1184	150	1776,6	2961,0
Молоко	л	9,72	13	122	150	183,7	306,2
Фрукти, зелень, напої			0		150		
Помідори	кг	17,5	11	200	150	299,3	498,8
Салат зелений	кг	4,4	77	338	150	506,9	844,8
Петрушка (зелень)	кг	7,64	72	550	150	825,1	1375,2

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Кінза (зелень)	кг	0,9	74	66	150	99,6	166,1
Коріандр (зелень)	кг	0,6	66	40	150	59,4	99,0
Тім'ян (зелень)	кг	0,26	68	18	150	26,7	44,5
Цибуля зелена	кг	0,4	36	15	150	21,8	36,3
М'ята перечна	кг	0,6	77	46	150	69,7	116,1
Цибуля- порей	кг	0,2	11	2	150	3,4	5,6
Часник	кг	32,5	43	1404	150	2106,0	3510,0
Гриби	кг	9,18	35	321	150	481,7	802,8
Банани	кг	12,24	18	218	150	327,2	545,3
Полуниця св.	кг	9,12	14	126	150	189,6	316,0
Чорниця св.	кг	2,24	37	83	150	125,0	208,3
Брусниця св.	кг	2,24	38	86	150	129,0	215,0
Обліпіха св.	кг	1,2	52	63	150	94,0	156,6
Лимон	кг	10,48	21	220	150	330,1	550,2
Зелений горошок	кг	6,3	22	136	150	204,1	340,2
Огірки солені	кг	6,3	19	121	150	181,4	302,4
Абрикос	кг	9,2	32	298	150	447,1	745,2
Ананас	кг	13	69	897	150	1345,5	2242,5
Апельсин и	кг	29,84	21	627	150	940,0	1566,6
Яблука	кг	28,2	15	423	150	634,5	1057,5
Сік	л	43,8	33	1445	150	2168,1	3613,5
Виноград	кг	17	39	663	150	994,5	1657,5
Рамбутан	кг	3,2	45	144	150	216,0	360,0
Фініки	кг	1,18	46	55	150	81,8	136,3
Пиво	л	70,4	51	3590	150	5385,6	8976,0
Вода фруктова	л	24,6	16	384	150	575,6	959,4
Вода мінеральн а	л	24,6	15	369	150	553,5	922,5
Оливки	кг	2,95	40	117	150	175,2	292,1
Маслини	кг	2,15	41	89	150	133,5	222,5
Сухі			0		150		

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

продукти							
Борошно	кг	84,2	9	758	150	1136,7	1894,5
Мигдаль	кг	2,2	105	231	150	346,5	577,5
Арахіс	кг	2,9	61	177	150	266,2	443,7
Грецький горіх	кг	2,9	59	171	150	255,8	426,3
Чорносли в	кг	2,8	67	188	150	282,2	470,4
Ізюм	кг	5,75	38	217	150	326,0	543,4
Конопель не насіння	кг	0,7	94	66	150	98,9	164,9
Желатин	кг	2,3	29	66	150	99,4	165,6
Рис	кг	63	14	907	150	1360,8	2268,0
Сухарі	кг	3,2	17	54	150	80,6	134,4
Цукор	кг	85,1	10	868	150	1302,0	2170,1
Цукрова пудра	кг	4,5	13	59	150	89,1	148,5
Чай	кг	3	43	128	150	191,8	319,7
Кава	кг	14,35	103	1481	150	2222,0	3703,4
Сіль	кг	5,6	19	108	150	162,2	270,4
Перець чорний мелений	кг	7,7	50	385	150	576,9	961,5
Перець красний мелений	кг	7,7	45	349	150	523,1	871,8
Мускатний горіх	кг	1,2	89	106	150	159,4	265,7
Орегано	кг	5	70	350	150	524,5	874,1
Паприка	кг	1,1	19	21	150	31,9	53,1
Каррі	кг	0,1	21	2	150	3,1	5,2
Оцет 9%-ний	л	33,5	14	462	150	693,5	1155,8
Ваніль	кг	0,4	63	25	150	38,0	63,3
Кокосова стружка	кг	0,9	65	58	150	87,2	145,4
Лавровий лист	кг	0,48	83	40	150	59,9	99,9

