

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)

_____ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Ковбаса В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 20 __ р.

« ____ » _____ 20 __ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності _____ 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських,
макаронних виробів та харчоконцентратів

на тему: «Розроблення композиції батончика-мюслі із впровадженням його
на проєктованому підприємстві у м.Кременчук Полтавської області.»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ЗТХ-2-1М

_____ Тилик Олексій Вячеславович _____

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник _____ Махинько Людмила Василівна _____

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що в
цьому дипломному
проєкті немає
запозичень із праць
інших авторів без
відповідних
посилань.

Здобувач _____

Київ – 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь «Магістр»
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітньо-професійна програма «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри _____

“ _____ ”

_____ 20 _____ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Тилика Олексія Вячеславовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Розроблення композиції батончика-мюслі із впровадженням його на проектованому підприємстві у м.Кременчук Полтавської області.»

керівник роботи Махинько Людмила Василівна, к.т.н., доцент,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ 28 ” 10 2020 року
№ 883 кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01 лютого 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи: 1) Розроблення технології батончиків-мюслі з використанням ягідної сировини. 2) Впровадження розробленої технології при будівництві кондитерського цеху. 3) Впровадження наступного асортименту виробів: батончиків-мюслі з журавлиною, батончиків-мюслі з чорницею; пастила ванільна, пастила абрикосова; зефір «Ванільний», зефір « Медовий».

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на роботу. Зміст. Анотація Вступ; 1. Огляд літератури; 2. Об'єкти і методи досліджень; 3. Експериментальна частина; 4.Характеристика підприємства; 5.Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів. 6. Опис технологічних сх ем. 7. Вибір і розрахунок провідного обладнання. 8. Продуктовий розрахунок; 9. Розрахунок складських приміщень; 10. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання; 11. Специфікація основного технологічного обладнання; 12. Технохімічний контроль виробництва; 13. Система НАССР; 14. Інженерні системи; 15. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 16. Будівельна частина; 17. Система екологічного управління; 18. Безпека життєдіяльності; 19. Економічна частина. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Підготовка сировини – 1 аркуш формату А3; апаратурно-технологічна схема виробництва виробів - 1 аркуш формату А3; план відділення підприємства – 2 аркуші формату А3; розрізи – 1 аркуш формату А3; генеральний план формату А3; експлікація – 1 аркуш формату А3.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 30.10.2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження	14-20.11.2020	виконано
2.	Складання планів експериментів, підбір і опанування методик визначення показників якості та статичної обробки отриманих результатів	22-25.11.2020	виконано
3.	Дослідження хімічного складу журавлини та чорниці, та їх перспективи використання у батончиках-мюслі	26.11-3.12.2020	виконано
4.	Експериментальні дослідження	04-15.12.2020	виконано
5.	Технологічні розрахунки	18-19.12.2020	виконано
6.	Вибір і розрахунок провідного обладнання. Продуктовий розрахунок. Розрахунок складських приміщень.	20-31.12.2020	виконано
7.	Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання. Технохімічний контроль виробництва.	02-04.01.2021	виконано
8.	Система НАССР	05.01.2021	виконано
9.	Інженерні системи. Будівельна частина. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	06-17.01.2021	виконано
10.	Економічна частина	18-27.01.2021	виконано
11.	Оформлення пояснювальної записки і презентації роботи і подання їх на кафедру	28.01.2021	Виконано
9.	Попередній розгляд роботи на кафедрі	01.02.2021	Виконано
10.	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	06-13.02.2021	Виконано

Здобувач _____ Тилик О.В.

Керівник роботи _____ Махинько Л. В.

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньо-професійною програмою «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ 2021.

В даній роботі досліджено можливість застосування сублімованої журавлини та чорниці при створенні нового асортименту батончиків-мюслі. Проаналізовано інноваційні технологічні рішення при виробництві батончиків-мюслі. В результаті проведених досліджень удосконалена технологія виробництва батончиків-мюслі. Розроблені рецептури та технологічні інструкції на новий вид батончиків-мюслі з журавлиною та чоницею.

При проектуванні кондитерського цеху враховано потреби населення у даному асортименті виробів, обрано найоптимальніші схеми виробництва продукції, продуктивне обладнання. Асортимент: батончики-мюслі з журавлиною, батончики-мюслі з чорницею; пастила ванільна, пастила абрикосова; зефір «Ванільний», зефір «Медовий». Встановлено сучасне обладнання: відсадочна машина IntellMix, лінія фірми Акмалько Инжиниринг. Доцільність заходів підтверджена економічним обґрунтуванням.

Робота викладена на 123 сторінках.

Ключові слова: журавлина, чорниця, батончики-мюслі.

ANNOTATION

Master's thesis for a master's degree in specialty 181 "Food Technology", educational and professional program "Technology of bread, confectionery, pasta and food concentrates." National University of Food Technologies, Kyiv 2021.

Master's thesis for a master's degree in specialty 181 "Food Technology", educational and professional program "Technology of bread, confectionery, pasta and food concentrates." National University of Food Technologies, Kyiv 2021.

This paper investigates the possibility of using sublimated cranberries and blueberries in creating a new range of muesli bars. Innovative technological solutions in the production of muesli bars are analyzed. As a result of the conducted researches the technology of production of muesli bars is improved. Recipes and technological instructions for a new type of muesli bars with cranberries and chonitsa have been developed.

When designing a confectionery shop, the needs of the population in this range of products are taken into account, the most optimal schemes of production, productive equipment are selected. Assortment: muesli bars with cranberries, muesli bars with blueberries; vanilla lozenge, apricot lozenge; marshmallow "Vanilla", marshmallow "Honey". Modern equipment has been installed: IntellMix jigging machine, Akmalco Engineering line. The expediency of the measures is confirmed by economic justification.

The work is set out on 123 pages.

Key words: cranberries, blueberries, muesli bars.

Зміст

	Вступ.....	3
1.	Науково-дослідна частина.....	5
1.1	Теоретичні передумови використання сировини рослинного походження в технології батончиків-мюслі	5
1.1.	Сучасні технології виробництва батончиків-мюслі.....	5
1.1.2	Хімічний склад журавлини та чорниці, та їх перспективи використання у батончиках-мюслі.....	7
1.1.3	Застосування меду у технології виробництва батончиків-мюслі	12
1.1.4	Особливості хімічного складу та технологічних властивостей Застосування сублімації для отримання журавлини та чорниці зі збереженням їх природного хімічного складу.....	13
1.2	Об'єкти і методи досліджень.....	14
1.3	Експериментальна частина	16
1.3.1	Визначення хімічного складу вівсяних пластівців та меду.....	16
1.3.2	Дослідження співвідношення меду до вівсяних пластівців на структуру та органолептичні показники готового виробу	18
1.3.3	Дослідження хімічного складу сублімованої журавлини та чорниці на основі свіжої журавлини та чорниці	19
1.3.4	Дослідження оптимального вмісту сублімованої журавлини та чорниці у готовому продукті.....	23
1.3.5	Дослідження можливості використовувати батончик-мюслі в якості другої страви.....	24
1.3.6	Розроблення рецептури та технологічної інструкції для приготування батончиків-мюслі з журавлиною та з чорницею.....	24
1.3.7	Розгляд виробництва батончиків як великої технологічної системи. Операторна модель.....	29
1.4	Висновки	34
2.	Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва	39
3.	Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.....	40
4.	Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	45
5.	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	49
6.	Продуктовий розрахунок	51
7.	Розрахунок складських приміщень	67
8.	Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.....	69
9.	Специфікація основного технологічного обладнання	70

					Розроблення композиції батончика-мюслі із впровадженням його на проєктованому підприємстві у м.Кременчук Полтавської області.				
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.	Тилик О.В.				Розрахунково- пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Акрушів	
Перевір.	Махилько Л.В.					к	1	123	
Н. Контр.						ННІХТ, ЗТХ-2-1М			
Затверд.	Ковбаса В. М.								

