

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему Проектування ліній борошняних виробів на кондитерському підприємстві в м. Канів

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувачки

Литвиненко Ю.В.

(прізвище, ініціали)

V курсу ЗТХП-52 групи

Керівник

доц. Толстих В.Ю.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доц. Карпінська Г.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 12 червня 2023 р., протокол № 11.

Завідувач кафедри

ТЗПХіКВ

(назва кафедри)

Дмитро ЖИГУНОВ

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет Технології зерна і зернового бізнесу
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти Бакалавр
Спеціальність 181 Харчові технології
Освітня програма Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ТЗПХіКВ
Жигунов Д.О.
” ___ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Литвиненко Юлії Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проектування ліній борошняних виробів на кондитерському підприємстві в м. Канів.

затверджена наказом ОНТУ від “23” лютого 2023 року №080-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 20 червня 2023 р.

3. Вихідні дані роботи

Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативно-технічна документація, література за фахом

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, техніко-економічні розрахунки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Генеральний план підприємства (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми виробництва кондитерських виробів (2 аркуші), план виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (1 аркуш).

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Стан проблеми і перспективи її вирішення	Доц. Толстих В.Ю.		
2. ТЕО роботи	Доц. Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	Доц. Толстих В.Ю.		
4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	Доц. Толстих В.Ю.		
5. Архітектурно-будівельна частина	Доц. Толстих В.Ю.		
6. Охорона праці	Доц. Толстих В.Ю.		
7. Охорона навколишнього середовища	Доц. Толстих В.Ю.		
8. Техніко-економічні розрахунки	Доц. Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання _____ 2022 р.

Керівник _____ Толстих В.Ю.

Завдання прийняв до виконання _____ Литвиненко Ю.В.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Стан проблеми і перспективи її вирішення	07.03.2023 р.	виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування роботи	17.03.2023 р.	виконано
3.	Технологічна частина	25.03.2023 р.	виконано
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	01.04.2023 р.	виконано
5.	Архітектурно-будівельна частина	08.04.2023 р.	виконано
6.	Графічна частина	15.04.2023 р.	виконано
7.	Охорона праці	25.04.2023 р.	виконано
8.	Охорона навколишнього середовища	15.05.2023 р.	виконано
9.	Техніко-економічні розрахунки роботи	17.05.2023 р.	виконано
10.	Представлення на попередньому захисті	25.05.2023 р.	виконано
11.	Оформлення роботи	04.06.2023 р.	виконано
12.	Збір необхідних підписів	16.06.2023 р.	виконано
13.	Рецензування	19.06.2023 р.	виконано
14.	Захист на засіданні ЕК	23.06.2023 р.	виконано

Здобувач-дипломник _____ Литвиненко Ю.В.

Керівник роботи _____ Толстих В.Ю.

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____ Литвиненко Ю.В.

ПІБ

Підпис

Анотація

Анотація кваліфікаційної роботи на тему "Проектування ліній борошняних виробів на кондитерському підприємстві в м. Канів".

Кваліфікаційна робота, метою якої є проектування ліній борошняних виробів на кондитерському підприємстві, складається з таких розділів: Вступ, у якому розглянуто основні задачі та напрямки розвитку галузі кондитерського виробництва в цілому.

Стан проблеми і перспективи її вирішення, у якому розглянуто характеристику об'єкта, літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми, мета і завдання роботи, визначення техніко-технологічного способу вирішення поставленої проблеми.

Техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства по випуску борошняних кондитерських виробів в м. Канів, розглянуто ринок наявних кондитерських виробів і який існує дефіцит у даному регіоні. Розділ містить теоретичне обґрунтування і дослідження регіонального ринку борошняних кондитерських виробів, загальну характеристику об'єму попиту і можливостей ринку, вплив конкуренції та інших факторів.

Технологічна частина включає вибір і обґрунтування асортименту виробів, рецептури вибраного асортименту і технологічну характеристику сировини, продуктовий розрахунок сировини та напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, розрахунок допоміжних матеріалів і тари, розрахунок складського господарства. Розрахунок і підбір технологічного обладнання, опис технологічних схем виробництва, технохімічний контроль виробництва.

Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення включає данні по опаленню, вентиляції і аспірації, кондиціюванню повітря, водопостачанню і каналізації, холодопостачанню, електрозабезпеченню.

Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану підприємства містить опис генерального плану, конструктивні характеристики та інженерні системи будівлі, опис компонування обладнання.

Охорона праці спрямована на розробку безпечних умов виробництва і складається з ідентифікації небезпечних та шкідливих виробничих факторів, виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці, виявлення джерел виробничого шуму і вібрації, виділення і нормування показників освітлення робочої зони, електробезпеки при реалізації технології, пожежної безпеки, шляхів евакуації.

Охорона навколишнього середовища, де висвітлені заходи підвищення екологічної безпеки та рекомендації щодо зниження негативного впливу роботи підприємства на навколишнє середовище.

Техніко-економічні розрахунки визначаються відповідними показниками виробничо-господарської діяльності підприємства та терміном окупності витрат на проектування ліній борошняних виробів на кондитерському підприємстві в м. Канів.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини -

Таблиць -

Графічних аркушів - 5 (формату А1)

ЗМІСТ

Вступ.....	.....
Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення.....	.....
1.1 Характеристика об'єкту.....	.....
1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми.....	.....
1.3 Мета і завдання роботи.....	.....
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	.....
Розділ 3 Технологічна частина.....	.....
3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів.....	.....
3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.....	.....
3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.....	.....
3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	.....
3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари.....	.....
3.6 Розрахунок складів.....	.....
3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....	.....
3.8 Описання технологічних схем виробництва.....	.....
3.9 Технохімічний контроль виробництва.....	.....
Розділ 4 Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення.....	.....
4.1 Опалення.....	.....
4.2 Вентиляція та кондиціювання.....	.....
4.3 Водопостачання і каналізація.....	.....
4.4 Холодозабезпечення.....	.....
4.5 Електрозабезпечення.....	.....
Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина.....	.....
5.1 Генеральний план забудови території.....	.....
5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....	.....
5.3 Опис компонування обладнання.....	.....
Розділ 6 Охорона праці.....	.....
Розділ 7 Охорона навколишнього середовища.....	.....
Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки.....	.....
Висновки та рекомендації.....	.....
Перелік джерел посилання.....	.....
Специфікація	

ВСТУП

Кондитерська галузь є однією із найрозвинутіших галузей у харчовій промисловості України, асортимент продукції якої охоплює практично всі групи кондитерських виробів. Аналіз стану і перспектив розвитку кондитерського ринку в Україні свідчить, що основним джерелом формування пропозиції на ринку є вітчизняне виробництво, його продукція становить близько 95 % в загальному обсязі.

Ринок кондитерських виробів України є висококонцентрованим, на ньому працює близько 800 компаній, найбільшими з яких є такі виробники – кондитерська корпорація «Roshen», «Конті», «АВК», корпорація «Бісквіт-Шоколад», Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські Ласощі», компанія «Nestle», ПАТ «Монделіс Україна» (до 2014 року називалось «Крафт Фудз Україна»), ПАТ «Полтавакондитер», ПрАТ «КФ «Лагода» та ін.

Виробничі потужності галузі завантажені орієнтовно на 70%. Борошняні кондитерські вироби у структурі складають 33%, какаоовмісні кондитерські продукти – 22,4%, цукристі кондитерські вироби – 14,6% від загального обсягу ринку кондитерських виробів в Україні.

Загальний обсяг виробництва становить понад 1 млн. т продукції на рік, що дає змогу не лише повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку, а й експортувати її у значних обсягах за кордон.

На кондитерських фабриках постійно проводиться модернізація обладнання, встановлюються сучасні технологічні лінії, значно підвищується автоматизація підприємств. Якість продукції українських підприємств практично не відрізняється від іноземної, це дозволяє на рівних конкурувати з іноземними виробниками. Частка закордонних торгових марок складає лише 5 %. Наряду з загальною перспективністю кондитерської галузі, слід зазначити, що умови для розвитку і вдосконалення невеликих підприємств досить обмежені. Більшості з них не вистачає власного капіталу для заміни застарілого обладнання та впровадження нових технологій.

РОЗДІЛ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1. Характеристика об'єкту

Кваліфікаційною роботою передбачено проектування ліній борошняних виробів на кондитерському підприємстві в м. Канів. Виробнича будівля спроектована двоповерховою. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих будівель прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій багатопверхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. Сітка колон прийнята 6*6 м. У виробничому корпусі встановлено 2 сходових клітки і 4 санвузла. Будівельними нормами довжина виробничих будівель не обмежується, в даному проекті становить 72 м.

Навантаження на 1м² майданчика перекриття прийнято для виробничих і підсобних цехів 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції – 2000 кг згідно з СНіП-6-74. Побутові приміщення розраховано на весь виробничий персонал, склади з сировиною, напівфабрикатами і готовою продукцією.

Компонування складається в розміщенні і взаємному ув'язуванні всіх виробничих, підсобних, адміністративно-побутових і складських приміщень.

Виробничий корпус 2-х поверховий.

- 1 поверх – підготовка сировини до виробництва, склади сировини і готової продукції;
- 2 поверх – борошняний цех.

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

Борошняні кондитерські вироби займають вагомe місце у харчуванні населення і користуються значним попитом. Але істотним недоліком цієї групи виробів є високий вміст вуглеводів і жирів та низький вміст життєво необхідних есенційних речовин (вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, тощо).

Сучасний ринок вимагає застосування у виробництві новітніх технологій та інгредієнтів. Тому перспективним напрямом розвитку галузі є розширення сировинної бази. Застосування нових видів сировини, багатой на корисні

речовини, дозволить розширити асортимент продукції, покращити її харчову цінність та збільшити обсяги випуску продукції.

Для покращення хімічного складу кондитерських виробів можна використовувати білкові добавки та збагачувачі як рослинного, так і тваринного походження. Досліджено, що білок сої більш повноцінний за якісним та кількісним складом, ніж білок пшениці – в ньому добре збалансований амінокислотний склад. У білку сої міститься до 23% жирів, 46% білків та 30% вуглеводів, які необхідні людині у повсякденному харчуванні.

Встановлено та досліджено користь пшеничних зародків, які також мають більший вміст білків, вітамінів та мінеральних речовин, що дозволяють підвищити біологічну цінність борошняних кондитерських виробів.

Вплив добавок соєво-шротового білкового ізоляту (СШБІ) та подрібнених термічно оброблених пшеничних зародків (ПТПЗ) досліджували за зміною фракційного складу білкових речовин при різних кількостях внесеної добавки. Результати показали, що при внесенні добавки СШБІ найбільші зміни відзначаються у спирто- та лужньорозчинних фракціях білку. Внесення добавки ПТПЗ значно підвищує вміст саме водорозчинної фракції. При комплексному внесенні обох збагачувачів підвищувався вміст в усіх білкових фракціях, але найбільші зміни були у лужньорозчинній фракції. Також ці добавки дозволили стабілізувати затяжне тісто у процесі його замісу, тобто сприяли зміцненню тіста. Але в процесі вилежування ступінь збільшення міцності тіста зменшувався, що було спричинено особливостями хімічного складу ПТПЗ [1].

Проведено дослідження, в якому для підвищення вмісту вітамінів, мінеральних речовин, клітковини, білку та повільно засвоюваних вуглеводів до рецептури мафіну додавали вівсяне борошно, мед, лимонну цедру та лохину.

Вівсяне борошно має у своєму складі органічні кислоти, 10-19% білка, вітаміни, мінеральні речовини, клітковину, завдяки чому воно має високу харчову цінність. Ягоди лохини є джерелом незамінних кислот, вітамінів, макро- і мікроелементів, спиртів, антиоксидантів. Цедра лимону збагачує виріб кальцієм, калієм, полі фенолами, вітамінами Р, С. Мед же виступає у ролі натурального підсолоджувача та замітника цукру, крім цього він багатий на

мінеральні речовини (магній, залізо, калій, натрій, сірка, калій), вітаміни (В1, В2, В3, В5, В6, С). Усі ці компоненти підвищують харчову цінність і надають виробу лікувально-оздоровчі властивості.

Аналіз цього дослідження показав підвищення органолептичних показників мафінів, покращення структури, вона стала більш ніжною, зменшився упік, що дозволило збільшити вихід виробу. Також разом з цими показниками збільшився вміст білків, вітамінів та вуглеводів, але зменшився вміст жирів та знизилась енергетична цінність готового продукту. Результати дослідження доводять перспективність та доцільність впровадження місцевих видів сировини, що дозволяє підвищити харчову цінність борошняних кондитерських виробів і одночасно зменшити їх калорійність [2].

Аналіз літературних джерел показав, що наукові дослідження переважно спрямовані на зниження цукроємності виробів, заміну пшеничного на інші види борошна та зернові суміші, а збагаченню вітамінного та мінерального складу борошняних виробів приділяється недостатня увага. У зв'язку з вище зазначеним, проведено дослідження щодо використання порошків з топінамбуру, моркви, шпинату, калини у технології галет для підвищення їх харчової цінності та покращення споживчих властивостей. Показано, що рослинні порошки мають високу дисперсність, проявляють антиоксидантні властивості, сприяють підвищенню харчової цінності, впливають на формування структурно-механічних властивостей тіста і готових виробів [3].

Використання борошна пивної дробини, яке отримують шляхом її сушіння та подрібнення до розміру часток борошна пшеничного першого гатунку (219мкм) та борошна соняшnikової макухи (219мкм) у виробництві цукрового печива забезпечує підвищення харчової цінності виробів, що випускаються, розширення їх асортименту та підвищення якісних показників цукрового печива. Спосіб виробництва цукрового печива полягає в приготуванні тіста - цукор, інвертний сироп, маргарин, ванільну пудру, соду, вуглекислий амоній, сіль та воду ретельно перемішують протягом 5 хвилин, отримуючи таким чином емульсію. Окремо перемішують борошно пивної дробини та соняшnikової

макухи з пшеничним борошном, і поступово вводять в суміш емульсію. Тривалість замісу - 3-5 хвилин, температура 17 - 20°C, вологість тіста 16 – 18%.

Потім отримане тісто спрямовують на формування та випікання. Тривалість випікання складає 6-8 хвилин при температурі 220°C. Параметри випікання можуть змінюватись в залежності від конструктивних особливостей пекарних шаф. Вироби після випікання охолоджують на листах.

Метою даного винаходу є створення складу цукрового печива, в якому за рахунок заміни добавок забезпечується покращення якісних показників цукрового печива, підвищується їх харчова цінність [4].

Аналіз досвіду вітчизняних і зарубіжних підприємств свідчить про те, що різна нетрадиційна рослинна сировина використовується переважно для виробництва печива, пряників, вафель і недостатньою мірою - для виробництва галет. Тому науковцями були досліджені споживчі властивостей галет з овочевими порошками, отриманими способом холодного розпилювального сушіння. У результаті досліджень було обрано раціональне дозування - 10 % порошку з моркви та 5 % порошку з шпинату до маси рецептурного складу. Порошки додавали під час замішування тіста, далі тісто бродило 1 годину. Випікання галет здійснювалося за температури 200 °C протягом 15 хв. В результаті досліджень органолептичних та фізико-хімічних показників якості готових виробів показано, що галети з овочевими порошками мають оригінальний колір і смак, що приваблюватиме споживачів, особливо дітей і підлітків. За фізико-хімічними показниками якості нові види галет наближені до контрольного зразка, проте мають дещо вищу кислотність за рахунок органічних кислот овочевих порошків [5].

Авторами запропоновано до складу галет додатково вносити порошок з моркви або паприки. В порошок з моркви або з паприки міститься β -каротин, необхідний для раціонального харчування, а також мінеральні речовини, вітаміни, органічні кислоти. Порошки отримують за допомогою холодного розпилювального сушіння, що дозволяє зберегти всі поживні речовини і забезпечити відповідні технологічні властивості. Додавання порошку з моркви або з паприки у кількості 7-8 % до маси борошна буде сприяти збільшенню

питомого об'єму тіста під час бродіння, підвищенню харчової цінності та поліпшенню споживчих властивостей галет. Даний рецептурний склад дозволить отримати галети, збалансовані за поживними речовинами, що можуть бути рекомендовані для раціонального харчування всіх верств населення [6].

Було досліджено вплив овочевих пюре, квіткового меду та ін. при виробництві пісочних борошняних виробів. Так, було вивчено ефективність використання морквяного пюре та олії з насіння гарбуза. В олії з насіння гарбуза міститься велика кількість полінасичених жирних кислот (ω -3 та ω -6), які необхідні організму людини, на відміну від соняшникової олії. Їх загальна кількість до 53 г на 100 г продукту, насичених кислот – 20,5 г на 100 г, моно ненасичених – до 26,6 г на 100 г продукту.

Результати досліджень показали, що при внесенні 20% морквяного пюре та 2% олії з насіння гарбуза, виріб набуває золотистого або жовтуватокоричневого кольору, покращується смакові якості, аромат, але овочевий смак не відчувається, а калорійність готового продукту не змінюється. При подальшому збільшенні кількості добавки знижувався вміст швидко засвоюваних вуглеводів, але в той же час підвищувалась вологість виробу, що знижує терміни зберігання [7].

Проблема з підвищенням харчової цінності актуальна і для виробів з листового тіста. В них присутні такі компоненти, як дріжджі, емульгатори та інші харчові добавки, які можуть призвести до пониження імунітету та порушення травлення. Основними рецептурними компонентами листового тіста є борошно, вода, дріжджі, масло, сіль та цукор. Технологія виробництва листового тіста полягає в тому, що дріжджове тісто намащують маслом та багато разів розкочують. Для того, щоб масло не розтануло і не розтікалось, тісто періодично охолоджують, а потім розкочують повторно. Щоб пришвидшити цей процес, почали до маргарину додавати борошно, сіль, оцет і воду – таке тісто розкатується за 1-2 рази. Сучасний спосіб приготування листового тіста базується саме на такому методі, але до нього ще додають різні емульгатори, щоб зробити тісто більш еластичним та розкочувати його багато разів.

Розвиток мікробіології дозволив створити нові штами дріжджів, стійких до заморожування, що дозволило використовувати швидку заморозку у технології виробництва як листкового тіста, так і й інших кондитерських виробів із заморожених напівфабрикатів. Так як дріжджі – це один із основних інгредієнтів для приготування листкового тіста, їх активність залежить від температури, кількості цукрів, а також солоності середовища.

Як альтернатива використанню дріжджів запропоновано застосовувати лимонну кислоту та соду. Сода виконує роль розпушувача тіста, підіймає його та надає об'єму, а лимонна кислота слугує консервантом. Така суміш не втрачає своїх властивостей навіть після розморожування. Емульгаторами, які забезпечують еластичність тіста, слугують в основному поверхнево-активні речовини та входять до складу добавок-емульгаторів. Ці речовини знижують рівень енергії для змішування компонентів. Натуральною альтернативою синтетичним емульгаторам можуть слугувати яйця. Зручніше використовувати їх у вигляді яєчного порошку – органолептичні показники відповідають показникам свіжого яйця, але порошок довше зберігається і не потребує особливих умов.

278 грам яєчного порошку замінюють одне свіже яйце. Обов'язково порошок повинен відповідати вимогам ДСТУ по всім параметрам: смак, запах, наявність домішок, колір, однорідність, масові частки вологи, жиру, кислотності та розчинності [8].