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Гвоздика	кг	0,01	24	0	150	0,4	0,6
Кориця	кг	2,7	26	70	150	105,2	175,3
Крохмаль	кг	8,4	34	285	150	428,0	713,3
Соус «Південний»	кг	8	29	230	150	345,6	576,0
Кетчуп з часником	кг	7,5	57	425	150	636,9	1061,4
Томат- пюре	кг	3	39	116	150	173,8	289,7
Гірчиця консервована	кг	0,5	46	22,977	150	34,5	57,4
Разом власне виробництво		1397,55		93074,5		139611,7	232686,2

Таблиця 5.2 - Розрахунок одноденного товарообороту з покупної продукції кафе

Найменування сировини і продуктів	Од.виміру	Кількість на день	Покупна ціна	Вартість сировини і продуктів по покупній ціні	Націнка		Товарооборот в цінах реалізації (гр.5+ гр.7)
					% до покупної ціни	Сума (гр.5* гр.6/100)	
1	2	3	4	5	6	7	8
Кондитерські та хлібобулочні вироби							
Растегай з м'ясом	кг	5,3	14	73,5375	50	36,8	110,3
Здобна булочка з шоколадом	кг	9,54	12	119,131	50	59,6	178,7
Торт «Венеція»	кг	16,2	78	1263,6	50	631,8	1895,4
Горіховий торт «Принц Рейгент»	кг	6,6	67	439,56	50	219,8	659,3

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Тістечко «Шоколадне»	кг	4,4	53	231,99	50	116,0	348,0
Тістечко «Заварне»	кг	2,26	57	129,193	50	64,6	193,8
Пиріжки з м'ясом «Сплеш»	кг	2,4	43	103,896	50	51,9	155,8
Пиріг з яблуками та фініками	кг	4,2	142	596,736	50	298,4	895,1
Тістечко «Ромео та Джульєтта»	кг	2,1	173	362,471	50	181,2	543,7
Шоколад кусковий	кг	25	155	3871,13	50	1935,6	5806,7
Шоколад	кг	25,9	198	5117,32	50	2558,7	7676,0
Цукерки	кг	17,2	122	2090,57	50	1045,3	3135,9
Хліб	кг	38,8	67	2584,08	50	1292,0	3876,1
Лікєро-горілочні вироби	л	902	76	68101	100	68101,0	136202,0
Разом покупні вироби	кг	1061,9		85084,2		76592,6	161676,8

Розрахунки річних обсягів власної продукції та покупних товарів здійснюються за наступними формулами:

$$TO_{ВП} = \frac{\sum TO_{В1} \times Дні \times K_3}{1000}, \quad (5.2)$$

$$TO_{ПТ} = \frac{\sum TO_{ПТ1} \times Дні \times K_3}{1000}, \quad (5.3)$$

де $TO_{ВП}$, $TO_{ПТ}$ – товарообороти з продукції власного виробництва та покупних товарів річні, тис. грн.;

$TO_{В1}$, $TO_{ПТ1}$ – одноденні обороти по продукції власного виробництва та покупних товарів, грн.;

Дні – кількість днів роботи підприємства у періоді (365);

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

K_3 – коефіцієнт завантаження потужностей (коригувальний коефіцієнт).

Коригувальний коефіцієнт для кафе дорівнює 0,6.

Розрахунок річного обсягу товарообороту здійснюється за формулою:

$$TO_{\text{заг}} = TO_{\text{ВП}} + TO_{\text{ПТ}}, \text{ тис. грн.} \quad (5.4)$$

де $TO_{\text{заг}}$ – загальний товарооборот, тис. грн.;

$TO_{\text{ВП}}$ – товарооборот по власній продукції, тис. грн.;

$TO_{\text{ПТ}}$ – товарооборот по покупним товарам, тис. грн.

Валовий прибуток загальний розраховується за формулою:

$$ВП = \frac{(\sum ВП_{\text{ВП}} + \sum ВП_{\text{ПТ}}) \times \text{Дні} \times K_3}{1000}, \quad (5.5)$$

де ВП – валовий прибуток загальний, тис. грн.

$ВП_{\text{ВП}}$, $ВП_{\text{ПТ}}$ – одноденні валові прибутки з продукції власного виробництва та покупних товарів, грн.

Розрахунки товарообороту кафе за власною продукцією, за покупними товарами та загальний, з урахуванням валового прибутку здійснено автоматизовано в таблиці MSExcel, результати чого наведено в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - План товарообороту кафе

Показники	Сума, тис. грн.	Частка у загальному обсязі, %
Оборот з продукції власного виробництва	50958,28	59,00
Оборот з покупних товарів	35407,22	41,00
Загальний товарооборот	86365,50	100

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

у т.ч. роздрібний товарооборот	86365,50	100
Валовий прибуток	47348,75	54,82

5.2. Планування фонду заробітної плати кафе

Розміри доплат до заробітної плати здійснюються згідно до Трудового Кодексу та встановлюються кафе самостійно.