10.	Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення	71
11.	Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу	76
12.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	80
13.	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.....	90
14.	Будівельна частина.....	93
15.	Система екологічного управління.....	96
16.	Безпека життєдіяльності.....	99
17.	Економічна частина	104
	Список джерел посилання	122

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Однією з груп кондитерських виробів, що користуються попитом і набувають все більшої популярності у споживачів є батончики типу мюслі. Вони належать до числа улюблених виробів харчового раціону населення, проте велика частина їх відрізняється низьким вмістом вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, дефіцит яких в харчуванні є серйозною проблемою в нашій країні.

У зв'язку з цим, все більша увага приділяється науковим дослідженням та розробленню способів приготування батончиків типу мюслі.

Здорове харчування - це запорука прекрасної фізичної форми і гармонійного емоційного стану.

Зберегти здоров'я і відмінну фізичну форму допоможуть смачні і корисні батончики мюслі, які відмінно підходять для перекусу в проміжках між основними прийомами їжі. Батончики мюслі дуже зручно брати з собою в дорогу, адже кожен з них знаходиться в індивідуальній упаковці і не займає багато місця.

Батончики мюслі - це нове покоління функціональних продуктів харчування, які є багатим джерелом харчових волокон, вітамінів і мінералів. Їх дуже добре використовувати в якості доповнення до щоденного раціону харчування.

Мета роботи

Метою роботи є розроблення композиції батончика-мюслі із впровадженням його на проєктованому підприємстві у м.Кременчук Полтавської області.

Завдання роботи

- провести аналіз літературних джерел по можливості використання рослинної сировини для покращення споживчих властивостей та терміну придатності, зокрема журавлини та чорниці;

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

- провести аналіз літературних джерел по можливості використання меду для покращення споживчих властивостей та терміну придатності;
- на підставі аналізу літературних джерел визначити хімічний склад журавлини та чорниці;
- підібрати методи визначення органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних показників сировини та напівфабрикатів.

Провести дослідження:

- впливу кількості сублимованої журавлини та чорниці на фізико-хімічні та органолептичні показники;
- впливу кількості меду на фізико-хімічні та органолептичні показники;
- розробити рецептуру та технологічні інструкції виробництва батончиків-мюслі з сублимованою журавлиною та чорниці, та операторну модель функціонування технологічної системи.
- зробити кваліметричну оцінку якості розроблених батончиків-мюслі.
- впровадити батончики-мюслі на проєктованому підприємстві у м.Кременчук Полтавської області.

Наукова новизна

Науково обґрунтовано та експериментально підтверджено доцільність застосування сублимованої журавлини та чорниці за для підвищення харчової цінності та подовження терміном придатності, завдяки використанню в якості структуроутворювача меду.

Практична цінність

Практична цінність полягає у тому, що на підставі експериментальних досліджень розроблені рецептури батончиків-мюслі з впровадженням нового асортименту на проєктованому підприємстві у м.Кременчук Полтавської області.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1 Науково-дослідна робота

1.1 Теоретичні передумови використання сировини рослинного походження в технології батончиків-мюслі

1.1.1. Сучасні технології виробництва батончиків-мюслі

Багато прихильників здорового способу життя і збалансованого харчування віддають перевагу такому продукту як мюслі. Історія мюслі почалася в 1900 році, коли швейцарський лікар Максиміліан Беннер винайшов продукт для раціону лікувального харчування своїх пацієнтів. Своє оригінальну назву мюслі отримали завдяки німецькому слову *mus*, що в дослівному перекладі означає "пюре".

Пік популярності мюслі припав на 60-і роки ХХ століття, коли продукт став затребуваний по всій Європі. У наш час мюслі все також користуються попитом. Існує велика кількість різноманітних видів мюслі. Сучасні споживачі вважають за краще такий вид, як батончики мюслі. Склад батончиків мюслі не відрізняється від класичного виду продукту.

Головною особливістю батончиків мюслі є зовнішній вигляд або форма випуску продукту. Варто відзначити, що калорійність батончиків мюслі може варіюватися в залежності від складу вихідних інгредієнтів, які використовують в процесі приготування продукту.

Склад батончиків-мюслі

До складу батончиків входять пластівці (вівсяні і кукурудзяні), зерна злаків (як правило, цільні зерна), різноманітні горіхи, насіння, родзинки, курага, чорнослив, чорноплідна горобина, цукати, сушене яблуко і інші ягоди і фрукти. Крім того, вони містять багато мінералів, корисних кислот, клітковини, лецитин і цілий комплекс вітамінів.

Крім того, в процесі приготування батончиків мюслі можуть бути використані інші інгредієнти, наприклад горіхи, шоколад або карамель.

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Батончики мюслі позиціонуються на ринку як продукт який не містить холестерину, оскільки в їх склад входять виключно рослинні жири з високим рівнем жирних поліненасичених кислот і вітаміну Е. Вважається, що продукт має високу поживну цінність, містить магній, кальцій, калій, залізо, вітаміни групи В. Батончики можна вживати з безліччю різних напоїв: чаєм, кавою, молоком, кисломолочними продуктами, соками. Крім того, батончики мюслі - це відмінний продукт для схуднення або контролю ваги. Фруктоза і злаки, що входять до складу продукту, містять в собі природне харчове волокно, яке благотворно впливає на розвиток корисних бактерій в травному тракті, зв'язує і виводить шлаки і токсичні елементи з організму, покращує роботу кишечника.

Батончики мюслі призначені для людей, які вважають за краще виключно натуральні продукти.

Батончики мюслі дуже зручно брати з собою в дорогу, адже кожен з них знаходиться в індивідуальній упаковці і не займає багато места. виробителі радять використовувати в дієтичному і спортивному харчуванні.

Оскільки батончики мюслі, займають в даний час нішу корисного продукту з відмінними смаковими якостями, їх виробництво є досить актуальним

Характеристика сировини, що застосовується для виробництва батончиків мюслі

Основними компонентами для виробництва батончиків мюслі є злаки і фрукт. Крім основної сировини використовуються і додаткові інгредієнти, що дозволяють формувати структуру: рослинні жири, патока, сиропи інертного цукру.