Недоліком традиційної рецептури крекерів є те, що у ній не дотримане оптимальне співвідношення білків і вуглеводів, недостатній вміст незамінних амінокислот, харчових волокон, недостатня збалансованість за поживними речовинами. Запропоновано до рецептури крекеру вносити порошки з овочів або прянощів (порошок з капусти, порошок імбиру, петрушки, кропу, тмину) у кількості 10...15 %. Овочеві порошки мають цінний білковий та вуглеводний склад, містять мінеральні речовини, вітаміни, органічні кислоти, пектин. Сушіння при низьких температурах дозволяє максимально зберегти всі поживні властивості сировини. Додавання овочевих порошків сприятиме збільшенню

об'єму готових виробів, підвищенню харчової цінності та покращенню органолептичних властивостей крекеру [9].

Проведено дослідження з метою покращення технології безглютенових борошняних виробів, направлене на споживання людьми з целиакією. Вилучення глютену в таких виробках досягається заміною пшеничного борошна на кукурудзяне, гречане, в якому кількість глютену не перевищує критичну межу, встановлену для таких хворих (20 мг/кг).

Так як безглютенове борошно має відмінні від пшеничного властивості, необхідно було провести комплексне дослідження того, як заміна борошна вплине на властивості тіста, готового виробу та оптимізувати технологію на основі цих даних.

Дослідження було проведено на прикладі безглютенових пряників. Воно показало, що заміна борошна по сухим речовинам дозволяє отримати готові вироби з необхідними органолептичними та фізико-хімічними показниками [10].

В результаті проведеного літературного огляду можна зробити висновок, що виробництво борошняних кондитерських виробів, збагачених нетрадиційними видами сировини, забезпечує споживачів виробами підвищеної харчової та біологічної цінності, завдяки збільшеному вмісту в них незамінних амінокислот, мінеральних речовин, вітамінів та інших есенціальних речовин. Це сприятиме задоволенню потреб організму в повноцінних продуктах харчування, що, в свою чергу, дозволить зменшити захворювання, пов'язані з недостатністю окремих нутрієнтів, та подовжити тривалість життя людини.

1.3 Мета і завдання роботи

Основною метою кваліфікаційної роботи є проектування ліній борошняних виробів на кондитерському підприємстві в м. Канів. У відповідності з поставленою метою вирішуються наступні задачі:

- 1) Обґрунтування асортименту кондитерських виробів.
- 2) Вибір рецептур обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.
- 3) Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.
- 4) Розрахунок напівфабрикат власного виробництва.
- 5) Розрахунок затрат допоміжних матеріалів і тари.
- 6) Розрахунок складів для зберігання тари, сировини і готової продукції.
- 7) Розрахунок і підбір обладнання.
- 8) Описання технологічних схем.
- 9) Технохімічний контроль виробництва.
- 10) Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану підприємства.
- 11) Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення.
- 12) Охорона праці на підприємстві.
- 13) Оцінка екологічної безпеки.
- 14) Проведення техніко-економічних розрахунків кваліфікаційної роботи.

Розділ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Протягом 2020-2021 років ринок печива в Україні продовжував демонструвати стабільне зростання. Незважаючи на пандемію COVID-19 і пов'язані з нею економічні виклики, попит на печиво в країні залишався високим.

Один з ключових факторів, що вплинув на ринок печива, - це збільшення доходів населення. Підвищення рівня життя дозволило українцям витратити більше грошей на готову харчову продукцію, включаючи печиво. Крім того, зростання свідомості про здоровий спосіб життя спонукало споживачів обирати якісне печиво з натуральними інгредієнтами.

Розширення асортименту і поява нових брендів також були помітними тенденціями на ринку печива. Виробники старалися відповідати попиту споживачів і пропонувати різноманітні смаки, форми і види печива. З'явилися бренди, спеціалізовані на печиві з низьким вмістом цукру, безглютеновому печиві або печиві з додаванням натуральних інгредієнтів, що відповідали попиту на здорові альтернативи.

Також важливим фактором стало зростання популярності онлайн-торгівлі, включаючи доставку продуктів харчування. Багато виробників печива активно працювали на розвиток своїх онлайн-каналів продажу, щоб задовольнити зростаючий попит на печиво через Інтернет.

Таким чином, ринок печива в Україні у 2020-2021 роках показував позитивну динаміку збільшення попиту та розширення асортименту продукції.

На ринку печива в Україні працює багато виробників, серед яких наступні є основними:

1. "Roshen" - це один з найбільших виробників печива в Україні. Компанія "Roshen" відома своїми різноманітними солодощами, включаючи печиво, пироги та кекси. Вони мають широкий асортимент продукції та добре визнані бренди.

2. "Konti" - це ще один відомий виробник печива в Україні. Вони пропонують різноманітні сорти печива, включаючи печиво з начинкою, крекери та печиво для дітей. "Konti" також є виробником інших кондитерських виробів.

3. "Khlibprom" - це компанія, яка спеціалізується на виробництві хлібобулочних виробів, але також випускає різноманітне печиво. Вони мають

велику мережу булочних магазинів під брендом "7 хлібів", де продають свою продукцію.

4. "Lasunka" - це відомий виробник печива і кондитерських виробів, який пропонує широкий асортимент солодошів, включаючи печиво з різноманітними начинками, кекси та випічку для дітей.

5. "Hlibniy Dar" - це компанія, яка спеціалізується на виробництві натурального печива з використанням високоякісних інгредієнтів. Вони прагнуть задовольнити попит на здорову харчову продукцію.

Це лише кілька прикладів провідних виробників печива в Україні. Ринок також включає багато інших компаній, які пропонують свою продукцію споживачам.

Україна є активним учасником міжнародної торгівлі печивом.

Україна експортує печиво в різні країни світу. Головними експортними партнерами в цьому сегменті є країни Європейського союзу (ЄС), зокрема Польща, Румунія, Німеччина та інші.

Основними постачальниками печива в Україну також є країни ЄС, зокрема Польща, Литва, Італія, Німеччина та інші.

Ринок печива в Україні є досить конкурентним, оскільки присутність багатьох виробників і брендів спонукає їх змагатися за увагу та лояльність споживачів.

Основні фактори конкуренції на ринку печива включають:

1. Брендова репутація: Виробники з добре визнаними брендами, які мають довгу історію на ринку та позитивну репутацію, можуть мати конкурентну перевагу. Споживачі часто віддають перевагу відомим брендам, які асоціюються з якістю та надійністю.

2. Якість продукції: Виробники, які пропонують високоякісне печиво з натуральними інгредієнтами, можуть вибороти позиції на ринку. Споживачі стають все більш усвідомленими щодо свого здоров'я та харчових вподобань, тому якість продукту грає важливу роль у їх виборі.

3. Інновації: Виробники, які постійно розвиваються і впроваджують нові смаки, форми або технології виробництва, можуть привернути увагу споживачів.

Інновації можуть включати в себе печиво зі спеціальними дієтичними властивостями (безглютенове, низькокалорійне тощо) або використання нестандартних інгредієнтів.

4. Цінова конкуренція: Ціна є важливим фактором в конкуренції на ринку печива. Виробники можуть пропонувати знижки, акції або конкурентоспроможні ціни для залучення споживачів. Однак, важливо зберігати баланс між якістю і ціною, щоб не пожертвувати якістю продукту.

5. Маркетингові стратегії: Виробники, які ефективно просувають свою продукцію через рекламні кампанії, пакування, розташування на полицях магазинів тощо, можуть привернути більше уваги споживачів.

На ринок печива в Україні найбільший вплив роблять дві групи чинників:

- виробничі: закупівельні ціни на інгредієнти - борошно, цукор, яйця і так далі; тарифи на електроенергію, тепло, воду та інші ресурси;

- вартість упаковки;

- логістичні витрати;

- споживчі: купівельна спроможність населення; переважаючі вподобання споживачів; рекламні акції; модні тренди в сфері стилю життя і харчування.

Конкуренція на ринку печива в Україні спонукає виробників постійно вдосконалюватися, вивчати потреби споживачів та пропонувати їм нові інноваційні продукти, що сприяє загальному розвитку ринку та вибору для споживачів.

Україна не виключення щодо глобальних трендів споживання печива. Ось декілька основних трендів, які спостерігаються на ринку споживання печива в Україні:

1. Збільшений попит на натуральне та функціональне печиво: Споживачі все більше усвідомлюють значення здорового харчування та приділяють увагу складу продуктів. Тому зростає попит на натуральне печиво, виготовлене з якісних інгредієнтів, без штучних добавок та консервантів. Функціональне печиво, яке містить додаткові корисні складові, такі як вітаміни, пробіотики, волокна тощо, також набуває популярності.

2. Зростання попиту на безглютенове та безлактозне печиво: Зростає

свідомість про харчові алергії та непереносимості, що призводить до збільшення попиту на безглютенове та безлактозне печиво. Ці види печива створені для людей з певними дієтологічними обмеженнями та сприяють розширенню вибору для таких споживачів.

3. Зростання популярності екзотичних смаків та інгредієнтів: Споживачі все більше цікавляться новими смаками та екзотичними інгредієнтами у печиві. Виробники реагують на цей тренд, пропонуючи печиво з нестандартними смаками, такими як манго, лаванда, лимончелло та інші, або з використанням неочікуваних інгредієнтів, наприклад, морських водоростей, спецій тощо.

4. Зростання попиту на здорове печиво для дітей: Батьки все більше звертають увагу на харчування своїх дітей і шукають здорові альтернативи традиційному дитячому печиву. Зростає попит на печиво, яке містить корисні складові, такі як фрукти, злаки, без доданого цукру або штучних барвників.

5. Розвиток онлайн-торгівлі та експорту: Завдяки розвитку електронної комерції і логістики зросла доступність печива для споживачів у всій країні. Виробники активно розширюють свою присутність в онлайн-магазинах та експортують печиво в інші країни, що сприяє збільшенню вибору для споживачів.

Ці тренди вказують на зміну у споживанні печива в Україні, враховуючи здоров'я, харчові вподобання та новаторство. Виробники печива стежать за цими трендами, адаптуючи свою продукцію до потреб споживачів.

Моніторинг ринку печива в Україні показує, що в його структурі переважають солодкі вироби без покриття, другу за розміром частку має затяжне печиво, і на третьому місці печиво, покрите шоколадом або іншими какаоємисними сумішами.



Джерело: за даними Державної служби статистики України, оцінка Pro-Consulting

Споживчий аналіз ринку печива в Україні дозволив визначити, що рівень споживання цього виду продукції в нашій країні становить близько 3,5 кг на рік на людину. Найбільшу групу покупців печива складають жінки, з яких 40% - домогосподарки, 21% - у віці 45-55 років. Жінки віддають перевагу печиву з начинкою або покриті глазур'ю, вдумливо насолоджуючись його смаком в спокійній обстановці, тоді як чоловіки більше купують просте пісочне або галетне печиво для швидкого перекусу.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Мета технологічного проектування підприємств – встановити оптимальні, найбільш прогресивні технологічні схеми по кожному виробництву відповідно до вибраного асортименту; визначити потребу підприємства в технологічному устаткуванні та робочій силі, а також у сировині, напівфабрикатах, загортувальних, таропакувальних матеріалах, у виробничих і складських приміщеннях.

Вихідні матеріали для технологічного розрахунку такі:

- завдання на проектування (потужність і асортимент);
- норми технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості;
- діючі ДСТУ, технологічні інструкції щодо виробництва кондитерських виробів і рецептури.

3.1.Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

Асортимент кондитерських виробів вибирається так, щоб якнайповніше задовольнити попит населення з урахуванням наявних традиційної, нетрадиційної та місцевої сировини.

Виходячи із завдання на проектування, складається асортимент за видами виробів і визначається змінна, добова і річна виробітка окремих груп кондитерських виробів.

$$q = П * n / 200 * a; \quad (3.1)$$

де q – змінна виробітка виробів цієї групи, кг;

$П$ – виробнича потужність підприємства, кг/рік;

n – питома вага даної групи виробів, %;

a – кількість робочих днів у році.

На підприємствах кондитерської галузі при розрахунку добової виробітки приймається, згідно з Нормами технологічного проектування підприємства кондитерської промисловості, 2-змінна робота з кількістю робочих днів у році, що дорівнює 250.

Таблиця 3.1. Асортимент за видами виробів

Найменування виду виробу	Кількість робочих днів у році	Кількість змін за добу	Виробітка			
			змінна, т	добова, т	річна	
					т	(%)
Борошняні	250	2	6,0	12,0	3000,0	100

Таблиця 3.2. Розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється

Найменування виробів	Виробітка				Вид загортки, фасування
	змінна, т	добова, т	річна		
			т	(%)	
Печиво «Полянка»	2,5	5,0	1250,0	41,7	Вагове
Крекер «Київський»	2,0	4,0	1000,0	33,3	В коробках по 500 г
Вафлі «Молочні»	1,5	3,0	750,0	25,0	У пачках по 100 г
Усього	6,0	12,0	3000,0	100	-

3.2. Рецептúra обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

Рецептура № 108

Печиво «Полянка»

Цукрове печиво з борошна 1 гатунку з додаванням молока згущеного. Має прямокутну, квадратну або круглу форму. Випускається ваговим та фасованим. В 1 кг міститься не менше 90 штук.

Вологість 4,5%+-1,5%.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно 1 гатунку	85,5	100,0	85,50	678,94	580,49
Крохмаль кукурудзяний	87,0	7,40	6,44	50,25	43,72
Цукор-пісок	99,85	19,00	18,97	128,98	128,79
Інвертний сироп	70,0	3,50	2,45	23,76	16,63
Жир фритюрний	99,7	23,00	22,93	156,23	155,68

Молоко згущене	74,0	3,50	2,59	23,77	17,59
Меланж або яйце куряче	27,0	10,00	2,70	67,89	18,33
Сіль	96,5	0,74	0,71	4,99	4,82
Сода	50,0	0,74	0,37	5,02	2,51
Вуглеамонійна сіль	-	0,39	-	2,65	-
Есенція 4-кратна	-	0,08	-	0,54	-
Всього	-	168,35	142,66	1143,02	968,56
Вихід	95,5	147,29	140,66	1000,00	955,00

Енергетична ціність 100 г печива – 450 ккал.

Рецептура № 255

Крекер «Київський»

Сухе печиво з борошна вищого гатунку з додаванням солодового екстракту. Має різноманітну форму. Випускається ваговим та фасованим.

В 1 кг міститься не менше 303 штук.

Вологість 4,0% ± 1,5%.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції /без загорткових матеріалів /	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно вищого гатунку	85,5	458,00	391,59	906,02	774,65
Цукор-пісок	99,85	31,00	30,95	61,32	61,23
Інвертний сироп	70,0	17,60	12,32	34,81	24,37
Маргарин	84,0	72,00	60,48	142,43	119,64
Солодовий екстракт	75,0	8,80	6,60	17,41	13,06
Сіль /в тісто/	96,5	4,00	3,86	7,92	7,64
Сода	50,0	1,80	0,90	3,56	1,78
Вуглеамонійна сіль	-	8,00	-	15,83	-
Піросульфід натрію	-	0,08	-	0,16	-
Сіль /для обсіпання/	96,5	1,50	1,45	2,97	2,87
Всього	-	602,78	508,15	1192,43	1005,24
Вихід	96,0	505,5	485,28	1000,00	960,00

Рецептура № 239

Вафлі «Молочні»

Вафлі п'ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів та двох шарів начинки. Мають прямокутну форму. Випускаються ваговими та у розфасовці. В 1 кг міститься не менше 30 штук.

Вологість 1,88±0,5%.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг					
		на завантаження		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Співвідношення напівфабрикатів							
Вафельні листи	97,50	-	-	-	-	200,00	195,0
Начинка	98,28	-	-	-	-	800,00	786,24
Разом	-	-	-	-	-	1000,0	981,24
Вихід	98,12	-	-	-	-	1000,0	981,24
Рецептура вафельних листів На 200 кг							
Борошно вищого сорту	85,50	100,00	85,500	1219,77	1042,90	243,95	208,58
Жовтки	46,00	10,00	4,600	121,98	56,11	24,40	11,22
Сіль	96,50	0,50	0,483	6,10	5,89	1,22	1,18
Сода	50,00	0,50	0,250	6,10	3,05	1,22	0,61
Разом	-	111,00	90,833	1353,95	1107,95	270,79	221,59
Вихід	97,50	81,98	79,933	1000,00	975,00	200,00	195,00
Рецептура начинки На 800кг							
Цукрова пудра	99,85	30,00	29,955	392,46	391,87	313,99	313,52
Молоко сухе	95,00	3,00	2,850	39,25	37,29	31,40	29,83
Кондитерський жир	99,70	20,00	19,940	261,64	260,86	353,41	208,68
Ванільна пудра	99,85	0,47	0,470	6,15	6,14	4,92	4,91
Крихта цих вафель	98,12	9,20	9,027	120,35	118,09	96,28	94,47
Разом	-	76,67	75,352	1003,00	985,76	802,42	788,61
Вихід	98,28	76,44	75,126	1000,00	982,80	800,00	4786,24
Зведена рецептура							

Борошно вищого сорту	85,50	243,95	208,58	269,12	230,10	272,30	232,82
Жовтки	46,00	24,40	11,22	26,92	12,38	27,24	12,53
Сіль	96,50	1,22	1,18	1,34	1,29	1,35	1,30
Сода	50,00	1,22	0,61	1,34	0,67	1,35	0,68
Цукрова пудра	99,85	313,99	313,52	346,38	345,86	350,47	349,94
Молоко сухе	95,00	31,40	29,83	34,64	32,91	35,05	33,30
Кондитерський жир	99,70	209,31	208,68	230,90	230,21	353,63	232,93
Ванільна пудра	99,85	4,92	4,91	5,43	5,42	5,49	5,48
Крихта цих вафель	98,12	96,28	94,47	-	-	-	-
Разом	-	1073,21	1010,20	1077,71	1010,20	1090,43	1022,13
Вихід	98,12	1000,00	981,24	1000,00	981,24	1000,00	981,24

Технологічна характеристика сировини

Пшеничне борошно – основний вид сировини для виробництва борошняних кондитерських виробів (печива, вафлі, торти та ін.).

Пшеничне борошно виробляється згідно з ДСТУ 46.004-99 і розділяється на пшеничне хлібопекарське борошно шести гатунків (екстра, вищий, крупчатка, 1–го, 2–го і обойний) і пшеничне борошно загального вжитку.

Для виробництва борошняних кондитерських виробів використовують борошно вищого і 1–го гатунку. Борошно 2–го гатунку застосовують для окремих видів печива, пряників, галет.

Хімічний склад пшеничного борошна залежить від складу зерна для його виробництва і гатунку. Чим вищий гатунок борошна, тим менше в ньому міститься клейковини, золи, білку, жиру, тобто речовин, якими багата оболонка, зародок, алейроновий шар. Чим нижчий гатунок борошна, тим ближче борошно наближається за хімічним складом до зерна. Обойне борошно в основному складається з подрібленого зерна без відділення оболонки, алейронового шару і зародка.

Борошно характеризується запахом, хрускотом, смаком, кольором, крупністю помелу, вологістю, вмістом білкових речовин, вуглеводів, золи, мінеральних речовин, вітамінів і ферментів. Щоб запобігти розвитку мікрофлори

(при температурі 20...45°C) оптимальними умовами зберігання борошна є температура 15...18°C і відносна волога повітря 60...65%.