При виконанні економічної частини дипломного проекту розраховуються наступні доплат, згідно [1, с. 217]: робота у святкові дні оплачується у подвійному розмірі, доплата за роботу у гарячому цеху, доплата за роботу в нічний час , премії підприємство встановлює самостійно. Преміальні виплати розраховуються до суми тарифної частини фонду оплати праці.

Рівень фонду оплати праці розраховується за формулою, % :

$$P_{\text{ФОП}} = \frac{\sum \text{ФОП}_{\text{заг}}}{\text{ТО}_{\text{заг}}} \times 100\% , \quad (5.6)$$

де $P_{\text{ФОП}}$ – рівень фонду оплати праці, %;

$\sum \text{ФОП}_{\text{заг}}$ – загальна сума фонду оплати праці, тис. грн.;

$\text{ТО}_{\text{заг}}$ – товарооборот загальний, тис. грн.

Середня заробітна плата в місяць на одного робітника розраховується за формулою, грн.:

$$\overline{\text{ЗП}} = \frac{\sum \text{ФОП}_{\text{заг}}}{\text{Ч}_{\text{заг}} \times \text{М}} , \quad (5.7)$$

де $\overline{\text{ЗП}}$ – середня заробітна плата робітника в місяць, грн.;

$\text{Ч}_{\text{заг}}$ – загальна чисельність робітників;

М – кількість місяців розрахункового періоду, (12 місяців).

Чисельність робітників виробництва кафе (кухарів та мийників кухонного та столового посуду) переноситься з технологічної частини по N2, при цьому зав. виробництвом у N2 не входить.

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Чисельність усіх інших робітників кафе приймається з їх практичної доцільності. Результати розрахунків фонду заробітної плати наведені у таблицях 5.4, 5.5, 5.6.

Таблиця 5.4 – Розрахунок фонду оплати праці адміністративного персоналу кафе

Посада	Тарифний розряд, категорія	Середньорічна чисельність	Тарифна ставка або посадовий оклад	Сума зарплати в місяць, грн	Сума зарплати в рік, грн	Тарифна частина фонду заробітної плати, грн	Доплати				Разом нараховано, грн	Інші премії	Фонд оплати праці за рік, грн
							За роботу в святкові дні	За роботу в гарячому цеху	За нічний час	Інші доплати			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Директор	–	1	8376	8376	100512	95486,4				9548,64	105035,04	57291,84	162326,88
Бухгалтер	–	10	8203	82030	984360	935142				93514,2	102865,62	561085,2	158974,4
Разом:		11	16579	90406	1084872	1030628,4	0	0	0	103062,84	113369,2	618377,04	1752068,3

Таблиця 5.5 - Розрахунок фонду оплати праці робітників виробництва кафе

Посада	Тарифний розряд, категорія	Середньорічна чисельність робітників	Тарифна ставка або посадовий оклад	Сума зарплати в місяць, грн	Сума зарплати в рік, грн	Тарифна частина фонду заробітної плати, грн	Доплати		Разом нараховано, грн	Інші премії	Фонд оплати праці за рік, грн
							За роботу в святкові дні	За роботу в гарячому цеху			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Зав. Виробництвом		1	6784	6784	81408	77337,6			77337,60	30935,04	108272,64
Кухар	5	3	6414	19242	230904	219358,8	8704,71	13161,53	241225,04	87743,52	328968,56
Кухар	4	3	6026	18078	216936	206089,2	8178,14		214267,34	82435,68	296703,02
Кухар	3	3	5656	16968	203616	193435,2	7676,00		201111,20	77374,08	278485,28

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Мийник посуду	2	3	4546	13638	163656	155473,2	6169,57		161642,77	62189,28	223832,05
Разом		13	29426	74710	896520	851694	30728,4286	13161,53	895583,96	340677,60	1236261,56

Таблиця 5.6 - Розрахунок фонду оплати праці працівників залу, торгівельної групи та інших робітників