Злаки, що входять до складу батончиків, - це мюслі, тобто злаки пройшли попередню обробку для придатності споживання.

Зерно додатково пропарюють, попередньо варять, сплющують, спучують, екстрадують і т.п. Один з найбільш ефективних способів підготовки - спучування. Зволене зерно швидко підігривають за допомогою або струмів високої ча-

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стоти, або потужного потоку інфрачервоного випромінювання. Спучування відбувається також при різкому перепаді тиску від високого до нормального або навіть надзвичайно низькому.

Для виробництва вівсяних пластівців "Геркулес" насіння охолоджують, потім плющать на вальцьовому верстаті з гладкими валками. Товщина отриманих пластівців не повинна перевищувати 0,5 мм.

Технологія виробництва батончиків мюслі

У способі виробництва батончиків "Мюслі" передбачається приготування інвертного сиропу, приготування основного сиропу-зв'язки з інвертного сиропу, патоки та меду з внесенням влагоудерживающей добавки гліцерину, введення сиропу в попередньо підготовлену суміш сухих рецептурних компонентів, приготування цукеркової маси, формування виробів і упаковка.

1.1.2. Хімічний склад журавлини та чорниці, та їх перспективи використання у батончиках-мюслі

Перспективною сировиною для збагачення батончиків є дикорослі і культивовані ягоди, до яких відноситься журавлина та чорниця.

Журавлина містить велику кількість антиоксидантів — речовин, здатних нейтралізувати в організмі шкідливу дію вільних радикалів. Крім того, щоденне споживання склянки журавлинового соку або сиропу позбавляє від «шкідливого холестерину», та піднімає рівень «сприятливого холестерину» високої густини.

Свіжі ягоди, а також сік, морс, сироп, кисіль, варення і повидло з журавлини стимулюють виділення шлункового соку. Тому їх часто використовують для лікування гастритів з пониженою кислотністю і при запаленні підшлункової залози. Вони попереджують утворення каміння у нирках.

Журавлиновий сік використовують як засіб для лікування багатьох хвороб, у тому числі респіраторних захворювань та грипу. Він знімає жар,

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виводить шлаки і посилює дію ліків (антибіотиків і сульфаніламідів) у декілька разів, тому корисно запивати ці ліки журавлиновим соком. Журавлина — чемпіон за вмістом таніну. Він має здатність збирати в організмі різні хвороботворні бактерії і виводить їх назовні.

У журавлині багато органічних кислот, домінують в більшості яблучна, лимонна, винна тощо. Висока кислотність м'якоті ягід, яка містить такі кислоти як: бензойна, урсолова, хлорогенова, олеїнова та ін., створює хороші умови для тривалого зберігання сировини в свіжому стані (8-10) міс, в замороженому — протягом всього року. Харчові і лікарські якості сировини залежать від ступеня зрілості плодів журавлини.

У журавлині містяться такі важливі мікроелементи як фосфор, калій, кальцій, марганець, залізо, кобальт та йод. У великій кількості в ягодах містяться вітаміни С та Р, а також вітаміни В1 та В2. У журавлині багато урсолової кислоти, яка генетично і за структурою близька до багатьох фізіологічно важливих гормонів.

Найважливішими компонентами журавлини є органічні кислоти (2-5%) та цукри (3-4%). Основними кислотами є яблучна, хінінова та лимонна (2,4-3,3%). Особлива роль належить бензойній кислоті, яка володіє антисептичними властивостями.

Ягоди чорниці вживають свіжими, перетертими з цукром, у суміші з молоком і вершками. Вони є сировиною для різних галузей харчової і кондитерської промисловостей. З чорниць готують соки, морси, екстракти, сиропи, джеми, варення, компоти, мармелад.

Сік і ягоди чорниці мають бактерицидні властивості. Кислоти ягід поліпшують процеси травлення і запобігають відкладанню в порожнині суглобів солей щавлевої кислоти. Велике значення ягоди чорниці мають в нормалізації процесів обміну речовин, лікуванні подагри і ревматизму, запаленні слизових оболонок носоглотки. Плоди також застосовують для забарвлення тканин у синій колір.

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Плоди чорниці звичайної містять вуглеводи (глюкозу, цукрозу, фруктозу, пектини), органічні кислоти (лимонну, молочну, яблучну, бурштинову, щавлеву), вітаміни (А, В, С, РР), флавоноїди (гіперин, кверцетин, астрагалін), антоціани (дельфінідин, мальвідин, ідаїн, міртилін), феноли, мінеральні речовини макро- та мікроелементи (залізо, манган, селен, кобальт, мідь, золото, срібло, цинк). Плоди чорниці містять багато дубильних речовин, рутину.

У зв'язку з тим, що чорниця містить багато заліза, її доцільно призначати при анемії. Залізо чорниці краще засвоюється порівняно з лікарськими препаратами, оскільки в ягодах рослини його супутниками є аскорбінова кислота та інші корисні для організму сполуки. Вживання ягід чорниці покращує кровообіг у сітківці ока, загострює нічний зір.

У чорниці знаходиться велика кількість антиоксидантів, вживання цієї ягоди допомагає зберегти до самої старості хорошу пам'ять і гострий зір, зміцнює серцево-судинну систему, допомагає протидіяти інфекційним захворюванням і допомагає позбавитися від зайвої ваги. Чорниця має протизапальну, протигнильну, сечогінну, жовчогінну і терпку дію.

Найкорисніший антиоксидант — це антоціанін, якого в чорниці міститься більше ніж в інших рослинах. До складу ягід входить речовина глікозид миртиллин, діюче подібно до інсуліну, завдяки йому чорниця знижує рівень цукру в крові і відновлює функцію підшлункової залози.

Каротиноїди чорниці покращують зорову функцію, оновлюють клітини сітківки, покращують очний кровообіг і нічний зір. Включення в щоденний раціон чорниці рекомендоване людям, чия робота пов'язана із зоровою напругою.

Ягода, за рахунок своїх протимікробних і протизапальних властивостей, полегшує хворобливі стани при застудах, запальних процесах верхніх дихальних шляхів і при головному болю.

Одна з найкорисніших якостей чорниці — це її позитивний вплив на травну систему. Вживання чорниці нормалізує травлення, вона однаково

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ефективно діє як при проносах, так і при закрепках. Чорниця показана при печії і гастритах зі зниженою кислотністю.

1.1.3. Застосування меду у технології виробництва батончиків-мюслі

Мед — густа солодка маса, яку бджоли виробляють з нектару квітів. За походженням розрізняють квітковий (нектарний) і падевий мед.