Цукор - основний вид сировини в кондитерському виробництві. Його застосовують для виготовлення майже всіх видів кондитерських виробів: карамелі, різних видів цукерок, мармеладу, драже, шоколаду, ірису, борошняних кондитерських виробів та інших. Крім того, цукор є добрим консервуючим засобом і застосовується як консервант при виготовленні кондитерських фруктових-ягідних напівфабрикатів.

За зовнішнім виглядом кристали цукру-піску повинні бути однорідної будови, з чітко вираженими гранями, сипучі, не липкі; без грудок і без сторонніх домішок; колір цукру-піску білий з блиском; смак солодкий, без стороннього присмаку, кристали не мають запаху в сухому вигляді, ні у водному розчині; розчинність у воді повна, розчин прозорий.

Фізико-хімічні показники: кількість чистої сахарози (у перерахунку на суху речовину) не менше 99,75 % редукуючих речовин (цукру, що мають відновні властивості; до них відносяться глюкоза, мальтоза, лактоза) не більше 0,05 %, золи не більш 0,03, вологи не більше 0,14 %, металодомішок не більше 3,0 мг/кг.

Цукрова пудра - крупнота цукрової пудри повинна відповідати проходу сита № 43 не менше 60%, залишки на ситі № 43 - не більше 40%.

Крохмаль кукурудзяний - повинен задовільняти ряду показників: за зовнішнім виглядом, кольором, кількістю темних крапель на 1 см² поверхні, вологість, зольність, кислотність, масовій частці діоксиду сірки, вмістом вільних кислот і хлору і тд. Виробляють крохмаль трьох сортів, вологість повинна бути не більше 13%, зольність для кукурудзяного крохмалю вищого сорту повинна бути не більше 0,2%, а для першого сорту - не більше 0,4%. При розжовуванні крохмалю не повинно відчуватися хрускоту на зубах. Не допускається сторонні, не властиві крохмалю запахи. Крохмаль надходить на виробництво в мішках вагою від 25 до 75 кг. Його слід зберігати в опалюваних складах. Оптимальна температура зберігання 15-18 °C.

Сухе молоко незбиране та знежирене зберігають при температурі від 1 до 10 °С і відносній вологості повітря не вище 85% не більше 8 місяців з дня виготовлення. Сухе незбиране молоко в клеєних пачках з целофановими вкладишами і фанерно-штампованих бочках з вкладишами з пергаменту, целофану та інших матеріалів слід зберігати при температурі від 1 до 20 °С і відносній вологості повітря не вище 75% не більше 3 місяців з дня виготовлення.

Сухе молоко перед вживанням розводять водою при температурі 30 °С у співвідношенні приблизно 1:10. Можна відновлювати сухе молоко за допомогою гідродинамічного вібратора протягом 15-20 хв або вводити його в складі емульсії. Попередньо молоко перемішують з водою температурою 28-30 °С у співвідношенні 1:2 і залишають для набухання на 1 ч.

Жири є рецептурними компонентами багатьох груп кондитерських виробів в вигляді індивідуальної сировини або складової частини сільсько – господарської сировини (горіхів, кунжутних, соняшникових зернят і т.д.)

Жири відіграють головну роль в утворенні структури виробів, формуванні смаку і аромату. Застосовують в твердому і рідкому вигляді. До твердого відносять: вершкове масло, гідрогенізовані жири, маргарин, кондитерський жир, какао – масло, кокосове масло. Рідкі жири – представлені рослинними оліями: соняшникова, кукурудзяна, арахісова, оливкова, рапсова.

Вершкове масло - не допускається до використання, що має гнильний, прогірклий, рибний, пліснявий, затхлий, салістий смак і запах. Вологи повинно бути - не більше 16 – 20 %; жиру – не менше 78 - 98%.

Маргарин - залежно від складу і співвідношення компонентів виробляється наступний асортимент маргарину: молочний столовий, тваринний і кондитерський; вершковий кондитерський; безмолочні.

У вершковому маргарині має бути не менше 25% вершкового масла. Маргарин повинен відповідати основним показниками: жир - не менше 82-82,5%; волога- 16,5-17%; сіль-0,2-0,7%; температура плавлення жиру - 27-34°C; кислотність - не більше 2 град.

Жир фритюрний - харчовий саломас з рослинних масел - не повинен мати сторонніх запахів і присмаків. Вміст жиру в ньому - не менше 99,7%, вологи - не більше 0,3%, температура плавлення жиру 31-34°C.

Кондитерський жир - повинен мати однорідну, пластичну консистенцію без сторонніх присмаків і запахів. Вміст жиру в ньому - не менше 99,7%, вологи - 0,3%. Температура плавлення жиру 26-30°C, а температура застигання - не нижче 21°C.

Меланж (свіжа заморожена яєчна маса без шкаралуп). Для отримання меланжу яєчну масу проціджують, перемішують і розливають в жестяні банки з наступним запаюванням і замороженням. Заморожений меланж – темно-оранжевого кольору, а після розтоплення – від світло - жовтого до світло-оранжевого.

Меланж не повинен мати стороннього запаху і присмаку. Зберігають при температурах (-6°C). Банки з замороженим меланжем попередньо обмивають теплою водою, а потім розморожують у ваннах з температурою не вище 45°C. Повторне заморожування заборонено. Зберігання дефростованих продуктів більше 4 годин не допускається.

Яєчний жовток - повинен мати блідо - жовтий колір в замороженому стані і від жовтого до блідо-жовтого - після відтаювання. Не допускається будь-які сторонні запахи і присмаки.

Молоко згущене - повинно бути без будь-якого стороннього присмаку і запаху. Консистенція молока при 15-20°C повинна бути в'язкою в такій мірі, щоб молоко легко стікало з шпателя.

Кількість вологи в молоці - не більше 26,5%; цукру (сахарози) - не менше 48,5%.

Кухонна сіль відноситься до допоміжного сировини кондитерського виробництва. Ця сировина використовується у вигляді добавок для підвищення харчової цінності, забезпечення специфічних смакових, ароматичних і фізикохімічних властивостей кондитерських виробів.

Кухонна сіль являє собою білі або безбарвні кристали солоного смаку, без запаху. Завдяки різноманітності фізичних і хімічних властивостей кухонну сіль застосовують практично в усіх галузях народного господарства.

Кухонну сіль залежності від хімічного складу і показників якості подразделяють на чотири сорти: «Екстра», вищий, I і II. За органолептичними показниками сіль повинна задовольняти наступним вимогам.

Зовнішній вигляд - сіль має вигляд цілих кристалів або розмелених частинок. У ній не повинно міститися сторонніх механічних помітних для очей забруднень. Колір солі «Екстра» - білий, у інших сортів допускається жовтуватий, сіруватий або рожевий відтінки. Сіль не повинна мати запаху, повинна розчинятися у воді.

Кухонна сіль входить у рецептури борошняних кондитерських виробів зазвичай в кількості 0,3-0,6%. Для борошняних кондитерських виробів застосовується сіль «Екстра».

Ароматизатори надають кондитерським виробам певного аромату і смаку.

Вони бувають натуральні і синтетичні. До натуральних ароматизаторів і смакових речовин відносять окремі продукти переробки какао – бобів (какао – порошок, смажена кава, горіхи, ваніль, вино, прянощі, подріблені сушені плоди, корені, листя різних рослин), а також натуральні ефірні масла.

До синтетичних ароматичних речовин відносять есенції – спиртові, водно-спиртові або ацетилові розчини синтетичних духмяних речовин. Синтетичні есенції надають виробам той же аромат, що і натуральні.

Есенції - являють собою спиртові або водно-спиртові розчини ароматичних речовин або їх сумішей. За зовнішнім виглядом есенції повинні бути прозорою рідиною з запахом, що відповідає контрольному зразку. Для кожного виду есенції регламентується колір, показник заломлення та щільність. На кондитерські фабрики есенції зазвичай надходять в бутелях місткістю до 25

л, поміщених в ящики або корзини. Їх необхідно зберігати в закритих затемнених приміщеннях при температурі до 25 °С. Склади повинні мати добру вентиляцію.

Солодовий екстракт - виготовляється з цільного зерна ячменю, іноді з додаванням інших злаків, шляхом затирання з водою і екстракції до консистенції густого сиропу. Ця речовина має підвищену стабільністю за рахунок мінімальної кількості води і високий вміст цукрів. У виробництві борошняних кондитерських виробів надає піджаристого кольору і рум'яної скоринки, отримання пружного тіста, збільшення терміну зберігання виробів.

Кислота молочна харчова - повинна бути прозорою, без каламуті, не мати неприємного гострого запаху, обумовленого присутністю в ньому домішок летючих кислот, і не містити ціанистоводневої кислоти, миш'яку, солей важких металів.

3.3.Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони

Основною сировиною в кондитерській промисловості є: цукор – пісок, патока, борошно, горіхи, какао – боби, фруктові – ягідне пюре, жири, молочні продукти, масло вершкове. Уся сировина, що постачається на кондитерські фабрики, повинна відповідати за якістю і пакуванням державним стандартам. Потреба фабрики в сировині визначається на підставі діючих рецептур на кондитерські вироби і заданого асортименту.

Продуктовий розрахунок сировини і напівфабрикатів зі сторони ведеться окремо для кожного цеху, а потім вноситься в загальну таблицю по усьому виробництві. Витрати основної та допоміжної сировини підраховується для певного виробу, що виготовляється у цеху.

За нормами витрати сировини і напівфабрикатів, що надходить зі сторони, складається табл. 3.3, де вказуються витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, на змінну, добову і річну виробітку. У таблицю 3.3. не вносяться напівфабрикати власного виробництва, наприклад, інвертний сироп, пудра цукрова і ванільна та ін.

Таблиця 3.3 - Витрати сировини та напівфабрикатів що надходять зі сторони

Найменування виробів і змінна виробітка	Печиво «Полянка»		Крекер «Київський»		Вафлі «Молочні»		Усього		
	На 1т, кг	На 2,5 т, кг	На 1т,кг	На 2,0 т, кг	На 1т, кг	На 1,5 т, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, кг
Сировина									
Борошно 1 гатунку	678,94	1697,35	-	-	-	-	1697,35	3394,7	848,67
Борошно вищого гатунку	-	-	906,02	1812,04	272,30	408,45	2220,49	4440,98	1110,24
Крохмаль кукурудзяний	50,25	125,63	-	-	-	-	125,63	251,26	62,82
Цукор-пісок	145,24	363,1	85,15	170,3	356,75	535,13	1068,53	2137,06	534,26
Жир фритюрний	156,23	390,6	-	-	-	-	390,6	781,2	195,3
Молоко згущене	23,77	59,43	-	-	-	-	59,43	118,86	29,72
Меланж або куряче яйце	67,89	169,73	-	-	-	-	169,73	339,46	84,86
Сіль	4,99	12,5	10,89	21,78	1,35	2,03	36,31	72,62	18,16
Сода	5,08	12,7	3,64	7,28	1,35	2,03	22,01	44,02	11,01
Вуглеамонійна сіль	2,65	6,63	15,83	31,66	-	-	38,29	76,58	19,14
Есенція 4-кратна	0,54	1,35	-	-	-	-	1,35	2,7	0,67
Маргарин	-	-	142,43	284,86	-	-	284,86	569,72	142,43
Солодовий екстракт	-	-	17,41	34,82	-	-	34,82	69,64	17,41
Піросульфід натрію	-	-	0,16	0,32	-	-	0,32	0,64	0,16
Жовтки	-	-	-	-	27,24	40,86	40,86	81,72	20,43
Молоко сухе	-	-	-	-	35,05	52,6	52,6	105,2	26,3
Кондитерський жир	-	-	-	-	233,63	350,44	350,44	700,88	175,22
Ванілін	-	-	-	-	0,208	0,32	0,32	0,64	0,16
Молочна кислота	0,16	0,4	0,24	0,48	-	-	0,48	0,96	0,24
Спирт	-	-	-	-	0,208	0,32	0,32	0,64	0,16

Для виробництва цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску; тоді на виробництво 350,47 кг цукрової пудри необхідно цукру-піску:

$$M_{\text{цук.п}} = 350,47 * 1003/1000 = 351,52 \text{ кг}$$

Для виробництва 1 т ванільної пудри необхідно 38 кг ваніліну з додаванням 38 кг спирту-ректифікату та 952,33 кг цукру-піску. Тоді для виробництва 5,49 кг ванільної пудри необхідно:

Ваніліну – $5,49 \cdot 38 / 1000 = 0,208$ кг

Спирту-ректифікату- 0,208 кг

Цукру-піску- $5,49 \cdot 952,33 / 1000 = 5,23$ кг

3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва потрібний для підбору устаткування при отриманні напівфабрикатів і їх транспортування, для розрахунку ємностей проміжного зберігання.

Напівфабрикати власного виробництва можуть отримуватися перемішуванням окремих видів сировини (рецептурна суміш) без маси в натурі (механічні втрати при цьому не враховуються) або шляхом змішування сировини з наступним уварюванням, випіканням, сушінням і т.д. та зміною маси в натурі. До фабрикатів власного виробництва відноситься:

у борошняних кондитерських виробках – тісто, емульсії концентровані, інвертний сироп, начинки, вафельні листи, випечені й оздоблювальні напівфабрикати у виробництві тортів і тістечок, цукрова пудра та ін.

Під час розрахунку напівфабрикатів власного виробництва необхідно керуватись основним принципом: розрахунок ведеться від готового виробу, маса якого в уніфікованій рецептурі завжди відома (1 т), через кінцевий напівфабрикат до початкового.

Основна частина напівфабрикатів власного виробництва розраховується шляхом перерахунку норм їх витрат на 1 т виробів, указаних у рецептурі. До них відносяться: карамельна, помадна маса, начинки, шоколадна глазур та ін. Іноді в рецептурних довідниках не вказуються напівфабрикати власного виробництва, особливо де має місце напівфабрикату в процесі уварювання, сушіння, випікання і т.д. При цих процесах маса продукту в сухих речовинах (СР) не змінюється, що

полегшує перерахунок маси кінцевого напівфабрикату в натурі на таку ж масу початкового напівфабрикату у натурі.

Маса початкового напівфабрикату в натурі визначається із залежності:

$$M_{\text{п}} \cdot C_{\text{п}} = M_{\text{к}} \cdot C_{\text{к}} \quad (3.2)$$

де $M_{\text{п}}$, $M_{\text{к}}$ – маса відповідно початкового і кінцевого напівфабрикатів, кг;

$C_{\text{п}}$, $C_{\text{к}}$ – масова частка відповідно в початковому і кінцевому напівфабрикатів, %.

Таблиця 3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для печива «Полянка»

№ п/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку 2,5 т
1	К	Печиво	95,5	1000,0	2500,0
	П	Тісто	83,0	1150,6	2876,5
2	К	Тісто	83,0	1150,6	2876,5
	П	Емульсія	-	437,67	1094,18
		Борошно 1 гатунку	85,5	678,91	1697,35
		Крохмаль кукурудзяний	87,0	50,25	125,63
3	К	Емульсія	-	437,67	1094,18
	П	Цукор-пісок	99,85	128,9	322,25
		Інвертний сироп	70,0	23,76	59,4
		Жир фритюрний	99,7	156,23	390,57
		Молоко згущене	74,0	23,77	59,43
		Меланж	27,0	67,89	169,73
		Сіль	96,5	4,99	12,47
		Сода	50,0	5,02	12,55
		Вуглеамонійна сіль	-	2,65	6,63
		Есенція 4-кратна	-	0,54	1,35
		Вода	-	23,92	59,8
4	К	Інвертний сироп	70,0	23,76	59,4
	П	Цукор-пісок	99,85	16,26	40,65
		Молочна кислота	40,0	0,16	0,4
		Сода	50,0	0,06	0,15
		Вода	-	7,28	18,2

Відповідно до технології отримання цукрового печива вологість тіста приймають за 17%.

Розрахунок маси тіста на 1 т готової продукції(кг):

$$M_T = M_{п.} \times C_{п.}/C_T.$$

$$M_T = 95,5 \times 1000/83 = 1150,6 \text{ кг.}$$

Розрахунок кількості води, необхідної для змішування тіста (M_B), використовується за формулою:

$$M_B = (100 \times M_{ср.}/100 - W_T) - M_c \quad (3.3)$$

$$M_B = (100 \times 968,56/100 - 17) - 1143,02 = 23,92 \text{ кг.}$$

де $M_{ср.}$ - маса сухих речовин сировини,

W_T - бажана вологість тіста, %;

M_c - маса сировини на змішування (у натурі, без додавання води), кг.

Кількість емульсії (E), необхідної для змішування тіста, визначається як сума усіх рецептурних компонентів за виключенням борошна і крохмалю:

$$E = 128,9 + 23,76 + 156,23 + 23,77 + 67,89 + 4,99 + 5,02 + 2,65 + 0,54 + 23,92 = 437,67 \text{ кг.}$$

Для виробництва 1 т інвертного сиропу необхідно 684,64 кг цукру-піску, 6,85 кг молочної кислоти, 2,54 кг соди. Тоді на виробництво 23,76 кг інвертного сиропу знадобиться: цукру-піску $23,76 \times 684,64/1000 = 16,26$ кг, молочної кислоти $23,76 \times 6,85/1000 = 0,16$ кг, соди $23,76 \times 2,54/1000 = 0,06$ кг.

Розраховуємо масу води для виготовлення інвертного сиропу:

$$M_B = M_{ін.с} - (M_{цук.} + M_{м.кис.} + M_{соди});$$

$$M_B = 23,76 - (16,26 + 0,16 + 0,06) = 7,28 \text{ л.}$$

Таблиця 3.5 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для крекери «Київський»

№ п/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку 2,0 т
1	К	Готовий виріб	96,0	1000,0	2000,0
	П	Тісто	70,0	1371,43	2742,86
		Сіль (для обсипання)	96,5	2,97	5,94

2	К	Тісто	70,0	1371,43	2742,86
	П	Емульсія	-	527,07	1054,14
		Борошно вищого гатунку	85,5	906,02	1812,04
3	К	Емульсія	-	527,07	1054,14
	П	Цукор-пісок	99,85	61,32	122,64
		Інвертний сироп	70,0	34,81	69,62
		Маргарин	84,0	142,43	284,86
		Солодовий екстракт	75,0	17,41	34,82
		Сіль	96,5	7,92	15,84
		Сода	50,0	3,56	7,12
		Вуглеамонійна сіль	-	15,83	31,66
		Піросульфід натрію	-	0,16	0,32
		Вода	-	243,63	487,26
4	К	Інвертний сироп	70,0	34,81	69,62
	П	Цукор-пісок	99,85	23,83	47,66
		Молочна кислота	40,0	0,24	0,48
		Сода	50,0	0,08	0,16
		Вода	-	10,66	21,32

У відповідності до технології отримання крекери вологість тіста приймають 30%.

Розрахунок маси тіста на 1 т готової продукції(кг):

$$M_T = M_p \times C_p / C_T$$

$$M_T = 96,0 \times 1000 / 70 = 1371,43 \text{ кг.}$$

Розрахунок кількості води, необхідної для змішування тіста (M_B), використовується за формулою:

$$M_B = (100 \times M_{cp} / 100 - W_T) - M_c$$

$$(100 \times 1005,24 / 100 - 30) - 1192,43 = 243,63 \text{ кг.}$$

де M_{cp} - маса сухих речовин сировини,

W_T - бажана вологість тіста, %;

M_c - маса сировини на змішування (у натурі, без додавання води), кг.