Посада	Середньорічна чисельність робітників	Тарифна ставка (посадовий оклад)	Сума зарплати на місяць, грн. гр. 3×гр. 4	Сума зарплати в рік, гр..5×12 міс.	Тарифна частина фонду заробітної плати, гр.6 ×0,95	Доплати за роботу у святкові дні	Разом нараховано, гр. 7+гр.8
1	3	4	5	6	7	8	9
Зав складом	1	4649	4649	55788	52998,6		52998,6
Вантажник	3	4361	13083	156996	149146,2		149146,2
Офіціанти	23	4073	93679	1124148	1067940,6	42378,60	1110319,195
Технічний персонал торгової зали	27	3784	102168	1226016	1164715,2	46218,86	1210934,057
Всього :	54	16867	213579	2562948	2434800,6	88597,45	2523398,052

Загальний фонд оплати праці зарік складе 5511727,9 грн., середня заробітна плата кафе дорівнює 5888,6 грн., рівень фонду оплати праці кафе по відношенню до товарообороту складає 6,38%, загальна чисельність робітників складає 78 осіб. Розрахунки здійснено автоматизовано, засобами MSExcel, згідно [2, с. 245].

5.3. Розрахунок амортизаційних відрахувань

Основні фонди підлягають розподілу по наступних групах, згідно [3].

Розрахунки амортизаційних відрахувань наведені у таблицях 5.7 - 5.9.

Таблиця 5.7 - Розрахунок амортизаційних відрахувань

Найменування основних фондів	Загальна площа будівлі, м ²	Вартість будівництва /реконструкції, тис. грн.	Загальна вартість, тис.грн. гр.2 гр.3	Річна норма амортизації, %	Сума амортизаційних відрахувань, тис. грн.
1	2	3	4	5	6
Будівля	674	25,75	17355,5	5	867,78
Разом:	674	25,75	17355,5		867,78

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Таблиця 5.8 - Розрахунок амортизаційних відрахувань (машини та обладнання)

Найменування основних фондів	Кількість	Тип	Відпускна ціна промисловості	Первісна вартість гр.4 x1,2	Загальна вартість	Річна норма амортизації, %	Сума амортизаційних відрахувань
1	2	3	4	5	6	7	8
Ваги	2		5491	6588,65	13177,30	20	2635,46
Шафа холодильна	1	ШХ-0,56	13522	16226,76	16226,76	20	3245,35
Привід універсальний	1	КК „Степан”	15272	18326,09	18326,09	20	3665,22
Шафа холодильна	1		8665	10398,56	10398,56	20	2079,71
Барна шафа, з вбудованим холодильником	1		18467	22160,95	22160,95	20	4432,19
Кавоварка	1	Compact Lisa	6040	7247,51	7247,51	20	1449,50
Сокочавилка	1	Apollo Chrome	8275	9930,36	9930,36	20	1986,07
Камера холодильна	3	КХС - 3	10848	13017,18	39051,54	20	7810,31
Шафа холодильна	1	ШХ-1,40	9150	10980,02	10980,02	20	2196,00
ПК	1		12756	15306,98	15306,98	50	7653,49
Секція низькотемпературна	1	СН-0,15	18662	22394,20	22394,20	20	4478,84

Шафа холодил ьна	1	S - 1400	11886	14263,00	14263,00	20	2852,60
Електро кип'ятил ьник	1	КНЭ - 25 М	2109	2530,44	2530,44	20	506,09
Кавовар ка	1	Ком пром ат С	8770	10524,36	10524,36	20	2104,87
Електро плита	2	ПЕС М - 4	22577	27092,87	54185,74	20	10837,15
Теплова вставка	1		28377	34052,30	34052,30	20	6810,46
Фритюр ниця	1	Тейл ор- 720	9119	10942,80	10942,80	20	2188,56
Касовий апарат	1		8520	10223,40	10223,40	50	5111,70
Овочеріз ка	1	Sirm an PP 4	6111	7332,60	7332,60	20	1466,52
Парокон вектома т	1	FEV- 62 М	6907	8288,28	8288,28	20	1657,66
Процесо р	1	SUP RA 6E	4833	5800,08	5800,08	20	1160,02
Хліборіз ка	1		3940	4727,71	4727,71	20	945,54
Посудом ийна машина	1	Sowe bo	6790	8148,22	8148,22	20	1629,64
Шафа холодил ьна	1	ШХ- 0,40 М	10262	12314,60	12314,60	20	2462,92
Шафа холодил ьна	1		5734	6881,14	6881,14	20	1376,23
Міксер	1		5993	7192,05	7192,05	20	1438,41
Блендер	1		7598	9117,11	9117,11	20	1823,42
Кавовар ка	1		9716	11659,56	11659,56	20	2331,91
Кригоге нератор	1		9936	11923,56	11923,56	20	2384,71