Квітковий мед бджоли виробляють з нектару квіток багатьох видів рослин. У більшості це суміш, яка утворюється при збиранні краплинок з кількох рівних медоносів, що одночасно цвітуть поблизу пасіки. Такий змішаний бджолами продукт називають збірним, або поліфлорним, медом, а коли у вулик надходить нектар майже з однієї медоносної рослини, його називають моно флорним. В Україні поширені сорти монофлорного меду з гречки, липи, соняшника, еспарцету, конюшини, буркуну, білої акації, ріпака та інших рослин. Кожний має своєрідний смак, колір, відрізняється вмістом цілого ряду речовин, проте за хімічним складом всі сорти квіткового меду дуже близькі.

В складі меду концентрується весь склад нектару, збагачений виділеннями спеціальних залоз бджіл. Деякі компоненти утворюються в результаті хімічних реакцій у комірках стільників.

Склад меду: перший компонент — фруктоза (21,7% — 53,9%) і глюкоза (20,4% — 44,4%); другий — органічні кислоти; третій — хімічні елементи, кількість яких майже така ж, як і в крові людини; четвертий — білки (ензими), які прискорюють проходження хімічних процесів в живих організмах; п'ятий — інвертаза, діастаза, каталаза та інші складові; шостий — вітаміни; сьомий компонент меду — вода. Нормальна її кількість в меді становить від 15% до 20%.

Основною складовою частиною є цукри. Разом з іншими речовинами та елементами вони становлять в середньому 80% загальної маси, решта припадає на воду. Водність більшості сортів, зібраних у різних місцевостях нашої країни,

							Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

становить близько 18%. Вміст води змінюється від 15 до 21%. Суміш глюкози і фруктози називають інвертним цукром. У більшості сортів меду глюкоза і фруктоза потрапляють з нектару переважно в готовому вигляді. Певна частина їх при переробці нектару утворюється із сахарози під впливом ферментів і кислот. З підвищенням вмісту інвертного цукру поліпшується якість меду і його зрілість.

У високоякісних сортах меду близько 75% простих цукрів. Глюкози, як правило, менше (близько 35%) ніж фруктози (40%). Співвідношення їх дуже впливає на фізичні властивості меду. Із збільшенням кількості глюкози підвищується здатність до кристалізації, а від фруктози він солодший на смак і більш гігроскопічний.

Сахарози в зрілому меді від 1,3 до 5%. У результаті переробки бджолами вона майже повністю або вся розщеплюється на глюкозу і фруктозу. Понад 7—8% її в меді свідчить про незрілість або фальсифікацію продукту. Містяться в меді мальтоза, невелика кількість декстринів (3—4%), білків (0,3%), кислот (0,1%) та ферментів, а також ароматичні речовини. З нектаром вони потрапляють у вулик і надають своєрідного запаху зрілому продукту.

Мед – це перш за все, харчовий дієтичний продукт, що за рахунок своїх біологічних властивостей, багатого хімічного складу є загальнозміцнюючим засобом, що підвищує загальну стійкість організму до дії шкідливих факторів зовнішнього середовища. Мед має бактерицидну, протизапальну, антиалергічну та тонізуючу дію. Він нормалізує роботу шлунково-кишкового тракту, стимулює функції внутрішніх органів, попереджує склероз, активізує утворення еритроцитів, поліпшує сон. Мед має в своєму складі, хоча і в невеликих кількостях, пилок, що також визначає його біологічну активність.

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1.1.4. Застосування сублимації для отримання журавлини та чорниці зі збереженням їх природного хімічного складу

Сублимаційна сушка представляє собою процес дегідратації речовини, що застосовується з метою збереження його властивостей і зручності транспортування. Основне практичне призначення - це збереження цілісності біологічних речовин протягом тривалого проміжку часу (від півтора місяців до декількох років).

В основі даного процесу лежить спосіб заморозки продуктів з подальшим зниженням тиску. Це дозволяє рідині переходити відразу з твердого стану в газоподібний, оминаючи рідкий, а от же зберігати до 95% важливих біологічних речовин у продукті.

Вперше метод сублимації сушіння був розроблений в комерційних цілях для можливості отримання хімічно стабільною і життєздатною сироватки, так, щоб була відсутня будь-яка необхідність її додаткового охолодження.

З тих пір сублимація широко застосовують в якості консервації та збереження найрізноманітніших речовин, включаючи обробку харчових елементів і фармацевтичних засобів, а також всіляких комплексів для діагностичних цілей.

Основна перевага методу сушки - це збереження хімічної і біологічної структури білків речовини і повне відновлення початкових властивостей після зволоження.

Заморожування речовини. Найвідповідальніший етап, від якого безпосередньо залежить якість готового продукту. Оперативність і глибина заморожування препарату впливає на кількість кристалів льоду, що утворюються в речовині. Чим їх буде менше, тим ефективніше і пліднішим буде процес сушіння. На даному етапі зберігаються всі важливі якості та структура препарату, видалається лише вільна вода. Температура всередині морозильної камери може опускатися до мінус 60 градусів Цельсія.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обробка речовини в сушильній камері. Матеріал, що піддався заморожуванню на попередньому етапі, утримують в температурній камері при наднизькому тиску. Температура на етапі сушіння набагато нижче, ніж при заморожуванні (від мінус 40 до мінус 90 градусів Цельсія). На виході виходить суху речовину замість твердого. Таким чином, з препарату видаляється вся вільна вода. Після завершення цього етапу в камеру подається сухий фільтроване повітря або азот.

Висновки до розділу 1.1

1. Високий вміст не тільки вітамінів та мікроелементів, а й органічних кислот та ензимів, різних біологічно активних речовин сприяють використанню сублімованої журавлини та чорниці, а також меду у складі структуроутворювача за для покращення, не тільки органолептичних властивостей, а й поживної цінності в складі батончиків мюслі, особливо для людей, які мають певні обмеження у можливостях споживання повноцінного раціону, наприклад - туристи, скелелазі, вахтовики у важких умовах (на навтових платформах, полярних станціях тощо).

2. При розробленні батончика з підвищеною харчовою цінністю та з подовженим терміном зберігання доцільно додавати у рецептурний склад рослинну сировину, зокрема сублімовану журавлину та чорницю, що обумовлено її унікальним хімічним складом.