Кількість емульсії (E), необхідної для змішування тіста, визначається як сума усіх рецептурних компонентів за виключенням борошна і крохмалю:

$$E = 61,32 + 34,81 + 142,43 + 17,41 + 7,92 + 3,56 + 15,83 + 0,16 + 243,63 = 527,0 \text{ кг.}$$

Для 34,81 кг інвертного сиропу знадобиться: цукру-піску $34,81 * 684,64 / 1000 = 23,83$ кг, молочної кислоти $34,81 * 6,85 / 1000 = 0,24$ кг, соди $34,81 * 2,54 / 1000 = 0,08$ кг.

Розраховуємо масу води для виготовлення інвертного сиропу:

$M_{\text{в}} = M_{\text{ін.с}} - (M_{\text{цук.}} + M_{\text{м.кис.}} + M_{\text{соди}});$

$M_{\text{в}} = 34,81 - (23,83 + 0,24 + 0,08) = 10,66$ л.

Таблиця 3.6 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для вафель «Молочні»

№ п/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку 1,5 т, кг
1	К	Готовий виріб	98,12	1000,0	1500,0
	П	Вафельні листи	97,50	200,0	300,0
		Начинка	98,28	800,0	1200,0
2	К	Вафельні листи	97,50	200,0	300,0
	П	Вафельне тісто	40,0	487,5	731,25
3	К	Вафельне тісто	40,0	487,5	731,25
	П	Емульсія розведена	-	310,03	465,045
		Борошно вищого гатунку	85,50	243,95	365,93
4	К	Емульсія розведена	-	310,03	465,045
	П	Емульсія концентрована	-	41,0	61,5
		Вода	-	269,03	403,54
5	К	Емульсія концентрована	-	41,0	61,5
	П	Жовтки	46,0	24,40	36,6
		Сіль	96,5	1,22	1,83
		Сода	50,0	1,22	1,83
		Вода	-	14,16	21,24
6	К	Начинка	98,28	800,0	1200,0
	П	Цукрова пудра	99,85	313,99	470,98
		Молоко сухе	95,0	31,40	47,1
		Кондитерський жир	99,70	353,41	530,11
		Ванільна пудра	99,85	4,92	7,38
		Крихта цих вафель	98,12	96,28	144,42
7	К	Цукрова пудра	99,85	313,99	470,98
	П	Цукор-пісок	99,85	314,93	472,39

9	К	Ванільна пудра	99,85	4,92	7,38
	П	Ванілін	-	0,187	0,281
		Спирт	-	0,187	0,281
		Цукор-пісок	99,85	4,68	7,02

У відповідності до технології отримання вафель вологість тіста приймають 60%.

Розраховують масу вафельного тіста на 1 т готової продукції(кг):

$$M_T = M_P \times C_P / C_T = 200,0 \times 97,5 / 40,00 = 487,5 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості води, необхідної для замішування вафельного (M_B), виконується за формулою:

$$M_B = (100 \times 221,59 / 100 - 60) - 270,79 = 283,185 \text{ кг}$$

Кількість води для приготування концентрованої емульсії приймають 5% від загальної кількості води:

$$283,185 \times 5 / 100 = 14,16 \text{ кг}$$

Розраховують кількість концентрованої емульсії (кг):

$$M_{e, \text{конц.}} = 24,40 + 1,22 + 1,22 + 14,16 = 41,0 \text{ кг}$$

Кількість води для приготування розведеної емульсії приймають відповідно 95% від загальної кількості води:

$$283,185 \times 95 / 100 = 269,03 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість розведеної емульсії:

$$M_{e, \text{розв.}} = 41,0 + 269,03 = 310,03 \text{ кг}$$

3.5. Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

Загортання, фасування і пакування кондитерських виробів проводять з метою оберігання їх від впливу вологи, світла, сторонніх запахів, механічних ушкоджень, для забезпечення санітарно - гігієнічних вимог до виробів і тривалішого збереження якості, збільшення термінів придатності, а також для надання привабливого зовнішнього вигляду товарній продукції.

Основні дані по витратам тари та пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції подано в нормативно-технічній документації, що відповідає ДСТУ.

Розраховуються потреби цехів у допоміжних матеріалах на зміну, на добу, на рік. Отримані результати заносять у таблицю 3.7. та використовують при розрахунку площі складу для зберігання нормативного запасу допоміжних матеріалів.

Таблиця 3.7 Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для борошняного цеху

Матеріал	Печиво «Полянка»		Крекер «Київський»		Вафлі «Молочні»		Усього, кг		
	На 1т, кг	На 2,5т, кг	На 1т, кг	На 2,0 т, кг	На 1т, кг	На 1,5т, кг	За зміну	За добу	За рік, т
Етикетка писча	-	-	-	-	17	25,5	25,5	51,0	12,75
Папір для застилення ГОСТ 283-86	-	-	0,6	1,2	0,6	0,9	3,1	6,2	1,55
Гумована стрічка	0,7	1,75	0,7	1,4	0,7	1,05	4,2	8,4	2,10
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	9,0	22,5	17,0	34,0	19,0	28,5	85,0	170,0	42,50
Коробки складні, ГОСТ 12303-80	-	-	200,0	400,0	-	-	400,0	800,0	200,0

Таблиця 3.8. Розрахунок витрат тари для борошняного цеху

Тара	Печиво «Полянка»		Крекер «Київський»		Вафлі «Молочні»		Усього					
	На 1т,шт	На 2,5т, шт	На 1т, шт	На 2,0т, шт	На 1т, шт	На 1,5т, шт	За зміну		За добу		За рік	
							шт	кг	шт	кг	Тис.шт	т
Ящики з гофрованого картону №19 (ГОСТ 13512-91)	100	250	-	-	-	-	250	125	500	250	125	62,5
Ящики з гофрованого картону №23 (ГОСТ 13512-91)	-	-	167	334	-	-	334	167	668	334, 0	167, 0	83,5
Ящики з гофрованого картону №17 (ГОСТ 13512-91)	-	-	-	-	72	108	108	54	216	108	54	27

3.6. Розрахунок складів

На підставі даних про потребу підприємства в сировині, напівфабрикатах, допоміжних матеріалах і тарі приступають до розрахунку складського господарства. У результаті такого розрахунку визначаються площі складів, необхідні для зберігання нормованих запасів сировини, таропакувальних матеріалів і готової продукції.

Вартість сировини при виробництві кондитерських виробів становить 80 – 85% і більше від собівартості виробів, тому зниження втрат при зберіганні сировини має важливе значення для зниження собівартості продукції.

Запаси сировини на складах кондитерських підприємств потрібні для забезпечення безперервного випуску кондитерських виробів у заданій кількості й асортименті. Недостатні запаси сировини призводять до простоїв у роботі, зриву випуску виробів в асортименті.

При виробництві кондитерських виробів застосовується велика кількість різноманітної сировини, що відрізняється за своїми фізико – хімічними властивостями і вимагає різних режимів температури та вологості при зберіганні.

При проектуванні кондитерських підприємств необхідно передбачати роздільне зберігання таких продуктів: цукру – піску, борошна, патоки, жиру, молочних продуктів, фруктових – ягідної сировини, какао – бобів і горіхових ядер, смакових та ароматичних речовин, продуктів і напівфабрикатів, які швидко псуються.

Розрахунок складських площ для зберігання сировини починають із визначення нормованих запасів, що підлягають збереженню на складі, шляхом множення добової витрати кожного виду сировини на нормативний термін зберігання. Результати розрахунку подають у вигляді таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини

Сировина	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберігання, т	Кількість сировини на 1 м ² , т	Необхідна складська площа м ²
Безтарне зберігання					
Борошно першого гатунку	3,395	7	23,765		безтарне зберігання
Борошно вищого гатунку	4,44	7	31,08		безтарне зберігання
Крохмаль кукурудзяний	0,251	10	2,51		безтарне зберігання
Цукор-пісок	2,14	15	32,10		безтарне зберігання
Жир фритюрний	0,781	15	11,72		безтарне зберігання
Молоко згущене	0,118	15	1,77		безтарне зберігання
Склад основної сировини					
Сіль	0,072	30	2,16	0,95	2,27
Сода	0,044	30	1,32	0,95	1,39
Солодовий екстракт	0,069	120	8,28	0,22	37,64
Молоко сухе	0,105	10	1,05	0,36	2,92
Всього					44,22
Холодний склад					
Меланж або куряче яйце	0,339	15	5,085	0,68	7,47
Маргарин	0,569	15	8,53	1,05	8,13
Жовтки	0,082	15	1,23	0,68	1,81
Кондитерський жир	0,701	15	10,52	0,75	14,03
Всього					31,44
Склад смакових і ароматичних речовин					
Вуглеамонійна сіль	0,076	30	2,28	0,77	2,96
Піросульфід натрію	0,0006	120	0,072	0,22	0,31
Есенція 4-кратна	0,003	30	0,09	0,6	1,5
Ванілін	0,00064	30	0,019	0,6	0,032
Молочна кислота	0,0009	60	0,054	1,18	0,046
Спирт	0,00064	30	0,019	0,6	0,032
Усього					4,88

Розрахунок складів для безтарного зберігання сировини зводиться до визначення кількості ємностей для її зберігання, отримані дані представляють у вигляді таблиці 3.10.

Таблиця 3.10. Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання

Сировина	Підлягає зберіганню, т	Тип ємності	Об'єм ємності, м ³	Основні розміри ємності (висота, діаметр), м	Об'ємна маса сировини/густини, т/м ³	Коефіцієнт заповнення ємності	Місткість, т	Кількість ємностей, шт.	
								За розрахунком	фактична
Борошно першого гатунку	23,765	A1-ХБУ-26	27,7	l=4,0 b=3,22 h= 4,85	0,7	0,8	15,51	1,53	2
Борошно вищого гатунку	31,08	A1-ХБУ-52	55,0	l=4,0 b=3,22 h=7,1	0,7	0,8	30,8	1,1	2
Крохмаль кукурудзяний	2,51	M-111	28,1	l=3,28 b=2,6 h=6,28	1,62	0,8	36,42	0,07	1
Цукор-пісок	32,10	A1-ХБУ-26	27,7	l=4,0 b=3,22 h=4,85	0,9	0,8	19,94	1,6	2
Жир фритюрний	11,72	PMГЦ-10	10,7	l=4,6 d=1,95 h=2,4	0,8	0,8	6,85	1,7	2
Молоко згущене	1,77	PMГЦ-4	4,28	l=3,0 d=1,6 h=1,93	1,28	0,8	4,38	0,4	1

Місткість ємностей розраховується шляхом множення значень об'єму ємності, об'ємної маси сировини і коефіцієнта заповнення ємності.

Кількість ємностей за розрахунком знаходиться шляхом ділення кількості сировини, що підлягає зберіганню, на місткість ємності. Кількість ємностей фактично знаходиться шляхом округлення розрахункової кількості ємностей до цілого числа з урахуванням однієї запасної ємності.

Площа складу таропакувальних матеріалів визначається з розрахунку 30 добового запасу з урахуванням норм укладання кількості вантажів (т) на 1 м² площі.

Таблиця 3.11 Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари

Матеріал	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість вантажів на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Етикетка писча	0,051	30	1,53	0,46	3,33
Папір для застилення ГОСТ 283-86	0,0062	30	0,186	1,46	0,13
Гумована стрічка	0,0084	30	0,25	0,72	0,35
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	0,170	30	5,10	1,50	3,40
Коробки складні ГОСТ 12303-80	0,80	30	24,0	0,345	69,6
Ящики з гофрованого картону №19 (ГОСТ 13512-91)	0,25	30	7,5	0,345	21,74
Ящики з гофрованого картону №23 (ГОСТ 13512-91)	0,334	30	10,02	0,345	29,04
Ящики з гофрованого картону №17 (ГОСТ 13512-91)	0,108	30	3,24	0,345	9,39
Усього					136,98

При розрахунку складу готової продукції кондитерської фабрики виходять із таких даних: кількості продукції, що випускається виробничими цехами, норм зберігання й укладання готової продукції в пакет і штабель на 1 м² площі з урахуванням проїздів. Отримані дані представляють у вигляді таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції

Найменування продукції	Добова виробітка, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість продукції на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Печиво «Полянка»	5,0	5	25,0	0,44	56,82
Крекер «Київський»	4,0	5	20,0	0,29	68,96
Вафлі «Молочні»	3,0	5	15,0	0,75	20,0
Усього					145,78

Тривалість зберігання готової продукції на кондитерських підприємствах дорівнює 5 добам для виробів із тривалим терміном зберігання.

3.7. Розрахунок і підбір технологічного устаткування

Підбір устаткування виконується відповідно до вибраної технологічної схеми послідовно по усіх стадіях виробництва.

Згідно з вибраним асортиментом, проводиться підбір провідного технологічного устаткування, а інші види устаткування розраховуються з урахуванням кількості напівфабрикатів власного виробництва, що переробляються.

Остаточне вибране устаткування уточнюється по кожному виробництву окремо і розрахунок його необхідної кількості з урахуванням коефіцієнта використання устаткування 0,85-0,9.

Таблиця 3.13 Підбір і розрахунок устаткування для борошняного цеху

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування, завод-виробника	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
1	2	3	4	5	6	7
Печиво «Полянка»						
Зберігання та дозування цукру-піску	322,25	Бункер на автовагах	400	0,8	1	0,8
Зберігання та дозування інвертного сиропу	59,4	Ємність з підігрівом на автовагах	80	0,74	1	0,74
Зберігання та дозування жиру фритюрного	390,57	Ємність з підігрівом на автовагах	400	0,97	1	0,97
Зберігання та дозування молока згущеного	59,43	Ємність на автовагах	80	0,74	1	0,74
Зберігання та дозування меланжу	169,73	Ємність на автовагах	200	0,85	1	0,85
Зберігання та дозування солі	12,47	Ємність на автовагах	50	0,25	1	0,25

Зберігання та дозування соди	12,55	Ємність на автовагах	50	0,25	1	0,25
Зберігання та дозування вуглеамонійної солі	6,63	Ємність на автовагах	20	0,33	1	0,33
Зберігання та дозування есенції 4-кратної	1,35	Дозатор А2-ШДК	5	0,27	1	0,27
Зберігання та дозування води	59,8	Ємність на автовагах	80	0,75	1	0,75
Приготування емульсії	1094,18	Змішувач-емульсатор ШС	2000	0,55	1	0,55
Оброблення емульсії	1094,18	Ультразвукова установка А1- АГБ – III, дослідного заводу ВНДКП - продмашу	2000	0,55	1	0,55
Виробниче зберігання емульсії	1094,18	Бак для емульсії ШБ-1Е, Київське НВО «Харчомаш»	2000	0,55	1	0,55
Зберігання борошна	1697,35	Виробничий бункер	2000	0,85	1	0,85
Дозування борошна	1697,35	Стрічковий дозатор	2000	0,85	1	0,85
Зберігання кукурудзяного крохмалю	125,63	Виробничий бункер	200	0,63	1	0,63
Дозування кукурудзяного крохмалю	125,63	Стрічковий дозатор	200	0,63	1	0,63
Заміс тіста	2876,5	Тістомісильна машина	Автоматизована лінія Rotativa, продуктивністю 2500 кг/зм			
Транспортування тіста у формувальну машину	2876,5	Автоматична тістоподаюча машина				
Формування заготовок печива	2876,5	Ротаційна машина				
Випікання печива	2500,0	Тунельна піч				
Попереднє охолодження печива	2500,0	Охолоджувальна шафа				
Укладання печиво на ребро	2500,0	Стеккер				

Остаточне охолодження печива	2500,0	Охолоджуючий тунель				
Укладання у ящики з гофрокартону	2500,0	Стіл технологічний	-	2	2	2
Упаковка гофрокоробів, обандеролювання	250 кор.	Машина напівавтомат ОМ	1404 кор.	0,18	1	0,18
Крекер «Київський»						
Зберігання та дозування цукру-піску	122,64	Бункер на автовагах	150	0,82	1	0,8
Зберігання та дозування інвертного сиропу	69,62	Ємність з підігрівом на автовагах	100	0,69	1	0,7
Зберігання та дозування маргарину	284,86	Ємність з підігрівом на автовагах	300	0,95	1	0,9
Зберігання та дозування солодового екстракту	34,82	Ємність на автовагах	100	0,35	1	0,3
Зберігання та дозування солі	15,84	Ємність на автовагах	20	0,79	1	0,8
Зберігання та дозування соди	7,12	Ємність на автовагах	10	0,71	1	0,7
Зберігання та дозування вуглеамонійної солі	31,66	Ємність на автовагах	40	0,79	1	0,8
Зберігання та дозування піросульфїту натрію	0,32	Ємність на автовагах	1,0	0,32	1	0,3
Зберігання та дозування води	487,26	Ємність на автовагах	500	0,97	1	0,9
Приготування емульсії	1054,14	Змішувач-емульсатор ШС	3000	0,35	1	0,4
Оброблення емульсії	1054,14	Ультразвукова установка А1- АГБ – ІІІ, дослідного заводу ВНДІКП - продмаша	3000	0,35	1	0,4

Виробниче зберігання емульсії	1054,14	Бак для емульсії ШБ – 1Е, Київське НПО «Харчомаш»	3000	0,35	1	0,4
Зберігання борошна	1812,04	Виробничий бункер	2000	0,91	1	0,9
Дозування борошна	1812,04	Стрічковий дозатор	2000	0,91	1	0,9
Заміс тіста	2742,86	Тістомісильна машина А2-ШЛУ/7	Комплексно- механізована лінія А2- ШЛУ, продуктивністю 800 кг/год			
Прокатка тіста	2742,86	Ламіратор вертикальний А2-ШВЛ				
Формування заготовок крекери	2742,86	Комплект формуючого устаткування А2-ШЛУ/10				
Обсипання заготовок	2748,8	Обсипач				
Випікання крекери	2748,8	Піч А2-ШБК-40				
Охолодження крекера	2000,0	Конвеєрний охолоджуючий А2-ШЛУ/4				
Укладання крекери на ребро	2000,0	Стеккер А2-ШЛУ/5				
Пакування у коробочки по 500 г	2000,0	Пакувальна машина К-467	5616	0,36	1	0,4
Укладання у ящики з гофрокартону	2000,0	Стіл технологічний	-	1	1	1
Упаковка гофрокоробів, обандеролювання	334 кор.	Машина напівавтомат ОМ	1404 кор.	0,24	1	0,2
Вафлі «Молочні»						
Зберігання та дозування борошна	365,93	Пневматична система подачі борошна	Поточно-механізована лінія фірми «Hebenstreit - Rapido» для виробництва вафель з начинкою 2300 кг/зм			
Зберігання та дозування жовтків	36,6	Ємність на автовагах				
Зберігання та дозування солі	1,83	Бункер на автовагах				

Зберігання та дозування соди	1,83	Бункер на автовагах	
Зберігання та дозування води	424,78	Водомірний бак АВМ-М	
Змішування компонентів	731,25	Змішувач вафельного тіста	
Подача тіста в проміжний бак	731,25	Живильний насос	
Проміжне зберігання тіста	731,25	Проміжний бак	
Безперервна подача тіста в автомат для випікання листів	731,25	Живильний насос	
Зберігання та дозування цукрової пудри	470,98	Бункер на автовагах	Автоматизована установка для приготування начинки СМА
Зберігання та дозування молока сухого	47,1	Бункер на автовагах	
Зберігання та дозування кондитерського жиру	530,11	Ємність з підігрівом на автовагах	
Зберігання та дозування ванільної пудри	7,38	Бункер на автовагах	
Зберігання та дозування крихти цих вафель	144,42	Бункер на автовагах	
Змішування компонентів та отримання начинки	1200,0	Кремозмішувач	
Подача начинки в проміжний бак	1200,0	Живильний насос	
Зберігання начинки	1200,0	Проміжний бак	
Випікання вафельних листів	300,0	Автомат для випічки вафельних листів	

Охолодження вафельних листів	300,0	Охолоджувач вафельних листів	Поточно-механізована лінія фірми «Hebenstreit - Rapido» для виробництва вафель з начинкою 2300 кг/зм			
Нанесення начинки	1200,0	Автоматична машина для нанесення начинки				
Охолодження вафельних блоків	1500,0	Охолоджувальна башта для вафельних блоків				
Нарізання вафельних блоків	1500,0	Різальна машина				
Транспортування на загортку	1500,0	Транспортувальний пристрій				
Загортка в пачки	1500,0	Машина для загортання вафель К-467	5616	0,27	1	0,27
Упаковка гофрокоробів, обандеролювання	108 кор.	Машина напівавтомат ОМ	1404 кор.	0,1	1	0,1

3.8. Опис технологічних схем виробництва

Схема безтарного зберігання і транспортування борошна

На підприємство борошно надходить в автоборошновозах **1**. Через приймальний щиток по трубопроводу аерозольтранспорту **2** борошно надходить до силосів **3** для зберігання. Якщо борошно на підприємстві в мішках, то його розвантажують у бункер **4**, видаляють випадкові домішки в просіювачі **9** і за допомогою пневмоустрою **5** борошно змішується з повітрям, що нагнітається повітрядувним пристроєм **8**, і направляється в один із силосів **3**. За необхідності борошно дозується підсилосними дозаторами **6** і шнеком **7** подається до просіювача **9**, поступає в живильний пристрій пневмоустрою **5** і транспортується в бункер-розвантажувач **10**. Перед тим, як потрапити на виробництво, борошно зважується на автоматичних порційних вагах **11**. Зважене борошно надходить в приймальний бункер **12**. Після цього ще раз просіюється на просіювачі **9** і пневмотранспортом подається у виробничий бункер **13**. Борошно, що поступає на виробництво, пропускається через магнітні пристрої для видалення металодомішок.