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Ларь морозильний	1	ПХН -1- 0,28	6090	7307,90	7307,90	20	1461,58
Разом				362899,25	422615,12		92182,14

Таблиця 5.9 - Розрахунок амортизаційних відрахувань кафе (інструменти, прилади, інвентар, меблі)

Найменування основних фондів	Кількість	Тип	Відпускна ціна промисловості	Первісна вартість гр.4 x1,2	Загальна вартість	Річна норма амортизації, %	Сума амортизаційних відрахувань
1	2	3	4	5	6	7	8
Ларь для брудного одягу	2		3190	3827,50	7654,99	25	1913,75
Шафа	1		4347	5216,45	5216,45	25	1304,11
Стілець	2		7167	8600,35	17200,70	25	4300,18
Стіл канцелярський	2		8335	10001,42	20002,85	25	5000,71
Стіл з 4 стільцями	2		11855	14226,46	28452,91	25	7113,23
Стелаж	1	СПС -1	3123	3747,50	3747,50	25	936,88
Барна стійка	1		4739	5686,70	5686,70	25	1421,68
Стіл	5	800* 800 мм	4359	5230,99	26154,96	25	6538,74
Стілець	20		5412	6493,90	129877,92	25	32469,48
Стілець барний	7		10538	12646,01	88522,06	25	22130,51
Ванна мийна	2	ВМ- 1	3316	3979,08	7958,16	25	1989,54
Стелаж	1	СПС -1	4519	5423,04	5423,04	25	1355,76
Стіл для залишків	1		7451	8940,96	8940,96	25	2235,24
Шафа для переодягання	20		8665	10397,52	207950,40	25	51987,60
Стелаж	2	СПС -1	12325	14789,88	29579,76	25	7394,94
Стілець	1		3247	3895,92	3895,92	25	973,98
Стіл	1		4927	5911,92	5911,92	25	1477,98

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Раковина	1		4532	5438,16	5438,16	25	1359,54
Стіл з ванною	1	СМ ВС М	5626	6751,08	6751,08	25	1687,77
Стіл холодильною горкою	1	СОЕ И-3	10956	13146,84	13146,84	25	3286,71
Стіл виробничий	2	СПС М-1	3474	4168,56	8337,12	25	2084,28
Слайсер	1		4734	5681,28	5681,28	25	1420,32
Стійка роздавальна	1	ОФЕ СО	7806	9366,72	9366,72	25	2341,68
Стіл холодильною горкою	1	СОЭ И-2	9077	10892,64	10892,64	25	2723,16
Стелаж пересувний	1	СП- 125	12912	15494,16	15494,16	25	3873,54
Стіл з ванною	1	СМ ВС М	3401	4081,44	4081,44	25	1020,36
Раковина	1		5161	6193,44	6193,44	25	1548,36
Раковина	1		4748	5697,12	5697,12	25	1424,28
Ванна мийна	1	ВМ- 1	5894	7072,56	7072,56	25	1768,14
Підтоварник	1	ПТ-1	11477	13772,88	13772,88	25	3443,22
Стеллаж	1	СХ - 1	10411	12492,96	12492,96	25	3123,24
Стіл під хліборізку	1	СПС М-1	9642	11570,88	11570,88	25	2892,72
Стіл виробничий	1	Zetta	12370	14844,58	14844,58	25	3711,14
Раковина	1	ШХ - 2	11457	13748,93	13748,93	25	3437,23
Шафа для хліба	1		7153	8583,38	8583,38	25	2145,85
Шафа для одягу	2		9949	11938,20	23876,40	25	5969,10
Стіл обіденний 1500*600 з 6 стільцями	4		10377	12452,09	49808,35	25	12452,09
Стіл офіціанта	1		17196	20635,51	20635,51	25	5158,88