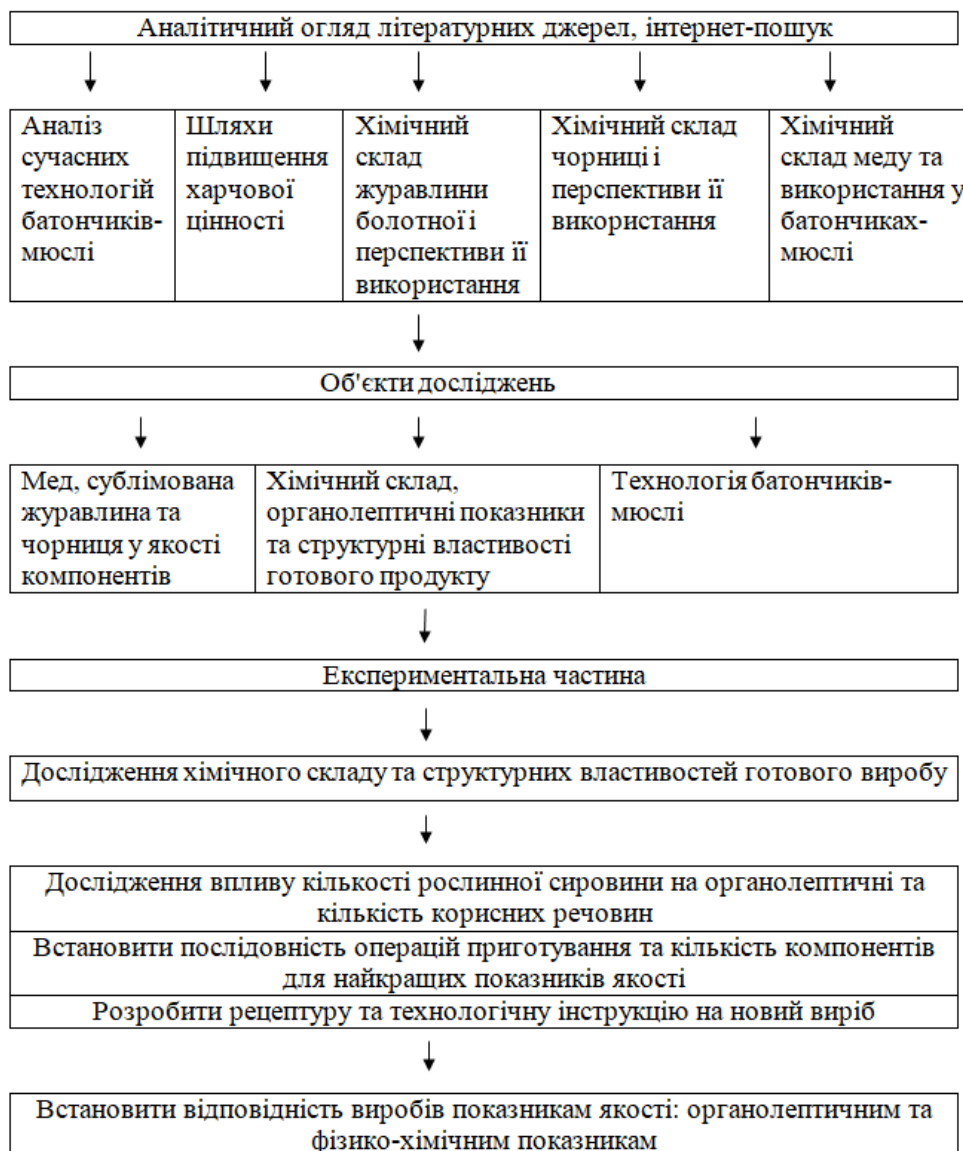
3. У якості структуроутворювача та стабілізатора структури доцільно використовувати мед.

4. Сублімація журавлини та чорниці, дозволяє отримати продукт найвищої якості та вийняткову подовжити термін зберігання готового продукту.

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

РОЗДІЛ 1.2. Об'єкти та методи досліджень

Блок - схема експериментальних досліджень.



1.2.1. Об'єкти досліджень

При проведенні лабораторних досліджень використовували сировину:

- мед натуральний згідно ДСТУ 4497:2005;
- вівсяні пластівці ДСТУ 7698:2015;
- вода питна ДСТУ 7525:2014;
- журавлина ДСТУ 5035:2008;
- чорниця ДСТУ 691:2004.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2.2. Методи досліджень

Експериментальна частина роботи виконувалась у лабораторних умовах кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробництв Національного університету харчових технологій.

Масову частку вологи в напівфабрикатах та готових виробах визначали рефрактометричним методом та прискореним висушуванням згідно ДСТУ 3924–2008.

Органолептичні показники в напівфабрикатах та готових виробах

Градація рівнів якості :

Градація, бали	Відповідність споживчим вимогам	Рівень якості
5	Вищим світовим	Відмінна
4	Стандартним	Добра
3	Стандартним	Задовільна
2	Нестандартним	Погана (майже неприйнятна)
1	Нестандартним	Дуже погана (неприйнятна)

Фізико-хімічні показники за допомогою розрахунків, на основі лабораторій компонентів суміші та середньорічних значень складу рослинних речовин

Висновок до розділу 1.2.

Обрані методи досліджень напівфабрикатів та готової продукції.

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

РОЗДІЛ 1.3. Експериментальна частина

Дослідження впливу кількості меду на структурні властивості готового продукту, без додавання додаткових компонентів та зі збереженням високих органолептичних показників

1.3.1. Визначення хімічного складу пластівців та меду

Склад вівсяних пластівців «Bruggen» Extrazart (енергетична цінність 372ккал/100г) згідно з лабораторією виробника в розрахунку на 100г є таким :

Білки	13,5г
Жири	7г
Вуглеводи	58,7г
Харочі волокна	10г
Вітамін В ₁	0,6мг
Фосфор	430мг
Залізо	5,8мг
Магній	130мг
Цинк	4,3мг

Склад меду натурального :

Калорійність	328 ккал
Білки	0.8 г
Вуглеводи	80.3 г
Органічні кислоти	1.2 г
Вода	17.4 г
Зола	0.3 г
Вітамін В ₁ , тіамін	0.01 мг
Вітамін В ₂ , рибофлавін	0.03 мг
Вітамін В ₅ , пантотенова	0.13 мг
Вітамін В ₆ , піридоксин	0.1 мг

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Вітамін В9, фолати	15 мкг
Вітамін С, аскорбінова	2 мг
Вітамін Н, біотин	0.04 мкг
Вітамін РР, НЕ	0.4 мг
Ніацин	0.2 мг
Калій, К	36 мг
Кальцій, Са	14 мг
Магній, Mg	3 мг
Натрій, Na	10 мг
Сірка, S	1 мг
Фосфор, P	18 мг
Хлор, Cl	19 мг
Залізо, Fe	0.8 мг
Йод, I	2 мкг
Кобальт, Со	0.3 мкг
Марганець, Mn	0.03 мг
Мідь, Cu	60 мкг
Фтор, F	100 мкг
Цинк, Zn	0.09 мг

Мед у своєму складі має багато корисних речовин, довгий термін придатності, а у поєднанні з його зв'язуючими властивостями – є найкращим варіантом для структуризатора за для отримання повністю натурального, який не містить у складі цукру, глазури та барвників.

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

1.3.2 Дослідження співвідношення меду до вівсяних пластівців на структуру та органолептичні показники готового виробу

У досліді використовувалися різні співвідношення меду та вівсяних пластівців для отримання найкращої структури батончика та органолептичних показників, при мінімальній кількості меду у складі продукту.

Спочатку брали потрібну наважку вівсяних пластівців у спеціальному посуді згідно таблиці змішували з необхідною кількістю меду. Після ретельного перемішування формувалася маса у вигляді батончика та відправлялася у сушку. Сушка відбувалася при температурі до 60 градусів Цельсія за для збереження всіх поживних речовин та недопущення утворення побічних хімічних речовин при запіканні батончика.