Схема безтарного зберігання цукру-піску з проміжним підсушуванням

Якщо вологість цукру-піску вище 0,02-0,04 %, то при зберіганні в силосах він може злежуватися, що різко погіршує процес його розвантаження і транспортування. У цьому випадку перед завантаженням у силоси цукор-пісок підсушують.

Цукор-пісок з автоцукровозів вивантажується в приймальну воронку **14** з сіткою, що затримує великі шматки цукру, що злежалися і сторонні домішки. Потім шнеком **15** подається в норію **16**, звідки поступає у приймальну воронку дробарки **19**, де невеликі шматки цукру, що злежалися, розбиваються. З дробарки цукор поступає на вібросито **20**, звідки роторним дозатором **21** спрямовується в сушарку **18**, у яку подається гаряче повітря, нагріте в паровому калорифері **17**. Температура гарячого повітря на виході з калорифера підтримується в межах 90-95 °С. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється вентилятором **24** в атмосферу. Уловлювані частинки цукру осідають у рукавному фільтрі **23** і шнеком **22** направляються до горизонтального шнеку **25**. Далі підсушений цукор норією **26**, шнеком **27** подається на автоваги **28**, зважується і через розподільний транспортер **29** поступає на зберігання до силосів **30**. Силоси обладнані датчиками верхнього **31** і нижнього **34** рівнів. З силосів цукор-пісок за допомогою підсилосних дозаторів **32** і транспортера **33** подається в норію **35** і далі поступає на виробництво.

Цукор-пісок необхідний для приготування цукрової пудри, із виробничої ємності **36** стрічковим дозатором **37** поступає до молоткового млина **38**. Цукор-пісок потрапляє в робочу зону млина, де захоплюється молотками ротора і подрібнюється від ударів молотка і ударів частинок одна об одну. Подрібнена цукрова пудра просіюється через сітку з комірками діаметром 0.5 мм і поступає у збірник **39**, звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

Схема підготовки згущеного молока до виробництва

З автоцистерни **47** по гнучкому шлангу **46** насосом **42** молоко перекачується в ємність **44**, яка має охолоджуючу сорочку. Температура холодної води, що поступає в сорочку, не повинна перевищувати 12-14°С. Використана вода не зливається в каналізацію, а йде на технологічні потреби

підприємства. Молоко за необхідності насосом **42** через зливний кран **43** подається на виробництво.

Порожню ємність **44** необхідно ретельно вимити. Спочатку при соплах, що обертаються, **45** (вертушка) з бака **40** насосом **42** через відкритий кран **43** під тиском подають теплу воду. Отримані замивні води через відкритий кран **43** направляють на виробництво для приготування сиропів і т.д. Для ретельного промивання ємності у баці **40** готують суміш із теплої води і миючих засобів. Миючий засіб розчиняють у воді шляхом циркуляційного перекачування суміші насосом **42** через відкритий кран **41** і промивають ємність **44**. Зливні води перекачуються насосом **42** через відкритий кран **43** у каналізацію.

Схема підготовки до виробництва меланжу

Меланж поступає на виробництво в металевих ємностях **48** у замороженому вигляді. Для розморожування ємності з меланжем поміщають у ванну **49** з теплою водою – температура не більше 40°C. Потім ємності подаються на виробничий стіл, де їх відкривають. З відкритих ємностей **50** меланж поступає у змішувальну машину **51**, де його перемішують. Потім насосом **42** меланж перекачують у ємність із фільтром **52**, де з нього видаляються часточки шкаралупи. Відфільтрований меланж плунжерним насосом **53** дозується на виробництво.

Схема підготовки твердих жирів до виробництва

Тверді жири поступають на виробництво в ящиках із гофрованого картону **55**, які розпаковуються і укладаються на стіл **54**, де жир зачищається, ріжеться на шматки і подається в маслорізку **56**, за допомогою якої він подрібнюється у стружку. Потім тонкі стружки жиру через приймач **57** подаються на жиротопку **58**, де вони плавляться до рідкого стану. Розтоплений жир зливається у виробничу ємність **59** і плунжерним насосом **53** дозується на виробництво.

Схема підготовки рідких жирів до виробництва

Установка складається з двох ємностей **60**, обладнаних підігрівом, пристрою для перекачування жиру **61**, фільтру **62** для очищення повітря, двох витратних баків **63** з мішалками та підігрівом і повітряного компресора **64**.

Ємність для зберігання жиру є резервуаром місткістю 2 м³ з нержавіючої сталі з пропелерною мішалкою, пароводяною сорочкою. На зйомній кришці апарату встановлені гільза термометра і технологічні штуцера. Ємність оснащена автоматичним пристроєм для підтримки постійної температури жиру в межах 40-45°C і автоматичним сигналізуючим пристроєм. Ємність звільняється від продукту через нижній спуск.

Схема приготування інвертного сиропу

Цукор–пісок з бункера на автовагах **66**, вода з ємності на автовагах **67**, подаються в сироповарочний котел **65** з мішалкою та підігрівом. При постійному перемішуванні підігрівають до кипіння, та вводять з ємності на автовагах **68** молочну кислоту. Після кипіння близько 30 хвилин, пар відключають, дають розчину охолотитися до температури 90-100 °С та нейтралізують содою з ємності на автовагах **69**. Уварений сироп фільтрують через фільтр **70** та по трубопроводу подається в ємність для зберігання **71**. Далі плужерним насосом **53** інвертний сироп температурою 20 °С подається на виробництво. Отриманий інвертний сироп повинен мати СР=70%.

Автоматизована лінія Rotativa для виробництва цукрового печива «Полянка»

Спочатку готують емульсію, необхідність її попереднього приготування викликана тим, що при замісі вода та жир є взаємонерозчинними фазами.

Застосування емульсії сприяє отриманню найбільш пластичного тіста, що легко піддається формуванню. Печиво має більш чіткий відбиток штампу, має більшу здатність до намокання, більшу пористість та крихкість.

Приготування емульсії здійснюється в емульсаторі. У змішувач - емульсатор **82** подається із бункера на автовагах **72** цукор-пісок, з ємностей на автовагах **75, 76, 77, 78, 79, 80** подається молоко згущене, меланж, сіль, сода, вуглеамонійна сіль, вода та з дозатора **81** есенція 4-кратна відповідно, а з ємності на вагах з підігрівом **73, 74** подається інвертний сироп та жир фритюрний.

Рецептурні компоненти емульсії перемішуються до однорідної консистенції 7-10 хв. Готова емульсія обробляється ультразвуком за допомогою ультразвукової установки **83**, з метою надання їй однорідності і високого

ступеню дисперсності. Після обробки емульсія плунжерним насосом **84** перекачується у проміжний бак **85**, в якому постійно перемішується мішалкою пропелерного типу.

Готова емульсія насосом **86** перекачується для зберігання в витратну ємність **87**. Температура емульсії повинна підтримуватись в межах 35-38°C.

З ємності емульсією дозують в горизонтальну швидкісну тістомісильну машину **90**. Сюди ж з бункерів та стрічковими дозаторами **88, 89** дозують борошно 1 гатунку та кукурудзяний крохмаль.

Всі ємності для рідкої сировини та емульсії, змішувач-емульсатор та місильна машина оснащені водяними сорочками, за допомогою яких підтримується температурний режим ведення технологічного процесу. Контроль та регулювання здійснюється автоматичними регуляторами температури. Тісто замішують 15-20 хвилин. Температура тіста повинна бути 28°C, з масовою часткою сухих речовин 83,0%. З місильної машини тісто вологістю 17% транспортером поступає на автоматичну тістоподаючу машину **91**, що подає тісто до ротаційної формуючої машини **92**, яка формує тістові заготовки печива.

Відформовані заготовки подають на сітчастий конвеєр тунельної печі **93** з автоматичним регулюванням режиму випічки. Піч має три камери випікання.

В першій зі зволоженням температура 160°C. Зволоження сприяє конденсації пари на поверхні тістових заготовок. Також це запобігає утворенню скоринки. У другій камері не має зволоження та температура 290°C. А вже наприкінці, в третій камері, температура зменшується до 250°C. Частково видаляється хімічно зв'язана вода та фіксується каркас. Печиво випікають 5 хвилин. Випечене печиво проходить крізь камеру попереднього охолодження **94**, де обдувається повітрям.

Охолоджене печиво стекером **95** укладається на ребро. Печиво, що упаковується має вологість $4,5 \pm 1,5\%$. Потім печиво потрапляє на остаточне охолодження **96** та далі подається на зважування, а потім вручну на технологічному столі **97** фасують у картонні коробки. Для закривання і приклеювання клапанів ящиків з гофрованого картону, наповнених

кондитерськими виробами, з подальшим обклеюванням ящиків контрольною стрічкою використовується машина-напівавтомат ОМ 98.

***Комплексно-механізована лінія для виробництва крекери «Київський»
марки А2-ШЛУ***

Тісто для крекери готують на емульсії. Приготування емульсії здійснюється в емульсаторі. У змішувач - емульсатор **108** подається із бункера на автовагах **99** цукор-пісок, з ємностей на автовагах **102, 103, 104, 105, 106, 107** подається солодовий екстракт, сіль, сода, вуглеамонійна сіль, піросульфат натрію, вода, відповідно, а з ємності на вагах з підігрівом **100, 101** подається інвертний сироп та маргарин.

Рецептурні компоненти емульсії перемішуються до однорідної консистенції 7-10 хв. Готова емульсія обробляється ультразвуком за допомогою ультразвукової установки **109**, з метою надання їй однорідності і високого ступеню дисперсності. Після обробки емульсія плунжерним насосом **110** перекачується у проміжний бак **111**, в якому постійно перемішується мішалкою пропелерного типу.

Готова емульсія насосом **112** перекачується для зберігання в витратну ємність **113**. Температура емульсії повинна підтримуватись в межах 35-38°C.

З ємності емульсію дозують в тістомісильну машину **115**, сюди ж з бункера та стрічковим дозатором **114** дозують борошно вищого гатунку.

Тісто замішується 40-60 хвилин, заміс тіста в тістомісильній машині в момент дозування компонентів здійснюється на малих частотах обертання робочих органів, потім автоматично перемикається на підвищену частоту обертання. Температура тіста повинна бути 32-34 °С, з вмістом сухих речовин 70,0% .

Так як крекерне тісто приготовлене с додаванням по рецептурі піросульфату натрію та солодового екстракту відлежування та попередня прокатка відсутні. Тому тісто з місильної машини вологістю 30% вивантажується в візки і перекидачем подається в тістоспуск ламінатора **116** для прокатки.

Тісто розподіляється в два бункера, в один з яких подаються обрізки тістової стрічки після формування.

В ламінації тістова стрічка прокочується 8 разів через кілька пар рифлених або гладких валків з поступовим зменшенням зазору між валками. Перед калібрувальним пристроєм тістова стрічка складається в чотири-шість шарів і прокочується через пари гладких калібрувальних вальців **117** до товщини 2,5 - 3,5 мм. Далі стрічка подається під штампуєчий механізм **118**, при якому наносять проколи тістових заготовок для запобігання появи пухирців повітря. Обрізки тіста відділяються і конвеєром для підйому обрізків повертаються до тістопуску ламінації. Відштамповані заготовки обсипають сіллю зі спеціального пристрою, далі стрічковим конвеєром перевантажуються і укладаються на конвеєр печі, який транспортує їх в пекарню камеру.

Випікання відбувається на сітчастому поду тунельної печі **119** марки А2-ШБК-40. Процес випікання ділять на три періоди. В перший період тістові заготовки інтенсивно прогриваються. Для запобігання появи на поверхні скоринки, на початку випічки застосовують підвищену вологість повітряного середовища пекарної камери. Для цього в пекарню камеру вводять невелику кількість водяного пару. Температуру при цьому підтримують порівняно невелику (близько 160 °С). У другий період відносна вологість повітря камери значно знижується. Це пов'язано з підвищенням температури до 250-260 °С. Цей період характеризується інтенсивним видаленням вологи з тістової заготовки. В третій період інтенсивність процесу вологовидалення знижується і процес завершується. Фіксується кінцева структура виробу. Температура в пекарній камері дещо знижується і підтримується близько 250 °С. Тривалість випікання може змінюватись в залежності від вологості тіста, температури печі і ступеня її заповнення. Складає 4-5 хвилин.

Випечені вироби в момент виходу з печі мають температуру поверхні 118-120 °С, а температура внутрішніх шарів 100 °С. Консистенція виробів ще м'яка і вони легко можуть деформуватись. Тому вироби знімають з поду печі і охолоджують до температури 65-70 °С на виступаючій з печі частині транспортера. В результаті такого охолодження вироби легко відокремлюються

від стрічки і потім вироби переходять на охолоджуючий транспортер **120** марки А2-ШЛУ/4, до температури 30-35 °С. Охолодження супроводжується додатковим видаленням вологи за рахунок теплоти, акумульованої виробами при випіканні. З підвищенням швидкості охолоджуючого повітря затримується видалення вологи, адже занадто низька температура охолоджуючого повітря може призвести до тріщин. Тому рекомендовані оптимальні умови охолодження крекерів: температура середовища 20-25 °С, швидкість охолоджуючого повітря 3-4 м/с. Після охолодження крекер вологістю $4,0 \pm 1,5\%$, встановлюється на ребро стеккером **121** марки А2-ШЛУ/5 і рядами подається на упаковку до загортальної машини **122** марки К-467, де упаковується в складні коробки по 500 г і укладається в гофровані короба на технологічному столі **97**. Для закривання і приклеювання клапанів ящиків з гофрованого картону, наповнених кондитерськими виробами, з подальшим обклеюванням ящиків контрольною стрічкою використовується машина-напівавтомат ОМ **98**.

Зберігають печиво в чистих, добре вентильованих складах, які не зараженні шкідниками хлібних запасів, при температурі 18 °С і відносній вологості повітря не більше 75%.

Автоматизована лінія фірми «Hebenstreit-Rapido» для виробництва вафель з начинкою «Молочні»

Автоматична лінія фірми НЕВЕНСТРЕЙТ-РАПІДО виробництва багатошарових вафель з начинками об'єднує наступні основні технологічні процеси: приготування тіста, випікання і охолодження вафельних листів, приготування крема, намазування начинки, охолодження вафельних блоків, розрізання їх на окремі вироби.

Установка для виготовлення вафельного тіста ТМА з автоматичним дозуванням борошна і пневматичною системою подачі борошна служить для виготовлення гомогенно змішаного вафельного тіста із автоматичним завантаженням одного чи декількох автоматів для випічки вафель.

Тісто має рідку консистенцію і мінімальну в'язкість, що дозволяє перекачувати його насосом.

Вафельне тісто готується в спеціальній установці, де в збивальну машину з мішалкою **128** дозуються меланж з ємкості на вагах **127**.

Сіль, сода дозується з ємкостей **125, 126** відповідно, ваговими дозаторами. Борошно автоматично дозується з бункера **124** дозатором **123** та необхідна кількість води з температурою не вище 18-20⁰С. Вологість тіста 60 %, що сприяє вільному, без злипання, їх переміщенню в рідкій фазі при механічній обробці. При замісі вафельного тіста температура не повинна перевищувати 20-22⁰С. Заміс відбувається протягом 10-15 хв. Потім в 2-3 прийоми в машину додають борошно і продовжують збивання ще 8-12 хвилин до утворення однорідного, рідкого, малов'язкого тіста. Готове тісто з масовою часткою сухих речовин 40% за допомогою насоса проціджується через фільтр і зберігається у збірнику **129** вафельної печі.

Випікання вафельних листів відбувається у автоматі для випічки типу WAQ **130**. Час випікання регулюється від 1,5 до 5,0 хвилин при температурі 170-180⁰С. В процесі випікання необхідно видалити з тіста значну кількість вологи. Найбільш інтенсивна вологовіддача спостерігається на початку випікання.

В процесі сильного перетворення води у пару у вафельних листах утворюються пори.

В процесі випікання надлишок тіста витікає через краї форми у вигляді «відтрьоків», які знімаються з форм і потрапляють на вторинну переробку. Кількість «відтрьоків» повинна складати 4-15%.

Після випікання листи автоматично знімаються і подаються на охолоджувач вафельних листів типу WAET **131**. Охолоджувач має конструкцію у вигляді дуги. Час охолодження складає 1-2 хвилини до температури 30⁰С.

Далі готують вафельну начинку, в збивальну машину **132** з мішалкою, дозують кондитерський жир з темперуючої машини **133**, цукрову пудру з ємності **134**, молоко сухе, ванільну пудру, крихту вафель дозують з ємностей на вагах **135, 136, 137**. Завдяки охолодженню і механічній обробці, яка триває доти, поки жир не набуває сметаноподібну консистенцію та утворюється велика кількість центрів кристалізації. Маса кондитерського крему перекачується живильним насосом **138** в проміжний бак **139**. Далі насосом **140** подається в приймальну

воронку намазувальної машини **141**. Загальна тривалість процесу приготування начинки складає 15-18 хв.