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Стіл обіденний д - 800 з 4 стільцями	5		9349	11218,27	56091,36	25	14022,84
Стіл обіденний 1000*600 з 5 стільцями	5		10300	12359,98	61799,88	25	15449,97
Раковина	1		9328	11194,03	11194,03	25	2798,51
Візок для посуду	1	АДС -6	5080	6096,36	6096,36	25	1524,09
Стіл для збирання залишків	2	СО-1	5337	6404,21	12808,42	25	3202,10
Ванна мийна	5	ВМ 1А	3969	4763,16	23815,80	25	5953,95
Стіл виробничий	1	СПС М - 1	6341	7608,94	7608,94	25	1902,23
Шафа для посуду	1	ШП-2	6916	8299,78	8299,78	25	2074,94
Стелаж	1	СПС -1	9712	11654,59	11654,59	25	2913,65
Стіл виробничий	1	СПС М - 3	10140	12168,48	12168,48	25	3042,12
Стелаж	1	СПС -2	9112	10934,66	10934,66	25	2733,67
Стілець	1		9092	10910,42	10910,42	25	2727,61
Стіл	1		4844	5812,75	5812,75	25	1453,19
Стіл обіденний 600*600 з 4 стільцями	8		6104	7325,33	58602,62	25	14650,66
Стіл обіденний 1000*600 з 2 лавками	6		10985	13181,71	79090,27	25	19772,57
Барний стілець	6		6680	8016,17	48097,01	25	12024,25
Барна шафа	1		9827	11792,76	11792,76	25	2948,19
Барна стійка	1		8856	10626,82	10626,82	25	2656,70
Пивний драфт	1		24808	29769,14	29769,14	25	7442,29

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Стіл виробничий	3	СПС М-3	13178	15814,18	47442,53	25	11860,63
Грузовий візок	1		12860	15432,48	15432,48	25	3858,12
Раковина	2		11911	14293,44	28586,88	25	7146,72
Ванна мийна	2	ВМ-1	7436	8923,32	17846,64	25	4461,66
Підтоварник	4	ПТ-2	10343	12411,00	49644,00	25	12411,00
Стелаж	1	СТ-2	10788	12945,24	12945,24	25	3236,31
Стелаж	1	СТ-2	17877	21452,76	21452,76	25	5363,19
Стелаж пересувний	1	СП-125	9719	11662,56	11662,56	25	2915,64
Стіл з ванною	1	СМ ВС М	10708	12849,48	12849,48	25	3212,37
Стіл виробничий	2	СПС М-3	9698	11637,36	23274,72	25	5818,68
Ванна мийна	1	ВМ СМ-33	5282	6337,80	6337,80	25	1584,45
Марміт для супів	1	ОФЕ СО – 1	5548	6657,84	6657,84	25	1664,46
Марміт для 2-х страв	1	ОФЕ СО – 1	4127	4951,80	4951,80	25	1237,95
Стіл виробничий	1	СВ	6592	7910,28	7910,28	25	1977,57
Разом				706456,10	1613832,74		403458,19

Таким чином, загальна первісна вартість основних фондів кафе складає 19391,95 тис.грн., сума річної амортизації дорівнює 1363,42 тис.грн.

5.4. Планування витрат

Витрати кафе складаються з 4– х груп:

- 1) собівартість реалізованої продукції (прямі виробничі витрати та загальновиробничі витрати);
- 2) адміністративні (загальногосподарські) витрати;
- 3) витрати на збут;

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

4) інші операційні витрати.

Прямі виробничі витрати кафе розраховуються за формулою:

$$V_{\text{пр}} = \frac{TO_{\text{заг}} - ВП}{100 + N_{\text{пдв}}} \times 100\% \quad (5.8)$$

де $TO_{\text{заг}}$ – загальний товарооборот (річний обсяг реалізації продукції);

ВП – валовий прибуток загальний;

$N_{\text{пдв}}$ – ставка ПДВ, відповідно до чинного законодавства.

Згідно автоматизованим розрахункам, прямі виробничі витрати кафе складають 32513,96 тис.грн.

Автоматизовані розрахунки загальновиробничих витрат кафе здійснено за допомогою таблиці 5.10.

Таблиця 5.10 – Розрахунок загальновиробничих витрат кафе

№	Найменування	Сума, тис.грн.	Питома вага, %
1	2	3	4
1	Заробітна плата робітників виробництва	1236,26	14,28
2	Єдиний соціальний внесок від заробітної плати робітників виробництва	271,98	3,14
3	Амортизація основних фондів загальновиробничого призначення	495,64	5,73
4	Ремонт основних фондів загальновиробничого призначення	49,56	0,57
5	Витрати на упакування	259,10	2,99
6	Витрати на електропостачання	2385,35	27,56
7	Витрати на опалення	270,95	3,13
8	Витрати на воду	2513,50	29,04
9	Витрати на підтримку чистоти	345,46	3,99

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

10	Інші загально виробничі витрати	828,70	9,57
Усього		8656,50	100,00

За результатами розрахунків, сума загально виробничих витрат кафе складає 8656,5 тис.грн. Найбільша питома вага належить витратам на електропостачання кафе - 27,56%, найменшу питому вагу займають витрати на ремонт основних фондів кафе загально виробничого призначення - 0,57%.