Після висушування визначалась липкість готового виробу, його структура та органолептичні показники

Маса вівсяних пластівців, в г	Маса меду, в г	Структура та липкість	Органолептичні показники
40	30	Розсипчастий, не липкий	Медовий запах слабо відчутний, на смак сухий
40	35	Погано тримає форму, не липкий	Медовий запах, на смак сухий
40	40	Мякий, тримає форму, не липкий	Медовий запах, смак медовий, приємний
40	45	Мякий, тримає форму, не липкий	Виразно медовий смак та запах
40	50	Мякий, тримає форму, липкий	Виразно медовий смак та запах, занадто солодкий

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Згідно данного досліджу, можемо дійти висновку, що співвідношення вівсяних пластівців до меду 40:40 та 40:45, є найоптимальним варіантом.

Так як батончик-мюслі буде мати, ще й рослинну сировину, то співвідношення 40г вівсяних пластівців до 45г меду відповідно, є більш кращим варіантом для додавання сублімованої журавлини та чорниці.

1.3.3 Дослідження хімічного складу сублімованої журавлини та чорниці на основі свіжої журавлини та чорниці

Склад свіжої журавлини та чорниці може змінюватися в залежності від пори року, строку зберігання, клімату роцнення, а вміст різних хімічних речовин може коливатися в межах +/- 20%. Але на основі статистичних даних з різних урожаїв ми можемо визначити середньостатистичний склад.

Склад журавлини та чорниці свіжої:

Нутрієнт	Журавлина на 100 г	Чорниця на 100г
Калорійність	28 ккал	44 ккал
Білки	0.5 г	1.1 г
Жири	0.2 г	0.6 г
Вуглеводи	3.7 г	7.6 г
Органічні кислоти	3.1 г	1.2 г
Харчові волокна	3.3 г	3.1 г
Вода	88.9 г	86 г
Зола	0.3 г	0.4 г
Вітамін А, РЕ	3 мкг	3 мкг
бета Каротин	0.036 мг	0.032 мг
Вітамін В1, тіамін	0.02 мг	0.01 мг
Вітамін В2, рибофлавін	0.02 мг	0.02 мг
Вітамін В4, холін	5.5 мг	6 мг

					Арк			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Вітамін В5, пантотенова	0.295 мг	0.124 мг
Вітамін В6, піридоксин	0.08 мг	0.052 мг
Вітамін В9, фолати	1 мкг	6 мкг
Вітамін С, аскорбінова	15 мг	10 мг
Вітамін Е,	1 мг	1.4 мг
Вітамін Н, біотин	100 мкг	2.3 мкг
Вітамін К, філлохинон	5.1 мкг	19.3 мкг
Вітамін РР, НЕ	0.3 мг	0.4 мг
Ніацин	0.2 мг	0.3 мг
Калій, К	119 мг	51 мг
Кальцій, Са	14 мг	16 мг
Кремній, Si	1.5 мг	22 мг
Магній, Mg	15 мг	6 мг
Натрій, Na	1 мг	6 мг
Сірка, S	3.9 мг	7.4 мг
Фосфор, Р	11 мг	13 мг
Хлор, Cl	6.7 мг	7.8 мг
Алюміній, Al	48.1 мкг	30.9 мкг
Бор, В	120 мкг	26.4 мкг
Ванадій, V	5.95 мкг	16.8 мкг
Залізо, Fe	0.6 мг	0.7 мг
Йод, I	0.06 мкг	10.9 мкг
Кобальт, Со	1.44 мкг	0.9 мкг
Літій, Li	3.5 мкг	6 мкг
Марганець, Mn	0.36 мг	0.336 мг

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мідь, Cu	61 мкг	57 мкг
Молібден, Mo	5 мкг	2.4 мкг
Нікель, Ni	17 мкг	0.4 мкг
Рубідій, Rb	44 мкг	8.3 мкг
Селен, Se	0.1 мкг	0.1 мкг
Стронцій, Sr	25.7 мкг	3.4 мкг
Фтор, F	10 мкг	73.9 мкг
Хром, Cr	0.11 мкг	1.5 мкг
Цинк, Zn	0.1 мг	0.16 мг
Цирконій, Zr	0.18 мкг	2.6 мкг

Розрахований склад сублімованої журавлини та чорниці вітамінів та макроелементів:

Нутрієнт	Сублімована журавлина на 100 г	Сублімована чорниця на 100г
Калорійність	175ккал	231,58ккал
Білки	3,13г	5,79г
Жири	1,25г	3,16г
Вуглеводи	23,13г	40г
Органічні кислоти	19,38г	6,32г
Харчові волокна	20,63г	16,32г
Вода	5 г	5 г
Вітамін А, РЕ	18,75 мкг	15,79 мкг
бета Каротин	0,23 мг	0,17 мг
Вітамін В1, тіамін	0,13 мг	0,05 мг

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вітамін В2, рибофлавін	0,13 мг	0,11 мг
Вітамін В4, холін	34,38 мг	31,58 мг
Вітамін В5, пантотенова	1,84 мг	0,65 мг
Вітамін В6, піридоксин	0,5 мг	0,27 мг
Вітамін В9, фолати	6,25 мг	31,58 мг
Вітамін С, аскорбінова	93,75 мг	52,63 мг
Вітамін Е,	6,25 мг	7,37 мг
Вітамін Н, біотин	625мкг	12,11 мкг
Вітамін К, филлохинон	31,88мкг	101,58мкг
Вітамін РР, НЕ	1,88 мг	2,11 мг

Так, ми бачимо виходячи з таблиці, що журавлина та чорниця мають у своєму складі дуже велику кількість корисних макро- та мікроелементів, а також вітамінів. Зберегти таку велику кількість та різноманітність важливих нутрієнів на великий термін придатності без застосування консервантів є майже виключну складність.

Тому методом сублімації, позбуваючись вологи, ми маємо змогу подовжити термін зберігання рослинної речовини до 12 місяців, зі збереженням в середньому від 50% до 95% корисних речовин.

Також, якщо звернути увагу на кількість води у всіх ягодах, то можемо побачити, що вміст води є досить високим 86-89г на 100г сировини. Сублімація дозволяє зменшити вміст води до менш ніж 5%, в залежності від глибини заморозки та потужності сушки, а отже при збереженні великої кількості корисних речовин в одночас позбуючись зайвої вологи, ми маємо можливість збільшити вміст вітамінів та мікроелементів у нашій сировині, в залежності умов зберігання та фізико-хімічних властивостей нутрієнтів, від 5 до 10 разів на

											Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

100г сублімованої сировини, тим самим не тільки подовжуючи термін придатності, але й багатократно збільшуємо користь таких батончиків-мюслі.

1.3.4 Дослідження оптимального вмісту сублімованої журавлини та чорниці у готовому продукті

Необхідна кількість сублімованих ягід визначалася за допомогою органолептичних показників, за основу брався заготовка з сумішшю вівсяних пластівців та меду визначеного раніше (47% вівсяних пластівців за масою).