Після охолодження вафельні листи подаються на перешаровування їх начинкою на автоматичну машину для нанесення начинки АК **141**, яка служить для нанесення шару крему контактним способом, штабелювання вафельних листів і послідуєчої калібровки вафельних блоків. Отримані вафельні блоки направляються на охолодження у охолоджуючу вежу **142** (температура 4°C, швидкість повітря 6 м/с, час охолодження 4-5 хвилин).

Після охолодження вафельні блоки розрізаються на бруски автоматичною різальною машиною **143** і потім транспортером **144** виробі вологістю $1,88 \pm 0,5\%$, подають на упаковку до загортувальної машини **145** марки К-467, де загортаються в пачки по 100 г і укладаються в гофровані короба на технологічному столі **97**. Для закривання і приклеювання клапанів ящиків з гофрованого картону, наповнених кондитерськими виробами, з подальшим обклеюванням ящиків контрольною стрічкою використовується машина-напівавтомат ОМ **98**.

Вафлі повинні зберігатися в добре провітрюваних, сухих, чистих, критих складах, які не мають сторонніх запахів, незаражених шкідниками, при температурі не вище 18 °С і відносній вологості 65-70%.

3.9. Технохімічний контроль виробництва

Важливою ланкою в рішенні завдання щодо випуску виробів високої якості є технохімічний контроль виробництва.

Постійний і правильно організований контроль виробництва дає можливість стежити за якістю готових виробів, не допускати відхилень у їх фізико – хімічних показниках і дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам стандартів.

Робота лабораторії кондитерської фабрики має бути спрямованою на поліпшення якості продукції, впровадження раціональної технології, дотримання рецептур, стандартів, організацію контролю виробництва, зниження витрат, втрат.

Збільшений за останні роки рівень комплексної механізації й автоматизації процесів виробництва кондитерських виробів і впровадження безперервних потокових технологічних ліній вимагає постійного спостереження за правильністю роботи дозувальної апаратури, терморегулювальних пристроїв і установок, що забезпечують дотримання становленого лабораторного режиму на усіх ділянках виробництва.

Для здійснення технохімічного контролю виробництва на кондитерських фабриках повинна бути центральна хімічка лабораторія і цехові лабораторії.

У обов'язки центральної лабораторії входять систематичний контроль за усіма без винятку партіями сировини і напівфабрикатів, що поступають на підприємство; вибірковий контроль готової продукції; контроль за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції щодо попередження попадання сторонніх предметів в готовий виріб.

В обов'язки цехових лабораторій входять органолептичний контроль якості сировини, що поступає в цех, контроль ходу технологічних процесів і правильності рецептурних внесень, роботи дозаторів, а також якості готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом.

Таблиця 3.14. Об'єкти та методи технохімічного контролю

Об'єкти контролю	НТД на об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	НТД на метод контролю
Сировина				
Борошно пшеничне	ДСТУ 46.094-99	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	Органолептично	ГОСТ 9404-88
		Вологість	Висушування	ГОСТ 9404-88
		Кислотність	Титрування	ГОСТ 9404-88
		Кислотність клейковини	Відмивання	ГОСТ 27839-88
		Якість клейковини	По приладу ІДК	ДСТУ ISO 21415-1:2009

Цукор-пісок	ДСТУ 4623-2006	Колір, смак, запах,чистота розчину	Органолептично	ДСТУ 4624:2006
		Вологість	Висушування	ДСТУ 3659-97
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 3976-2000	Вологість	Висушування	ГОСТ 7698-78
Сіль	ДСТУ 3583:2015	Колір, структура, смак,запах	Органолептично	ГОСТ 13830-91Е
Ячні продукти	ГОСТ 30363-96	Колір,смак, запах	Органолептично	ГОСТ 30363.0-97
		Вологість	Висушування	ГОСТ 30364.1-97
Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ГОСТ 976-81
		Вологість	Висушування	ГОСТ 976-81
Жири: кондитерські і хлібопекарські	ДСТУ 4335:2004	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ГОСТ 976-81
		Вологість	Висушування	ГОСТ 976-81
Молоко згущене з цукром	ДСТУ 4274:2003	Вологість	Висушування	ГОСТ 30305.1-95
Молоко сухе знежирене	ДСТУ 4273:2015	Масова частка жиру	Бутирометричний	ГОСТ 29247-91
		Масова частка цукру	Йодометричний	ГОСТ 29248-91
		Мікробіологічна чистота	Посів, мікроскопування	ГОСТ 9225-84
Сода харчова	ГОСТ 2156-76	Зовнішній вигляд, колір,смак, запах	Органолептично	ГОСТ 2156-76
Амоній вуглекислий	ГОСТ 9325-79	Зовнішній вигляд	Органолептично	ГОСТ 9325-79
Ванільний цукор	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд, колір,смак,запах	Органолептично	ДСТУ 1009:2005
Есенція 4-кратна	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір,смак,запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4910:2008

Спирт	ДСТУ 4181:2003	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4181:2003
Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4621:2006
Напівфабрикати борошняного виробництва				
Тісто		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Кислотність/ лужність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
		Масова частка жиру	Рефракто-метричний метод	ДСТУ 5060:2008
Випечені напівфабрикати		Колір, форма, поверхня, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Масова частка цукру	Фотоколо- риметричний	ДСТУ 5059:2008
		Масова частка жиру	Рефракто- метричний метод	ДСТУ 5060:2008
Начинки		Зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція	Органолептично	ГОСТ 5900-73
		Вміст сухих речовин	Рефрактометрично	ГОСТ 5903-89
		Вміст редукуючих речовин	Фотокалориметрично	ГОСТ 5903-89
Готові вироби				
Печиво	ДСТУ 3781:2014	Форма, смак, аромат, структура, колір, кількість штук в 1 кг.	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Лужність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
		Масова частка цукру	Перманганатний метод	ГОСТ 5903:89
		Масова частка жиру	Рефрактометричний метод	ДСТУ 5060:2008
Крекер	ДСТУ 4052:2017	Форма, смак, аромат, структура, Колір, кількість штук в 1 кг.	Органолептично	ДСТУ 4683:2006

		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Лужність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
		Масова частка цукру	Перманганатний метод	ГОСТ 5903-89
		Масова частка жиру	Рефрактометричний метод	ДСТУ 5060:2008
Вафлі	ДСТУ 4033:2018	Зовнішній вигляд, смак, колір, форма, Запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4033-2001
Усі кондитерські вироби		Визначення кількості дріжджів і пліснявих грибів	Посів, мікроскопування	ГОСТ 10444.12-88
		Визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів	Посів, мікроскопування	ГОСТ 1044.15-94
		Визначення кількості бактерій групи кишкової палички	Посів, мікроскопування	ГОСТ 30518-97

РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Проектування опалення, вентиляції, водопроводу і каналізації на кондитерській підприємстві ведеться з дотримання діючих норм та інструкцій для промислового будівництва, з урахуванням специфічних вимог кондитерського виробництва. Розрахунок зроблений з урахуванням будівельних норм і правил СНіП, санітарних норм і норм технологічного проектування кондитерської фабрики.

4.1 Опалення

У відповідності з нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості прийнята система опалення: для дрібних виробничих приміщень, водяна або парова низького тиску з гладкими трубами; для допоміжних будівель відповідно глави СНіП П92-7, водяна або парова низького тиску з нагрівальними приладами.

У холодну пору року в результаті різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря постійно відбуваються втрати тепла через огорожувальні

конструкції будівлі. Система опалення повинна заповнювати ці втрати, підтримуючи в приміщеннях внутрішні температури, необхідні санітарними нормами.

Джерелом теплопостачання є водопідігрівачі, встановлені в теплопункті. Теплоносіями служить вода з параметрами $T = 105-70$ °С, для вентиляції та кондиціонування вода $T = 130-70$ °С. У вузлі управління встановлюється елеватор для пониження температури води до 105 °С. На опалення і забезпечення її циркуляції, підвищує тиск змішуванням води до величини більшої, ніж тиск у зворотному трубопроводі.

Для забезпечення регулювання систем опалення та теплопостачання калориферів встановлено вузол управління в теплопункті. Теплоносієм для потреб технологічного паропостачання, служить пар тиском 0,6 МПа, для приготування води на опалення, вентиляцію і кондиціонування відводиться пар тиском 0,6 МПа. Весь конденсат корпусу повертається в конденсатний бак, їх два, один резервний, від усіх споживачів пара - в станцію перекачування конденсату, яка знаходиться в теплопункті. Після баків конденсат повертається в котельню.

4.2 Вентиляція та кондиціонування

Вентиляція на кондитерських фабриках підрозділяється на виробничу, санітарно-технічну місцеву та санітарно-технічну загальну.

Виробнича вентиляція на кондитерських фабриках служить:

1. Для подачі холодного повітря в охолоджуючі пристрої - охолоджуючі шафи і т.д.;
2. Для подачі теплого повітря у виробничі пристрої - сушарки та ін.
3. Для витяжки виробничих виділень - пара, пилу, продуктів горіння з пекарних камер.

Санітарно-технічна вентиляція виробничих приміщень призначена для зниження зайвої температури і вологості повітря, а також видалення пилу і газів.

Повітрообмін виробничих приміщень розраховані на асиміляцію шкідливих речовин, що виділяються від технологічного обладнання, а також надлишкового тепла від сонячної радіації з метою забезпечення нормованих метеорологічних умов в робочій зоні. У корпусі з виробництва кондитерських виробів запроектовано припливно-витяжна вентиляція, механічна і природна, розрахована на видалення надлишкового тепла, на компенсацію кількості повітря, що видаляється місцевими відсмоктувачами та забезпечення необхідних санітарних норм.

Для боротьби з борошняним і цукровим пилом у складах безтарного зберігання та при розмолі цукрової пудри передбачені відсмоктування і очищення запиленого повітря (аспірація) - система ЛС1. Для очищення запиленого повітря встановлені фільтри РІ-18МІ-30. Електроприводи фільтра запроєктовані у вибухонебезпечному виконанні і сам вентилятор і двигун. Після очищення повітря у фільтрі, повітря викидається у верхні шари атмосфери. Тепло повітря, що видаляється системами витяжки, витяжної вентиляції і використовується для нагрівання зовнішнього повітря в системах вентиляції і повітряного опалення.

Кондиціонер повітря передбачається в загорткових, фасувальних і пакувальних відділеннях цукеркового, шоколадного і карамельного виробництва. У складах готової продукції слід передбачати охолодження повітря і підтримувати температуру 18-20 ° С, відносної вологості повітря - не вище 65%. Для підтримки цілорічних параметрів повітря за вимогами технології слід передбачати кондиціонування у відділеннях какао порошку, обробки тортів і тістечок - температура 20-22 ° С, відносної вологості повітря - не вище 60%.

Кондиціонування повітря здійснюється обладнанням підбраного на підставі розрахунків за чинними каталогами.

Комфортне кондиціонування слід передбачати згідно СНіП 2.0405-86.

4.3 Водопостачання і каналізація

Водопостачання підприємства здійснюється з міського водопроводу. На підприємстві вода розходить на виробничі витрати; конденсатори холодильних установок; протипожежну безпеку; живлення котельні.

Якість води для технологічних та господарсько-питних потреб повинні задовольняти вимоги ДСТУ 7525-2014 «Вода питна. Норми якості».

Проектування водопроводу починається з визначення розрахункової витрати води, які знаходять по нормам споживання.

Каналізація.

Каналізація кондитерської фабрики приєднується до міських мереж каналізації. За характером забруднення стічні води кондитерської фабрики діляться на 2 види: умовно - чисті стоки і забруднені стоки (виробничі та господарські).

До умовно-чистих відносяться відпрацьовані від мокроповітряних вакуум-насосів і варильних вакуум-апаратів.

До забруднених виробничих і господарських стоків - від мийних ванн, трапів, умивальників, пралень, душових, вбиралень.

При городській системі каналізації умовно чисті і забруднені стоки з єдиної дворової мережі направляються в міську мережу каналізації.

4.4 Холодозабезпечення

Основними споживачами холоду на кондитерських фабриках є:

- холодильні камери для зберігання сировини, що швидко псується;
- камери і шафи для охолодження напівфабрикатів у процесі виробництва;
- установки для кондиціонування повітря.

Джерелами холоду на кондитерських фабриках являються централізовані холодильно-компресорні станції або автономні холодильні установки, які розміщуються поблизу місць споживання. Для централізованого холодопостачання – аміачні компресори.

Для холодопостачання холодильних камер рекомендується передбачати автономні холодильні установки. Для холодопостачання інших споживачів рекомендуються системи централізованого холодопостачання з проміжним холодоносієм. При виборі холодильного агенту необхідно враховувати можливість розміщення холодильної станції у відповідності з вимогами відповідних правил з техніки безпеки і максимального наближення джерела холоду споживачам.

В якості холодоносія рекомендується приймати водний розчин хлористого кальцію (розсіл), передбачаючи в проектах заходи зі зниження швидкості корозії трубопроводів та обладнання.

В системах охолодження з проміжним холодоносієм температуру розсолу рекомендується приймати рівній – 12 °С, для кондиціонування повітря застосовується водна система охолодження з температурою води + 5...+ 8 °С.

Число встановлених компресорів повинно бути не менше двох. Рекомендується передбачати резервний компресор для систем холодопостачання, що забезпечують підтримання технологічних режимів.

4.5 Електрозабезпечення

Підприємства будують переважно в містах і тому електроенергією живляться зазвичай від загальноміської високовольтної мережі через власну знижуючу трансформаторну підстанцію.

На кондитерських фабриках для силових ліній використовують трьохфазний струм напругою 380/220 В, для освітлювальної – 127 В.

По ступеню забезпеченості надійності електропостачання електроприймачі відносяться до II категорії, допоміжних ділянок – до III категорії і протипожежних пристроїв – до I категорії.

Витрати електроенергії на підприємстві $E_{річ}$. (в кВт*год) за рік для підприємства:

$$E_{річ} = P_{річ} * N, \text{кВт*год} \quad (5.13)$$

де $P_{річ}$ - потужність за рік, т;

N - витрата електроенергії на 1 т готової продукції, кВт*рік;
для борошняного виробництва – 125.

$$E_{річ} = 3000 * 125 = 375000 \text{ кВт/рік.}$$

РОЗДІЛ 5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1 Генеральний план забудови території

Генеральний план виконано у відповідності зі СНіП 11-89-90, СНіП 2.09.03-85, СН 245-71 і СНіП 2.05.02-85.

Генеральний план виконано в масштабі 1:500.

Всі приміщення, які має в своєму розпорядженні кондитерська фабрика, розділені на наступні групи: підсобно-виробничі приміщення, побутові приміщення, адміністративно-господарські приміщення, приміщення для енергетичного обладнання (котельня, трансформаторна, компресорна і т.д.), надвірні підбудови та споруди.

До виробничих приміщень відносять відділення підготовки сировини, карамельний цех.

Допоміжні приміщення - ремонтно-механічний, акумуляторний, будівничий цех, електро цех, котельня, склади сировини, готової продукції, а також тарне відділення.

У виробничому корпусі розміщені склад готової продукції й основної сировини, компресорна, холодильна камера, трансформаторна, лабораторії цехові і центральна, побутові приміщення, матеріальний склад, адміністративні об'єкти.

Котельня орієнтується на місцеве паливо. Склад паливно-мастильних матеріалів розрахований виходячи із запасу на місяць безперебійної роботи підприємства.

Поблизу контрольно-пропускного пункту встановлені автоваги вантажопідйомністю до 30 т. При контрольно-пропускному пункті розташовані відділ кадрів та відділ збуту. З настанням темряви територія підприємства освітлюється.

На території підприємства, крім основних і допоміжних будівель і споруд, передбачені: майданчики для розміщення контейнерів сміття, майданчики для

зберігання тари, маневрові майданчики перед вантажно-розвантажувальними рампами.

Наявність пожежних резервуарів та систем пожежогасіння: на основній території передбачено 1 пожежний резервуар ємністю 250 м³. Для гасіння пожежі є спеціальні щити, обладнані протипожежним інвентарем, пожежні гідранти і вогнегасники.

Ширина проїзної частини доріг до виробничих корпусів не менше 7 м, інших доріг з одностороннім рухом автомобілів - 4,5 м, пішохідних доріжок - 1,5 м.

Головні під'їзди, пішохідні доріжки, а також майданчики перед експедиціями і складами мають тверде покриття.

Об'ємне планувальне рішення дозволяє при подальшій експлуатації проводити модернізацію обладнання, покращання умов праці без великих капітальних витрат. Всі приміщення відповідають встановленим нормам проектування.

5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

Виробничі будівлі кондитерських підприємств великої і середньої потужності проектуються, в основному, багатоповерховими.

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих будівель рекомендується приймати з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій, одноповерхових і багатоповерхових будинків, виходячи з принципу максимально можливого блокування.

Сітка колон становить 6х6м в залежності від величини навантажень на перекриття, висота поверху 6,0 м.

У виробничому корпусі встановлено 2 сходові клітки, 2 ліфти і 4 санвузли. Для панельних споруд товщина внутрішніх перегородок 200 мм.

Навантаження на 1 м² майданчика перекриття приймаються для виробничих і підсобних цехів не більше 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції - не більше 2000 кг згідно з СНіП - 6-74.

Побутові приміщення розраховуються на весь виробничий персонал, який безпосередньо пов'язаний з сировиною, напівфабрикатами і готовою продукцією.

5.3. Опис компонування обладнання

Склади готової продукції розташовані на першому поверсі виробничого корпусу і спроектовані з розвантажувальною рампою і навісом для відвантаження готової продукції автомобільним транспортом. Ширина головних проходів за наявності постійних робочих місць дорівнює 1,5 м. Біля віконних

прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки - 1,0 м. Між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також поміж устаткуванням та стінами - 0,8 м, між постійними робочими місцями - 1,4 м. Ширина проходів при обслуговуванні стрічкових та ланцюгових конвеєрів дорівнює - 0,75м.

У борошняному цеху встановлені виробничі бункери для зберігання витратного запасу борошна, цукру-піску і т.д. Місткість бункерів забезпечує роботу цеху на 7,8 годин.

Бункери для борошна встановлені над тістомісильними машинами.

Площа рецептурного відділу становить 20 % від виробничої площі.

Завантаження і дозування сировини проводять за допомогою вагових дозаторів. Борошно у тістомісильні машини завантажують за допомогою автоборошноміра, рідкі компоненти: насосом по трубопроводу.

Транспортування цукрового тіста до печі проводиться за допомогою стрічки, крекєрного тіста за допомогою візків. Охолодження виробів відбувається в охолоджуючих шафах та на транспортерах.