Автоматизовані розрахунки загальногосподарських витрат кафе здійснено за допомогою таблиці 5.11.

Таблиця 5.11 – Розрахунок загальногосподарських витрат кафе

№	Найменування	Сума, тис.грн.	Питома вага , %
1	2	3	4
1	Заробітна плата адміністративних працівників	1752,07	43,19
2	Єдиний соціальний внесок адміністративних працівників	385,46	9,50
3	Амортизація основних фондів загальногосподарського призначення	867,78	21,39
4	Ремонт основних фондів загальногосподарського призначення	130,17	3,21
5	Страховання майна	290,88	7,17
6	Вивіз сміття	155,20	3,83
7	Кредитно-касове обслуговування	129,55	3,19
8	Інші загальногосподарські витрати	345,46	8,52
Усього		4056,55	100,00

За результатами розрахунків, сума загальногосподарських витрат кафе складає 4056,55 тис.грн. Найбільша питома вага належить витратам на

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

заробітну плату загальногосподарського призначення кафе - 43,19%, найменшу питому вагу займають витрати на кредитно-касове обслуговування кафе - 3,19%.

Автоматизовані розрахунки витрат на збут кафе здійснено за допомогою таблиці 5.12.

Таблиця 5.12 – Розрахунок витрат на збут кафе

№	Найменування	Сума, тис.грн.	Питома вага , %
1	2	3	4
1	Заробітна плата робітників залу, торгівельної групи та інших робітників	2523,40	50,25
2	Єдиний соціальний внесок робітників залу, торгівельної групи та інших	555,15	11,05
3	Транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи	545,60	10,86
4	Витрати на охорону підприємства	359,60	7,16
5	Витрати на рекламу	259,10	5,16
6	Інші витрати на збут	778,90	15,51
Усього		5021,74	100,00

За результатами розрахунків, сума витрат на збут кафе складає 5021,75 тис.грн. Найбільша питома вага належить витратам на оплату праці робітників залу, торгівельної групи та інших робітників кафе - 50,25%, найменшу питому вагу займають витрати на рекламу кафе - 5,16%.

Автоматизовані розрахунки операційних витрат кафе здійснено за допомогою таблиці 5.13.

Таблиця 5.13 – Розрахунок операційних витрат кафе

№	Найменування	Сума, тис.грн.	Питома вага , %
1	2	3	4

1	Прямі виробничі витрати	32513,96	59,59
2	Загальновиробничі витрати	8656,50	15,86
3	Загальногосподарчі витрати	4056,55	7,43
4	Витрати на зут	5021,74	9,20
5	Інші операційні витрати	4318,28	7,91
6	Ітого операційні витрати	54567,03	100,00

За результатами розрахунків, сума операційних витрат кафе складає 54567,03 тис.грн. Найбільша питома вага належить прямим виробничим витратам на кафе - 59,59%, найменшу питому вагу займають інші операційні витрати кафе - 7,91%.

5.5.Визначення фінансових результатів підприємства

Визначення фінансових результатів кафе, що проектується, оформленов автоматизованій таблиці 5.14.

Таблиця 5.14 -Фінансові результати та розподіл прибутку кафе

№	Найменування	Сума, тис. грн.	% до товарообороту
1	2	3	4
1	Товарооборот	86365,50	100,00
2	ПДВ (20%)	14394,25	16,67
3	Чистий дохід (1– 2)	71971,25	83,33
4	Витрати, усього	54567,03	63,18
а)	Собівартість реалізованої продукції	41170,46	47,67
б)	Адміністративні витрати	4056,55	4,70
в)	Витрати на збут	5021,74	5,81
г)	Інші операційні витрати	4318,28	5,00
	Інші витрати	17404,22	20,15
5	Фінансовий результат операційної діяльності (3– 4)	3132,76	3,63
6	Податок на прибуток (18%)	14271,46	16,52
	Чистий прибуток (5– 6)		
а)	Дивіденди		
б)	Поповнення статутного капіталу	713,57	0,83
в)	Відрахування у резервний капітал	86365,50	100,00

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Ставка ПДВ застосовується відповідно до норм чинного законодавства.