Вміст сублімованої речовини у % до готового продукту	Органолептична оцінка (від 1 до 5)
3	4
4	4,5
5	5
6	4

Найкращим варіантом вийшов вміст 5% сублімованої сировини до суміші батончика, що за розрахунками відповідає співвідношенню суміші компонентів готового батончика:

-вівсяні пластівці 44,5%

-сублімована журавлина/чорниця 5%

-мед натуральний 50,5%

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1.3.5 Дослідження можливості використовувати батончик-мюслі в якості другої страви

Склад розробленого батончика-мюслі, не є занадто складним та багатокомпонентним, та має довгий термін зберігання, що дає можливість використовувати його не тільки в якості джерела енергії та поживних речовин, а й в якості другої страви. При додаванні окропу, вівсяні пластівці та сублімована чорниця або журавлина вбирають вологу та вже через 3-5 хвилин перетворюються у вівсяну кашу з медом та журавлиною або чорницею.

Така особливість батончика-мюслі буде надзвичайно корисна у подорожах, у походах та там де немає можливості отримати повноцінний раціон.

Було визначено, що для отримання каші потрібно залити 150 мл окропу на 3-5 хвилин до 80г батончика-мюслі (2 батончика).

1.3.6 Розроблення рецептури та технологічної інструкції для приготування батончиків-мюслі з журавлиною та з чорницею

На підставі проведених досліджень розроблена рецептура батончиків-мюслі з журавлиною та з чорницею, яка наведена у таблицях.

Таблиця 1.3.6 – Рецептура батончиків-мюслі з журавлиною

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		на 1 т напівфабрикату, кг		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Вівсяні пластівці	87,0	445	391,6	445	391,6
Мед	82,0	505	414,10	505	414,10
Сублімована журавлина	95,00	50	47,5	50	47,5
ВСЬОГО	—	1000,0	853,2	1000,0	853,2
ВИХІД	84,9	1000,0	853,2	1000,0	853,2

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 1.3.7 – Рецептатура батончиків-мюслі з чорницею

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		на 1 т напівфабрикату, кг		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Вівсяні пластівці	88,0	445	391,6	445	391,6
Мед	82,0	505	414,10	505	414,10
Сублимована чорниця	95,00	50	47,5	50	47,5
ВСЬОГО	—	1000,0	853,2	1000,0	853,2
ВИХІД	85	1000,0	853,2	1000,0	853,2

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

з виробництва батончиків-мюслі із журавлиною або чорницею

1. Характеристика виробу

Дана технологічна інструкція поширюється на процес виробництва батончиків мюслі із додаванням сублимованої журавлини або чорниці.

2. Характеристика сировини.

Для приготування використовують мед натуральний, вівсяні пластівці та сублимована журавлина або чорниця.

3. Рецептатура.

Напівфабрикат виробляють згідно затвердженої рецептури в установленому порядку.

4. Технологічна схема виробництва.

Технологічна схема виробництва включає такі операції:

1. Підготовка сировини до виробництва;
2. Приготування суміші вівсних пластівців та рослинної сировини;
3. Змішування з суміші з медом;
4. Формування пласта;
5. Охолодження;

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 6. Різка;
- 7. Пакування готової продукції.

5. Опис технологічного процесу виробництва батончиків-мюслі

5.1. Підготовка сировини до виробництва

Якість сировини, яка використовується, повинна відповідати вимогам чинної нормативної документації. Підготовка сировини до виробництва повинна здійснюватися згідно з «Технологічною інструкцією по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва» та «Інструкцією по запобіганню попадання сторонніх предметів в продукцію», з додержанням санітарних правил і норм.

Вівсяні пластівці, що надходять на підприємство у мішках, за допомогою мішкоперкидача подають у приймальну воронку, за допомогою якої пластівці надходять до просіювача, де звільняються від феродомішок і мінеральних домішок.

Мед проціжується через сита з розміром осередків 1,5 мм після попереднього підігрівання до 40-50 ° для зменшення в'язкості.

5.2. Приготування суміші

У відкритий завантажувальний бункер вручну завантажують необхідну кількість вівсяних пластівців та сублімованої журавлини або чорниці виходячи з рецептури та необхідної кількості продукту. Суміш перемішується до необхідного рівномірного розподілення компонентів у змішувачі.

5.3. Змішування суміші з медом

До готової суміші подається задана кількість меду виходячи з рецептури, і у спеціальному змішувачі для густих мас відбувається перемішування, який бережно перемішує не доводячи до руйнування компоненти.

5.4. Формування пласта

Спеціальні вали вівантажують та формують з готової суміші неприривний пласт необхідної товщини.

5.5 Охолодження

У спеціальному тунелі, пласт охолоджується для подальшої нарізки

											Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

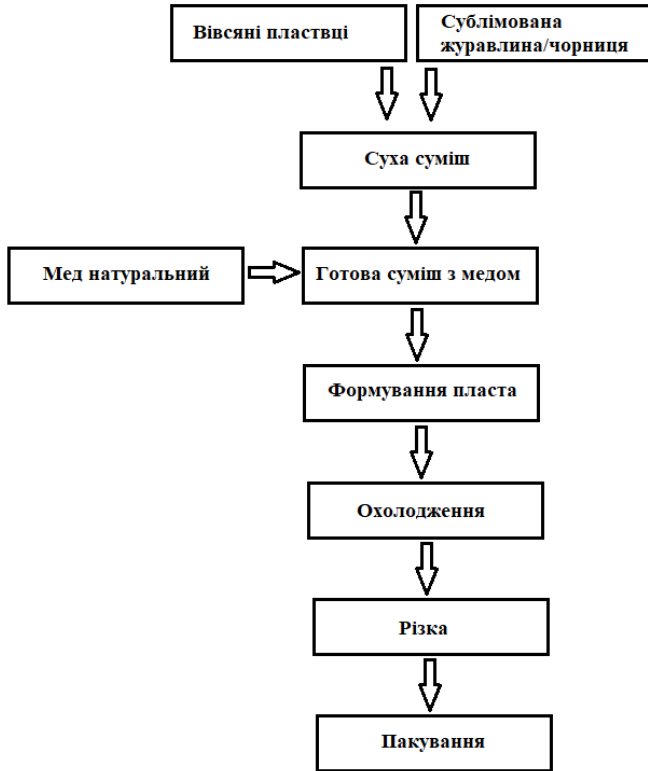
5.6 Різка

Готовий пласт за заданими параметрами нарізається спочатку повзжоньо та розділяється, а потім вже і на окремі батончики за допомогою гільйотинної різки.

5.7. Пакування

Сформовані та нарізані батончики поступають на горизонтальний пакувальний автомат. Упаковані батончики складають у гофрокороби і відправляють на склад для зберігання готової продукції.