Цукрове печиво «Полянка» виготовляється на автоматизованій лінії Rotativa, крекер «Київський» на комплексно-механізованій лінії А2-ШЛУ, вафлі «Молочні» - на потоково-механізованій лінії фірми «Hebenstreit - Rapido» для виробництва вафель з начинкою. Також наявне устаткування для подрібнення масла, тістомісильні машини, збивальні машини, печі, стелажі для транспортування тістових заготовок.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві

Аналіз технологічної схеми, що розробляється, або лінії на підприємстві, яке реконструюється або будується, представленої в технологічній частині проекту, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) за ГОСТ 12.003–74 ССБТ, які приведені у таблиці 6.1

Таблиця 6.1. Характеристика та нормовані значення небезпечних і шкідливих виробничих факторів

№ п/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормоване значення	Нормативний акт
Фізичні фактори				
1	Рухливі частини виробничого устаткування	Транспортери, змішувач	-	ДНАОП.1.8.10-1.14-97
4	Підвищена запиленість повітря робочої зони	Участок просіювання цукру, борошна	ГДК 6 мг/м ³ ГДК 10 мг/м ³	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
5	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Весь виробничий корпус, обладнання на усіх поверхах	80 дБА	ДСН 3.3.6.037-99
6	Підвищений рівень вібрації на робочому місці	Вібротранспортер	92 дБ При частоті вібрації 63 Гц	ДСН 3.3.6.037-99
7	Підвищена вологість повітря	Варочне відділення	60 %	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
8	Підвищена рухливість повітря	Весь виробничий корпус	0,3 м/с	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
9	Знижена рухливість повітря	Весь виробничий корпус	0,3 м/с	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
10	Підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини	Весь виробничий корпус	380 В	ДНАОП 0.00-1.32.01
11	Підвищений рівень статичної електрики	Накопичення зарядів на обладнанні та матеріалах	-	ПУЕ-2009
12	Недостатність природного світла	Робочі місця	КПО не менше 1%	ДБН В2.5-28-2006
13	Недостатня освітленість робочої зони	Робочі місця	400 лк	ДБН В2.5-28-2006
14	Гострі країки, задирки і шорсткість на поверхнях заготовель, інструментів і устаткування	Технологічне обладнання	-	ДНАОП 1.8.10-1.14-97

15	Розташування робочого місця на висоті 1,5 – 3 м щодо поверхні землі (підлоги).	Естакада (відділення приготування тіста, сиропу)	-	ДНАОП 1.8 10-1.14-97
Хімічні фактори				
16	Токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, хімічні речовини, що можуть проникати до організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки	Центральна та цехові лабораторії, миття та дезінфекція цеху та обладнання	ГДК для кислот 1-5мг/м ³ , для лугів – 0,5мг/м ³	ГОСТ.1.005-ССБТ
Біологічні фактори				
17	Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси і тощо) і продукти їхньої життєдіяльності	При порушенні санітарного стану	-	-
18	Макроорганізми (комахи і тварини)	Гризуни, мухи, таракани.	-	-
Психофізіологічні фактори				
19	Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)	Статичні – на ділянці загортуючих автоматів, динамічні – під час всього виробництва	Робота середньої важкості Па і Пб	ДСН 3.3.6.042-99
20	Перенапруга аналізаторів: зорових, слухових, аналізаторів нюху.	Фізична праця на будь-якій ділянці виробництва	-	-
21	Монотонність праці	На всіх робочих місцях	-	-
22	Емоційні перевантаження	Конфлікти	-	-

6.2 Заходи, передбачені для створення безпеки умов праці

При розміщенні устаткування забезпечена зручність обслуговування та безпечна евакуація людей у разі пожеж чи аварійних ситуацій.

При розміщенні устаткування передбачено:

- головні проходи за наявності постійних робочих місць - шириною 1,5 м;
- проходи біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки- шириною 1,0 м;
- проходи між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також поміж устаткуванням та стінами - шириною 0,8 м, за наявності постійних робочих місць між ними - 1,4 м;
- проходи між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях шириною - 1,5 м.

Ширина проходів при обслуговуванні стрічкових конвеєрів - 0,75 м.

Відстань між двома паралельно встановленими конвеєрами - 1,0 м.

Відстань по вертикалі від найбільш виступаючих частин конвеєра (вантажу, що транспортується,) до нижніх поверхонь виступаючих будівельних конструкцій - 0,6 м.

Довжина робочого місця - 0,8 м на працівника.

Зі стаціонарних площадок і сходів обслуговується наступне устаткування: місильна машина, міксер, змішувач.

Постійні площадки обслуговування машин та устаткування, розташовані на висоті, мають огорожі та сходи з поруччям. Висота огорож, поруччя - 1,0 м. На висоті 0,5 м від настилу площадки є додатковий горизонтальний елемент.

Вертикальні стояки огорож, поруччя розміщені з кроком 1 м. З країв настилу площадок мають суцільну зашивку висотою 0,15 м. Площадки постійних робочих місць мають вільний прохід 0,7 м.

Сходи площадки постійного робочого місця висотою понад 1,5 м мають нахил відносно горизонту 45 градусів, меншої висоти - 60 градусів. Сходи на висоті 3-5 м мають перехідну площадку.

Площадка має табличку з наведенням максимально допустимого для неї загального та зосередженого навантаження.

Виконання настилів площадок та сходів виключає сковзання.

Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря.

Впроваджено наступні заходи:

- Теплова ізоляція і герметизація устаткування

Устаткування, що виділяє тепло, теплоізольоване таким чином, що температура зовнішніх поверхонь не перевищує 45 °С. Горючі теплоізоляційних матеріалів не застосовуються. Устаткування з примусовим охолодженням має блокувальний пристрій, який виключає його пуск при відсутності холодоагента. Устаткування або частини його, що є джерелами виділення вологи, газів та пилу, є конструктивному відношенні укритим та герметизованим; герметичність у місцях введення в апаратуру та машини і виведення з них рухомих деталей, обертових валів тощо забезпечується при допомозі ущільнювачів.

Опалення, вентиляція і аспірація

В приміщеннях фабрики опалювальні прилади систем водяного опалення застосовують з гладкою поверхнею, яка допускає легке очищення (радіатори секційні). Опалення водяне від місцевої котельні.

Передбачена змішана вентиляція з частковим використанням природного збуджування для припливу або видалення повітря. Системи витяжної загальнообмінної вентиляції зі штучним збуджуванням передбачене з одним резервним вентилятором. Вентиляційне устаткування, яке обслуговує приміщення фабрики розташоване в цих приміщеннях.

Заходи індивідуального захисту

Для працівників халат, фартух, головні убори (для застереження потрапляння волосся в рухоме обладнання).

Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проектом передбачені організаційні і технічні заходи

Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях;
- дистанційне керування устаткуванням;
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

- Віброактивне устаткування встановлюють на фундамент і застосовують віброізолятори (вентилятор, насос).

- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій.

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки.

Забезпечення нормованих показників освітлення

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проектом передбачене суміщене (природне і штучне) освітлення.

- Природне освітлення. Проектом передбачене двобічне освітлення.

Природне освітлення виробничих приміщень здійснюється сонячним світлом через світлові прорізи (вікна) в зовнішніх стінах. Обладнання, передбачене в проекті, розміщено таким чином, що забезпечує максимальне природне освітлення робочих зон. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

- Штучне освітлення. Проектом передбачене робоче, аварійне, евакуаційне освітлення. Робоче освітлення прийняте загальне.

Для живлення світильників загального освітлення (люмінесцентні лампи) використовується напруга не вище 380/220 В.

Для живлення світильників місцевого стаціонарного освітлення з лампами розжарювання застосовується напруга:

- в приміщеннях без підвищеної небезпеки — не вище 220 В;
- в приміщеннях з підвищеною небезпекою — не вище 42 В;
- в особливо небезпечних — не вище 12 В.

Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом

Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом починається з визначення категорії приміщень з електробезпеки. Категорія приміщень наведена в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2. Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища та з небезпеки ураження електричним струмом

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища	Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом
1	Відділення формування крекери, печива, вафель	суха, гаряча	I
2	Відділення загортки виробів	суха	I
3	Кімната механіка	суха	I
4	Кімната майстра	суха	I
5	Кабінет начальника цеху	суха	I

Згідно ДНАОП 0.00-1.32.01 приміщення за факторами виробничого середовища класифікують наступним чином:

- Сухі – відносна вологість повітря до 60%
- Гарячі – де температура повітря перевищує 35°C

До I категорії відносяться сухі, без пилу приміщення, де відсутні ознаки II категорії.

До II категорії належать умови, які викликають підвищену небезпеку:

- відносна вологість повітря понад 75%;
- пил на струмопровідних частинах електрообладнання;
- температура понад 35 °C, або короткочасно 40 °C незалежно від пори року;
- можливість одночасного дотику людини до металевих корпусів електрообладнання і заземлених металевих конструкцій будівлі;

- наявність струмопровідних підлог (земляних, залізобетонних, цегляних та ін.).

В залежності від категорії приміщень за чинниками виробничого середовища і з небезпеки ураження електрострумом, електробезпека при реалізації технології забезпечується:

- ізоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція струмоведучих частин);

- захисним автоматичним вимиканням живлення (аварійні вимикачі, пристрої захисного відключення);

- недоступністю струмоведучих частин (розміщення кабелів на висоті, недосяжній для ненавмисного доторкання до них різного роду пристосуваннями);

- застосуванням написів, плакатів, засобів індивідуального захисту (біля обладнання, при вході в цех).

- захисним заземленням або зануленням конструкцій, що можуть виявитися під напругою.

6.3. Заходи з пожежо -, вибухо- безпеки

Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухонебезпеки, класом можливих пожеж і класом зони з пожежовибухонебезпеки на підприємствах по виробництву борошняних кондитерських виробів відносять до категорії класу Б, пожежонебезпечної зони класу П-Па та вибухонебезпечної зони класу 22. (табл. 6.3)

Таблиця 6.3. Визначення категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

№ п/п	Найменування виробництва, відділень, дільниць, складів	Категорія приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою	Клас пожежо- та вибухонебезпечної зони за ПУЕ
1	Тістомісильне відділення	Д	-
2	Формувальні відділення для печива	Д	-
3	Відділення загортання та упакування кондитерських виробів	В	П-Па
4	Відділення перероблення відходів, миття та стерилізації інвентарю	Д	-
5	Склади готової продукції	В	П-Па

6	Формувальне відділення для крєкеру	Д	-
7	Центральна лабораторія	В	П-Па
8	Приміщення тарно-картонажного виробництва	А	22

Умовні позначення:

Пожежонебезпечна зона класу П-Па – простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали.

Вибухонебезпечна зона класу 22 – простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнятися шляхом витоку і формувати пилові утворення.

Категорія А – горючі гази, легкозаймісті рідини з температурою спалаху не більше 28°C у такій кількості можуть утворювати вибухонебезпечніт паро газоповітряні суміші, при займанні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини і матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа.

Категорія В - легкозаймісті, горючі й важкогорючі рідини, тверді горючі й важкогорючі речовини й матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним тільки горіти за умов, що приміщення, у яких вони перебувають , або використовуються, не відносяться до категорії А або Б.

Категорія Д – негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Пожежна безпека виробництва у дипломному проекті забезпечується наступними заходами та засобами:

- передбачено блискавкозахист будинків і споруд (всіх рекомендованих ПУЕ заземлювачів електроустановок, за винятком нульових проводів повітряних ліній електропередачі напругою до 1 кВ);

- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень;

- передбачення наступних типів вогнегасників.

Таблиця 6.4. Види та кількість вогнегасників у робочих приміщеннях

Назва приміщення	Площа приміщення, м ²	Клас імовірної пожежі	Категорія приміщення за вибухопожежонебезпекою	Тип вогнегасника	Маса заряду вогнегасної речовини, кг	Кількість вогнегасників, шт.
Відділення загортання та упакування	70,0	А,Д,Е	В	Порошковий	8 кг	1

Відділення: приготування крему	20,0	А,Е	Д	Порошков ий	8 кг	1
Відділення випічки крекери	720,0	А	А	Порошков ий	8 кг	6
Відділ випікання печива	216	А	А	Порошков ий	8 кг	3
Відділ приготування тістечка	72, 0	А	А	Порошков ий	8 кг	2
Експедиція	144,0	А	Д	Порошков ий	8 кг	2

Класи імовірної пожежі:

А – горіння твердих речовин;

В – горіння рідких речовин;

Д – горіння металів;

Е – горіння електрообладнання.

Вогнегасники розташовані біля входів, в цеху у варильному відділенні, у відділення для випікання вафель та печива, шляхом навішування за допомогою кронштейнів на вертикальні конструкції на висоті 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника,

- передбачення наступних систем пожежогасіння:

внутрішньої - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу. Кожен пожежний кран, передбачений проектом, укомплектований пожежним рукавом завдовжки 20 м і розміщений у вбудованих шафках, які знаходяться на висоті 1,35 м від підлоги. Внутрішні пожежні крани встановлюють в доступних місцях на міжповерхових площадках, сходових клітках, а також в цеху в місцях найбільшої концентрації пожежонебезпечного обладнання;

зовнішньої - від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання. Відстань між гідрантами становить 150 м;

- передбачені додаткові первинні засоби пожежогасіння: ящики з піском; бочки з водою; покривала з негорючого теплоізолюючого полотна; пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо), які знаходяться на пожежних щитах або стендах. Щити розміщені на території підприємства.

Шляхи евакуації

Для забезпечення евакуації працівників з приміщень передбачено наявність у цеху шляхів евакуації і виходів. З кожного приміщення, з кожного поверху передбачено 2 евакуаційних виходи, розташованих з протилежних сторін сходових клітин.

План евакуації розміщений на видному місці, у основного виходу з цеху. План евакуації підписаний розробником, узгоджений з працівниками, начальником ДПД і затверджений генеральним директором фабрики. Шляхи евакуації забезпечені евакуаційним освітленням (передбачені лампи розжарювання). Двері, призначені для виходу на зовнішні пожежні драбини мають освітлену напис "Вихід на пожежну драбину".

Двері на шляхах евакуації відчиняються назовні. При наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів замикаються лише на внутрішні запори, які легко відмикаються. Ширина дверей - 0,8 м, проходів - 1 м, коридорів - 1,4 м.

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Екологізація виробництва – це процес втілення систем технічних, управлінських, організаційних та інших рішень, які дають можливість підвищити ефективність використання природних ресурсів, покращати чи зберегти якість природного середовища на локальному, регіональному і глобальному рівнях.

Під екологізацією технологій розуміють розробку і втілення у виробництво таких технологій, які при максимальному отриманні продукції високої якості забезпечили б збереження екологічної рівноваги в оточуючому середовищі і природному круговороті речовин і енергії, не допускали забруднення середовища перебування. Основу екологізації складають розробка і втілення маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, як очистка відпрацьованого повітря і стічних вод.

За санітарною класифікацією підприємства кондитерської промисловості відносяться до V класу з санітарно-захисною зоною розміром 50 м.

Під час виробництва борошняних виробів виникає необхідність у вирішенні питанні охорони водних ресурсів і атмосферного повітря.

Підприємства харчової промисловості, хоча і в меншій мірі, ніж заводи хімічної, металургійної та інших галузей промисловості, також викидають в атмосферу забруднюючі речовини.

Викиди промислових підприємств поділяються на неорганізовані і організовані. Неорганізовані викиди – це викиди газів, парів, пилу і стічних вод, які утворюються в результаті нещільностей в апаратах, установках, трубопроводах, комунікаціях, через віконні і дверні пройми, особливо при відкритих процесах завантаження, вивантаження продуктів, при погано організованому транспортуванні і складуванні матеріалів, хімікатів, відходів виробництва, що пиляться і виділяють гази. Особливо небезпечні для повітряного середовища і водоймищ викиди рідких і газоподібних речовин, які утворюються при порушенні технологічних процесів, при неполадках і по інших причинах.

Організовані викиди – це викиди, які відводять від місць їх утворення системою повітряводів, газоходів (димові труби, шахти, вентиляційні системи, місцеві витяжні системи від технологічного обладнання).

Викиди в атмосферу харчовими підприємствами можна розділити на наступні групи:

- викиди, що супроводжуються при виділенні енергії і теплоти в результаті використання транспортних засобів з двигунами внутрішнього згорання;
- викиди, що супроводжують основні технологічні процеси;
- викиди цехів по переробці вторинних матеріальних ресурсів;
- викиди допоміжних цехів і виробництв.

До шкідливих організованих викидів крім викидів із котельні відносять технологічні викиди: пил (борошняний, цукровий), окиси азоту і окис вуглецю, які поступають в атмосферу із печей. При спалюванні мазуту утворюється оксид вуглецю, діоксид вуглецю, аміак. Видалення цих газів здійснюється аспірацією, ефективність - 95%.

У просіювальному відділенні при транспортуванні цукру утворюється органічний пил. Очищення повітря від нього проводиться методом фільтрації через рукавні фільтри ФВ-30 і ФВ-90. Ефективність очищення до 99%. Очищення повітря від викидів органічного пилу здійснюється за допомогою циклонів ЦН-15у, ЦН-24, які встановлені на силосах.

У відповідності з системою законодавчих актів розроблені і здійснюються на практиці заходи по охороні і захисту повітряного басейну. Комплекс захисних заходів по попередженню забруднень атмосфери включає архітектурно-планувальні, конструкторсько-технологічні заходи, розсіювання викидів забруднюючих речовин через високі димові труби, очистку вентиляційного повітря і технологічних газів перед викиданням в атмосферу.

Однією із важливих екологічних проблем є охорона водних ресурсів.

Вода, яка використовується для пиття та на виготовлення продукції повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 “Вода питна”. Фізичні властивості води характеризуються її температурою, яка коливається в межах 0-28 °С. Вода повинна бути прозорою, допускається жовтуватий відтінок.

Скидання стічних вод здійснюється в систему міської каналізації. Основну кількість стоків підприємства складає вода, яка надходить в результаті допоміжних стадій виробництва – миття, дезінфекція обладнання, інвентарю, тари і побутових столів.

Виробничі стічні води кондитерського цеху забруднені зваженими речовинами, жирами, розчинними органічними домішками. Ці води підлягають біологічному очищенню, як правило с побутовими водами міста.

Розділ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Планування інвестиційних витрат (вкладень)

В даному розділі визначають зміни обсягів виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Основою для формування програми є інформація про:

- плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначається маркетинговими дослідженнями;
- змінну продуктивність обладнання;
- кількість змін роботи підприємства (обладнання) – 2 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів – 250.

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K_1 + K_2 + K_3;$$

витрати K_1 на будівництво нового об'єкта;

витрати K_2 на придбання нового обладнання;

витрати K_3 на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів і т.і., оплату ПДВ.

Розрахунок інвестиційних витрат (вкладень) на будівництво (розширення) K_1 здійснюють укрупнено за формулою

$$K_1 = П * K_{уд} * n$$

$$K_1 = 1872 * 11400 * 2 = 42\,681\,600 \text{ грн.} = 42\,681,600 \text{ тис. грн.}$$

де П – площа одного поверху будівлі, м²;

Куд – норматив питомих (на м²) капітальних вкладень, тис. грн. (\$);

Куд = 300\$* 38 = 11400 грн.

n– кількість поверхів. n=2

Куд приймають на рівні \$300...400 і переводять у гривні за діючим курсом.

Витрати на придбання нового обладнання К₂ розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_m$$

Z_{тр} – транспортно-заготівельні витрати (3-5% від вартості нового обладнання);

Z_м – вартість монтажу нового обладнання (15-20% від вартості нового обладнання);

Таблиця 8.1 Кошторис витрат на придбання нового обладнання

№ з/п	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт.	Ціна з ПДВ за одиницю, тис.грн	Вартість, тис.грн
1	Автоматизована лінія Rotativa	1	1526	1526
2	Комплексно-механізована лінія А2-ШЛУ	1	1486	1486
3	Поточно-механізована лінія фірми «Hebenstreit - Rapido»	1	1643	1643
	Всього	—	—	4655
	В т.ч. ПДВ	—	—	931
	Всього без ПДВ	—	—	3724

При будівництві нового об'єкта амортизаційні нарахування виконують відносно вартості будівлі і обладнання, яке закуповують, за нормами амортизації у 5 % і 20 % – відповідно.