Сума податку на додану вартість розраховується за формулою:

$$\text{ПДВ} = \frac{T_{\text{о}_{\text{заг}}} \times N_{\text{ПДВ}}}{100 + N_{\text{ПДВ}}}, \quad (5.9)$$

$$\text{ПДВ} = \frac{86365,5 \times 20}{100 + 20} = 14394,25 \text{ тис. грн.}$$

Чистий дохід кафе «Разгуляй»:

$$\text{ЧД} = T_{\text{о}_{\text{заг}}} - \text{ПДВ}$$

$$\text{ЧД} = 86365,5 - 14394,25 = 71971,25 \text{ тис. грн.}$$

Фінансовий результат кафе «Разгуляй»:

$$\text{Фінансовий результат} = \text{ЧД} - \text{Витрати}, \quad (5.10)$$

$$\text{Фінансовий результат} = 71971,25 - 54567,03 = 17404,22 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток кафе:

$$\text{ЧП} = \frac{\text{Фінансовий результат} \times (100 - N_{\text{ПП}})}{100}, \quad (5.11)$$

де ЧП – чистий прибуток;

$N_{\text{ПП}}$ – норма податку на прибуток.

$$\text{ЧП} = \frac{17404,22 \times (100 - 18)}{100} = 14271,46 \text{ тис. грн.}$$

Ізм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Розподіл чистого прибутку у кафе здійснюється за напрямом – відрахування у резервний капітал.

5.6. Розрахунок основних економічних показників підприємства, що проектується

Таблиця 5.15 - Основні економічні показники кафе, що проектується

№ п/п	Показники	Одиниці виміру	План
1	2	3	4
1	Загальний товарооборот	тис. грн.	86365,50
	У т.ч. роздрібний		86365,50
	оптовий		0,00
2	Обсяг продукції власного виробництва	тис. грн.	50958,28
3	Частка обороту продукції власного виробництва у загальному товарообороті	%	59,00
4	Чисельність робітників підприємства	чол.	78,00
	у тому числі робітників виробництва	чол.	12,00
5	Виробіток на одного робітника підприємства	тис. грн.	1107,25
6	Виробіток на одного робітника виробництва	тис. грн.	4246,52
7	Витрати	тис. грн.	54567,03
8	Рівень витрат	%	63,18
9	Фонд оплати праці	тис. грн.	5511,73
10	Середньомісячна заробітна плата	грн.	5888,60
11	Чистий прибуток	тис. грн.	14271,46
12	Рентабельність продажу	%	16,52
13	Строк окупності	років	1,36

Продуктивність праці загальна (виробіток загальний)кафе:

$$B_3 = \frac{TO}{Ч_3}, \quad (5.12)$$

де B_3 – виробітка загальна,

TO – товарооборот,

$Ч_{загальна}$ – загальна чисельність робітників.

$$B_3 = 86365,5 / 78 = 1107,25 \text{ тис. грн.}$$

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	Лист

Продуктивність праці з продукції власного виробництва кафе:

$$V_{\text{сп}} = \frac{\text{ВП}}{Ч_{\text{в}}}, \quad (5.13)$$

де $V_{\text{сп}}$ – продуктивність праці з продукції власного виробництва,

ВП – обсяг продукції власного виробництва,

$Ч_{\text{в}}$ – чисельність робітників виробництва.

$$V_{\text{сп}} = 50958,28/12 = 4246,52 \text{ тис. грн.}$$

Рентабельність обсягу продажу кафе «Разгуляй»:

$$R = \frac{\text{ЧП}}{\text{ТО}_{\text{заг}}} \times 100\%, \quad (5.14)$$

де R - рентабельність обсягу продажу.

$$R = 14271,46/86365,5 * 100 = 16,52\%$$

Строк окупності бізнес-проекту кафе:

$$\text{Строк окупності} = \frac{\text{ОФ} + \text{МШП}}{\text{ЧП}}, \quad (5.15)$$

де ОФ – загальна вартість основних фондів,

МШП – вартість малоцінних та швидкозносних предметів.

$$\text{Строк окупності} = 19391,95/14271,46 = 1,36 \text{ року.}$$

Трок окупності проекту кондитерського цеху в м. Кривий Ріг із впровадженням технологій функціональних виробів із листового тіста

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата		Лист
					зТРГ-18М 2019 МДП ПЗ	