A1 = 42 681, 600*0,05 = 2134,08 тис.грн.

A2 = 3724*0,2= 744,8 тис.грн.

A = 2134,08+ 744,8=2878,88 тис.грн.

Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

В даному розділі визначають обсяги виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Таблиця 8.2 Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі

Найменування виробу	Коефіцієнт використання потужності, т	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн
Печиво «Полянка»	1	1250
Крекер «Київський»	1	1000
Вафлі «Молочні»	1	750
Всього	-	3000

Таблиця 8.3 Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Печиво «Полянка»	1250	47000	58750
Крекер «Київський»	1000	78000	78000
Вафлі «Молочні»	750	88000	66000
Всього	3000	-	202750

Вартість річного обсягу продукції становить 202750 тис. грн. - ТП

$$IK = 42\,681,600 + 3724 + 13770,83 = 17494,83 \text{ тис. грн.}$$

Планування витрат

Повну собівартість продукції планованого річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 8.4.

Таблиця 8.4 Собівартість продукції

Найменування статей витрат	Обсяг випуску продукції					
	Печиво «Полянка»		Крекер «Київський»		Вафлі «Молочні»	
	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг т. виробництва, тис.грн	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг виробництва, тис.грн	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг виробництва, тис.грн
	1250		1000		750	
Сировина	56,92	71155,46	33,67	33671,18	36,72	27541,85
Енергетичні ресурси	1,76	2203,38	1,76	1762,70	1,76	1322,03

Заробітна плата основна	1,37	1715,50	1,72	1715,50	2,29	1715,50
Заробітна плата додаткова	0,27	343,10	0,34	343,10	0,46	343,10
Відрахування на соціальні заходи	0,36	452,89	0,45	452,89	0,60	452,89
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,82	1029,30	1,03	1029,30	1,37	1029,30
Амортизація	0,77	959,63	0,96	959,63	1,28	959,63
Загальновиробничі витрати	0,82	1029,30	1,03	1029,30	1,37	1029,30
Інші витрати	0,82	1029,30	1,03	1029,30	1,37	1029,30
Виробнича собівартість	63,93	79917,86	41,99	41992,90	47,23	35422,90
Адміністративні витрати	0,99	1235,16	1,24	1235,16	1,65	1235,16
Витрати на збут	3,20	3995,89	2,10	2099,65	2,36	1771,14
Повна собівартість	68,12	85148,91	45,33	45327,71	51,24	38429,20
						168905,82

Таблиця 8.5. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції Печиво «Полянка»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Борошно 1 гатунку	678,94	13	8826,22
Крохмаль кукурудзяний	50,25	38	1909,5
Цукор пісок	145,24	33	4792,92
Жир фритюрний	156,23	120	18747,6
Молоко згущене	23,77	85	2020,45
Меланж обо куряче яйце	67,89	280	19009,2
Сіль	4,99	18	89,82
Сода	5,08	28	142,24
Вуглеамонійна сіль	2,65	80	212
Есенція 4-кратна	0,54	59	31,86
Молочна кислота	0,16	133	21,28
Допоміжні матеріали			0
Гумована стрічка	0,7	16,4	11,48

Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	9,0	28,2	253,8
Тара			0
Ящики з гофрованого картону №19 (ГОСТ 13512-91)	100	8,56	856
<i>Усього</i>			56924,37

Таблиця 8.6. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції Крекер «Київський»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Борошно вищого гатунку	906,02	14	12684,28
Цукор-пісок	85,15	33	2809,95
Сіль	10,89	18	196,02
Сода	3,64	28	101,92
Вуглеамонійна сіль	15,83	80	1266,4
Маргарин	142,43	91	12961,13
Солодовий екстракт	17,41	96	1671,36
Піросульфід натрію	0,16	68	10,88
Молочна кислота	0,24	133	31,92
Допоміжні матеріали			0
Папір для застилання ГОСТ 283-86	0,6	28,2	16,92
Гумована стрічка	0,7	16,4	11,48
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	17,0	28,2	479,4
Коробки складні, ГОСТ 12303-80	200,0		0
Тара			0
Ящики з гофрованого картону №23 ГОСТ 13512-91	167	8,56	1429,52
<i>Усього</i>			33671,18

Таблиця 8.7 Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції Вафлі «Молочні»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Борошно вищого гатунку	272,30	14	3812,2
Цукор-пісок	356,75	33	11772,75
Сіль	1,35	18	24,3
Сода	1,35	28	37,8
Жовтки	27,24	280	7627,2
Молоко сухе	35,05	190	6659,5
Кондитерський жир	233,63	22	5139,86
Ванілін	0,208	180	37,44
Спирт	0,208	12	2,496
Допоміжні матеріали			
Етикетка писча	17	25,2	428,4
Папір для застилання ГОСТ 283-86	0,6	28,2	16,92
Гумована стрічка	0,7	16,4	11,48
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	19,0	28,2	535,8
Тара			
Ящики з гофрованого картону №17 ГОСТ 13512-91	72	8,56	616,32
<i>Усього</i>			36722,466

Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

Потребу і вид палива, інших енергетичних ресурсів, що витрачаються як на технологічні цілі, так і на опалювальні, освітлювальні, господарсько- побутові та ін. потреби визначаємо за результатами розрахунків, виконаних у відповідних розділах дипломного проекту чи питомих витрат цих ресурсах.

Таблиця 8.8 Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

Найменування	Норма витрат на 1 т	Тариф на одиницю, грн	Сума на 1 т, грн
Електроенергія, кВт*год	250	2,7	675
Вода, м3	9	11,84	106,56

Холод, Гкал	0,9	423,49	381,141
Пара, т	1,5	400	600
Разом			1762,701

Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблицях 8.9, 8.10, 8.11.

Таблиця 8.9 Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції Печиво «Полянка»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, тис. грн	Додаткова з/пл, тис. грн
Рецептурник	1	2	2	3	300	730	2	438	
Технолог-кондитер	1	2	2	4	375	730	2	547,5	
Укладальник-пакувальник	1	2	2	1	200	730	2	292	
Кондитер	1	2	2	3	300	730	2	438	
Усього	4		8					1715,5	343,1

Таблиця 8.10 Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції Крекер «Київський»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, тис.грн	Додаткова з/пл, тис. грн
Рецептурник	1	2	2	3	300	730	2	438	
Технолог-кондитер	1	2	2	4	375	730	2	547,5	
Укладальник-пакувальник	1	2	2	1	200	730	2	292	
Кондитер	1	2	2	3	300	730	2	438	
Усього	4		8					1715,5	343,1

Таблиця 8.11 Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції Вафлі «Молочні»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-ліній	Середньооблікова	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл., тис. грн
Рецептурник	1	2	2	3	300	730	2	438	
Технолог-кондитер	1	2	2	4	375	730	2	547,5	
Укладальник-пакувальник	1	2	2	1	200	730	2	292	
Кондитер	1	2	2	3	300	730	2	438	
Усього	4		8					1715,5	343,1

Відрахування на соціальні заходи складають в сучасний період 22 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

1. Розрахунок витрат за статтею «Експлуатація та утримання обладнання» до заходу проводять укрупнено в розмірі 50-80% від суми основної та додаткової заробітної плати.
2. Зміни за цією статтею проводять в колонці «на весь обсяг» додаючи до витрат щодо здійснення заходу величину додаткових амортизаційних відрахувань (ΔА).
3. Затрати за статтею «Загальновиробничі витрати» складають 50-80% від суми основної і додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону продукції.
4. Затрати за статтею «Інші витрати» складають 50-80 % від суми основної і додаткової заробітної плати.
5. Затрати за статтею «Адміністративні витрати» приймають в розмірі 60-80 % від суми основної та додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону. Для нового підприємства чисельність управлінського персоналу планують на рівні 15...20% від чисельності робочих.

6. Затрати за статтею «Витрати на збут» приймають в розмірі 5-6% від величини виробничої собівартості.

Розрахунок ефективності проекту

Для оцінки ефективності інвестицій та інвестиційної привабливості проекту можна використовувати наступні показники (з урахуванням мфактору часу по комерційній ставці дисконту):

Чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)

Індекс доходності (ІД)

Термін окупності інвестицій (Ток).

Чистий приведений дохід NPV (Net Present Value) – це показник, який порівнює потік грошових надходжень у вигляді прибутку і амортизаційних відрахувань з витратами – інвестиціями в капітальне будівництво, поновлення основних фондів виробництва і фонди для створення і накопичення оборотних коштів. Для розрахунку показника необхідно визначити розмір приведенного чистого грошового потоку від проекту і порівняти його з розміром інвестованого капіталу.

Чиста поточна вартість проекту NPV дозволяє отримати найбільш узагальнену характеристику результату інвестування. Під чистою поточною вартістю проекту розуміють різницю між сумою приведених чистих грошових потоків і сумою інвестованого капіталу ІК. Проект приймається, якщо $NPV > 0$. Індекс доходності (ІД) – це показник рентабельності, який є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій. Проект приймається, якщо індекс доходності перевищує 1.

Період окупності Ток інвестицій визначають як період часу, протягом якого сума чистих грошових потоків стане рівною сумі інвестицій, або як відношення розміру інвестованого капіталу до усередненого ЧГПсер:

$$\text{Ток} = \text{ІК} / \text{ЧГП сер.}$$

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Необхідні розрахунки проводять в табл. 8.12.

Таблиця 8.12 Показники ефективності проекту

Показники	Роки здійснення проекту
	1 рік
Товарна продукція, тис. грн.	202750
Витрати, тис.грн., в т.ч.	168905,82
Амортизація обладнання і будови	2878,88
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	17494,83
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	33844,18
Податок на прибуток , тис.грн.	6091,95
Чистий прибуток, тис.	27752,22
Грошовий потік, тис.грн	30631,10
Ставка дисконтування	24
ЧГП, тис. грн.	24702,50
Сумарний грошовий потік, тис. грн.	24702,50
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій	7207,67
NPV, тис. грн.	7207,67
Період окупності Ток, рік	0,63
Індекс доходності ІД	1,59

Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту. Підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 27752,22 тис.грн., чиста поточна вартість проекту (NPV) складає 7207,67 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 5 років (0,63); індекс доходності 1,59. Проект може бути рекомендованим до впровадження.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Дані розрахунків свідчать про позитивні показники техніко-економічної діяльності на кондитерському підприємстві у м. Канів після його будівництва та оснащення сучасним обладнанням.

У даній кваліфікаційній роботі було обґрунтовано асортимент борошняних кондитерських виробів, здійснений продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, розрахунок витрат допоміжних матеріалів і тари, розрахунок складів для зберігання тари, сировини і готової продукції, розрахунок і підбір обладнання.

Кваліфікаційною роботою запропоновані технологічні лінії виробництва крекери «Київський», печива «Полянка» та вафель «Молочні». Здійснений розрахунок затрат електроенергії, визначені шляхи водопостачання та каналізації при виробництві даного асортименту виробів.

Роботою передбачені заходи з охорони праці та навколишнього середовища, з техніки безпеки і пожежної безпеки і заходів для їх попередження.

На основі проведених розрахунків техніко-економічних показників можна зробити висновок, що проектування ліній борошняних виробів на кондитерському підприємстві в м. Канів економічно вигідне та доцільне, оскільки термін окупності складає 0,63 роки.

Перелік джерел посилання

1. Василевич О. В. Розробка технології борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.01 "технологія хлібопекарських продуктів та харчоконцентратів" / Василевич Олена Вікторівна – Одеса, 1998.
2. Карпова А. О. Технологія борошняних кондитерських виробів з використанням нових рецептурних компонентів / А. О. Карпова, К. В. Куниця, Е. В. Білецький // Наукові праці НУХТ. – 2017. – №23. – С. 175–181.
3. Боклан, Н.В. Збагачення галет біологічно активними речовинами рослинних порошоків / Н.В. Боклан, Н.М. Усатюк, О.В. Неміріч // Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчовій промисловості: міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій, 13-17 жовтня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014. – С. 589.
4. Пат. 24607 Україна, МПК А21D 13/08. Склад цукрового печива [Текст]/ Козлов Г.Ф., Козак В.М.; заявник та патентовласник Одеська національна академія харчових технологій. – № u 200701120; заявл. 05.02.2007; опубл. 10.07.2007. Бюл. №10.
5. Неміріч, О. Перспектива використання овочевих порошоків при виробництві галет / О. Неміріч, Н. Боклан, Н. Усатюк // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 22-23 травня 2014 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2014. – С. 51.
6. Пат. 112216 Україна, МПК А21D 13/08. Галети [Текст]/ Неміріч О.В., Гавриш А.В., Усатюк Н.М., Вашека О.М., Усатюк С.І.; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. – № 201605467; заявл. 20.05.2016.; опубл. 12.12.2016. Бюл №23. – 4с.
7. Мормуль А. А. Нові напрямки в технології кондитерських виробів / А. А. Мормуль. // Збірник матеріалів V Науково-практичної конференції студентів, магістрантів та аспірантів. – 2020. – С. 179–181.

8. Забур'янова В. О. Новітні технології борошняних кондитерських виробів із листового тіста / В. О. Забур'янова. // Вісник студентського наукового товариства "Ватра". – 2020. – №96. – С. 217–221.

9. Пат. 109354 Україна, МПК А21D 13/08. Композиція для виробництва крекери [Текст]/ Гавриш А.В., Неміріч О. В., Кравчик І. Є.; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. – № а 201404390; заявл. 23.04.2014; опубл. 10.08.2015. Бюл. №15. – 2с.

10. Феньків А. В. Удосконалення технології виробів із пряничного тіста / А. В. Феньків. // Тези доповідей XXXIX наукової студентської конференції за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2015 рік. – 2016. – С. 233–236.

11. Проектування підприємств кондитерської промисловості: навч. посібник / К. Г. Іоргачова, Л. В. Гордієнко, В. Ю. Толстих, Г. В. Коркач; за ред. К. Г. Іоргачової. – Харків: Факт, 2019. – 360 с.

12. Технологія кондитерських і хлібобулочних виробів: навч. Посібник / Г.М. Лисюк, О.В. Самохвалова, З.І. Кучерук, О.М. Постнова, С.Г. Олійник, М.В. Артамонова, О.В, Неміріч, О.Т.Старчаєнко; Під ред. Г.М. Лисюк. – Харків : ХДУХТ, 2007. – с.:412; іл. 104; табл. 128. Бібліогр.: 65 назв.

13. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництва [Текст]: підручник / В.Ф. Петько, О.І. Гапонюк, Є.В. Петько, А.В. Ульяницький; за ред. О.І. Гапонюка. – Київ : ЦУЛ, 2007. – 432с.

14. Кондитерські вироби. Збірник нормативних документів. – К., Держстандарт України, 2001.

15. Методичні вказівки до оформлення дипломного проекту бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної і заочної форм навчання/ Укладачі: К.Г. Іоргачова, д.т.н., проф., Л.В. Гордієнко, к.т.н., доц., Т.Є. Лебеденко, д.т.н., доц., В.Ю. Толстих, к.т.н., доц., О.В. Макарова, к.т.н., доц. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 26 с.

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		30	ХЕ-160А	Силос	4		
		31		Датчик верхнього рівня	1		
		32		Підсилосний дозатор	1		
		33		Транспортер	1		
		34		Датчик нижнього рівня	1		
		35		Норія	1		
		36		Бункер	1		
		37		Стрічковий дозатор	1		
		38	8-М	Молотковий млин	1		
		39		Збірник	1		
		40		Бак	1		
		41		Кран	6		
		42		Насос	2		
		43		Кран технологічний	5		
		44		Ємність	1		
		45		Сопли	1		
		46		Гнучкий шланг	1		
		47		Автоцистерна	1		
		48		Металеві ємності	1		
		49		Ванна	1		
		50		Металеві ємності	2		
		51		Змішувальна машина	1		
		52		Ємність з фільтром	1		
		53	М-193	Плунжерний насос	3		
		54		Стіл	1		
		55		Ящик	1		
		56		Маслорізка	1		
		57		Приймач	1		
		58		Жиротопка	1		
		59		Виробнича ємність	1		
				<i>Специфікація</i>			Арк.
							2
Зм.	Кі л.	Ар к	№до к	Підпи с	Дата		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		60		Ємності	1	
		61		Перекачувач	1	
		62		Фільтр	1	
		63		Витратні баки	1	
		64		Повітряний компресор	1	
		65	27-А	Сироповарочний котел	1	
		66		Бункер на автовагах	1	
		67		Ємність на автовагах	1	
		68		Ємність на автовагах	1	
		69		Ємність на автовагах	1	
		70		Фільтр	1	
		71		Ємність	1	
		72		Бункер на автовагах	1	
		73		Ємність з підігрівом на автовагах	1	
		74		Ємність з підігрівом на автовагах	1	
		75		Ємність на автовагах	1	
		76		Ємність на автовагах	1	
		77		Ємність на автовагах	1	
		78		Ємність на автовагах	1	
		79		Ємність на автовагах	1	
		80		Ємність на автовагах	1	
		81	А2-ЩДК	Дозатор рідких компонентів	1	
		82	ШС	Змішувач - емульгатор	1	
		83		Ультразвукова установка	1	
		84	М-193	Плунжерний насос	1	
		85		Проміжний бак	1	
		86		Насос	1	
		87		Витратна ємність	1	
		88		Стрічковий дозатор	1	
		89		Стрічковий дозатор	1	
<i>Специфікація</i>						Арк.
<i>Специфікація</i>						3
Зм.	Кіл.	Арк	№до к	Підпи с	Дата	

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		9 0		Горизонтальна швидкісна тістомісильна машина	1	
		9 1		Автоматична тістоподаюча машина	1	
		9 2		Ротаційна машина	1	
		9 3		Тунельна піч	1	
		9 4		Охолоджувальна шафа	1	
		9 5		Стеккер	1	
		9 6		Охолоджуючий тунель	1	
		9 7		Стіл технологічний	3	
		9 8	ОМ	Обандероллююча машина	3	
		9 9		Бункер на автовагах	1	
		10 0		Ємність з підігрівом на автовагах	1	
		10 1		Ємність з підігрівом на автовагах	1	
		10 2		Ємність на автовагах	1	
		10 3		Ємність на автовагах	1	
		10 4		Ємність на автовагах	1	
		10 5		Ємність на автовагах	1	
		10 6		Ємність на автовагах	1	
		10 7		Ємність на автовагах	1	
		10 8	ШС	Змішувач - емульсатор	1	
		10 9		Ультразвукова установка	1	
		11 0	М-193	Плунжерний насос	1	
		11 1		Проміжний бак	1	
		11 2		Насос	1	
		11 3		Витратна ємність	1	
		11 4		Стрічковий дозатор	1	
		11 5	А2-ШЛУ/7	Тістомісильна машина	1	
		11 6	А2-ШВЛ	Ламінатор вертикальний	1	
		11 7		Калібрувальні вальці	1	
		11 8	А2-ШЛУ/10	Формуючий пристрій	1	