Технологічна схема :



Кваліметрична оцінка якості батончиків за диференційними та комплексним показниками

Кваліметричну оцінку якості проводили з врахуванням органолептичних показників та харчової цінності. Математична модель оцінки якості представлена формулою (1.3):

$$K = M_1 \left(M_{11} \frac{P_{11}}{P_{11}^6} + M_{12} \frac{P_{12}}{P_{12}^6} + M_{13} \frac{P_{13}}{P_{13}^6} \right) + M_2 \left(M_{21} \frac{P_{21}}{P_{21}^6} + M_{22} \frac{P_{22}}{P_{22}^6} + M_{23} \frac{P_{23}}{P_{23}^6} \right)$$

де K – комплексний показник якості напівфабрикату. Згідно моделі, якість виробу розглядали як ієрархічну сукупність властивостей, що враховують органолептичні властивості (P_1): флейвор (смак і аромат) (P_{11}), колір (P_{12}), структуру (P_{13}); харчову цінність (P_2): вміст макроелементів (P_{21}), клітковини (P_{22}), вітамінів (P_{23});

P_{ij}^6 – базовий показник якості батончика, який виготовлений тільки із вівсяних пластівців та меду. M_i, M_{ij} – показники вагомості. Для визначення комплексної оцінки значення коефіцієнтів вагомості визначали за методом Делфі за умови, що

$$M_1 + M_2 = 1,0; M_{11} + M_{12} + M_{13} = 1,0; M_{21} + M_{22} + M_{23} = 1,0.$$

У табл. 1.3.7 наведені показники якості батончиків із рослинною сировиною та без та коефіцієнтів їх вагомості.

Назва показників	Позначення	Одиниця виміру	Коефіцієнт вагомості	Значення показників якості	
				Батончик із додаванням рослиної сировини	Батончик без додавання рослиної сировини
Органолептичні властивості	P_1		0,4		
флейвор (смак та запах)	P_{11}	бал	0,4	5,0	4,5
інтенсивність кольору	P_{12}	бал	0,2	5,0	4,0
структура	P_{13}	бал	0,4	5,0	4,8

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

харчова цінність	P₂	г/ 100г	0,6		
вміст макроелементів	P ₂₁	мг/ 100г	0,4	81	41
вміст клітковини	P ₂₂	мг/ 100г	0,2	4,55	4,45
вміст вітамінів	P ₂₃	мг/ 100г	0,4	66	61

$$K = 0,4 \left(0,4 \frac{5,0}{4,5} + 0,2 \frac{5,0}{4,0} + 0,4 \frac{5,0}{4,8} \right) + 0,6 \left(0,4 \frac{81}{41} + 0,2 \frac{4,55}{4,45} + 0,4 \frac{66}{61} \right) = 1,3$$

Розрахунок комплексного показника якості за показниками харчової цінності: вмісту макроелементів, клітковини, вітамінів та за органолептичними показниками показав, що додавання сублімованої рослинної сировини на 30% перевищує комплексний показник якості зразку без додавання.

1.3.6. Розгляд виробництва батончиків як великої технологічної системи. Операторна модель.

Виробництво кондитерських виробів розглядають як великі технологічні системи. Технологічна система – це декілька взаємопов’язаних елементів (підсистем), що об’єднані для досягнення певної мети. Згідно методології системного підходу основне призначення технологічної системи визначає мета функціонування, яка досягається одночасним або послідовним рішенням та виконанням ряду завдань. При виробництві кондитерських виробів метою функціонування технологічних систем можуть бути: інтенсифікація технологічного процесу, досягнення високої якості виробів, скорочення технологічних втрат. Це зумовлює вибір оптимальних параметрів технологічного процесу. Для раціонального використання сировини, підвищення харчової та біологічної цінності виробів виникає потреба оптимізувати рецептурний склад нового асортименту виробів. Для збільшення продуктивності з метою максимальної механізації виробничого процесу

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

необхідно оптимізувати роботу як окремих машин та агрегатів, так і технологічної лінії в цілому.

Систему можна зобразити у вигляді машинно-апаратної схеми (об'єктивна модель), структурної, функціональної та параметричної схем процесу, операторної моделі.

Структурна схема зображає послідовність операцій та їх взаємозв'язок у вигляді прямокутників. Виділити підсистеми та елементи системи можна складанням функціональної та параметричної схем процесу.

Функціональна схема визначає технологічний процес в цілому у вигляді прямокутників і зображає взаємозв'язок між окремими підсистемами з відповідними входами та виходами. При цьому вхід у кожен підсистему є виходом з попередньої підсистеми, а вихід з підсистеми – це вхід у наступну. Дослідження, пов'язані з удосконаленням технологічного процесу проводяться в межах підсистем і спрямовані на досягнення цілі підсистем.

Додаткову інформацію про характеристику технологічних систем дає структурна схема, що зображає машини і апарати технологічного потоку, різновидом структурної схеми є операторна модель технологічного процесу.

Операторна модель складається з ланцюжка взаємопов'язаних елементів – процесорів, входи і виходи яких показують напрям руху сировини та напівфабрикатів. Графічно операторна модель може бути зображена у вигляді прямокутника, що обмежує систему і складається з кількох прямокутників, які у свою чергу обмежують підсистему. Підсистема містить два і більше оператори, що відповідають технологічній операції, а кожен оператор містить один чи декілька процесорів, що відповідають певному фізико-хімічному процесу. Процесори мають свої умовні позначення. Лінії – матеріальні потоки – це зв'язки між операторами. Зображення технологічних систем у вигляді операторних моделей потрібно для наступного: розгляду процесу в лінії з метою його спрощення; нового машинно-апаратного оформлення процесів у лінії; визначення блоків, що можна описати математичною моделлю з метою автоматизації.

							Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Операторна модель виробництва батончиків-мюслі

Позначення			Елементи підсистеми
підсистема	оператор	процесор	
C ₁	I	1 2 3	Підсистема приготування суміші Оператор утворення суміші Процес змішування рецептурних компонентів Процес дозування вівсяних пластівців Процес дозування сублімованої рослинної сировини
C ₂	I	1 2	Підсистема приготування суміші з медом Оператор утворення суміші з медом Процес змішування компонентів Процес дозування меду
B B ₁ B ₂	I II	1 2 1	Підсистема формоутворення Підсистема формування пласта Підсистема охолодження пласта Оператор формування пласта Процесор дозування суміші з медом Процесор формування пласта Оператор утворення охолодженого пласта Процесор охолодження пласта
A	I	1 2 3	Підсистема отримання виробів з показниками якості, які відповідають стандартам Оператор утворення батончиків заданих розмірів Процесор повздовжньої різки Процесор поперечної різки Процесор пакування готових батончиків

Опис операторної моделі

Операторна модель технологічної системи виробництва батончиків-мюслі складається з підсистем: процесу приготування суміші, процесу формування пласта, процесу охолодження, процесу різки та пакування.

C₁ – підсистема приготування суміші з вівсяних пластівців, що містить оператор утворення суміші, оператори дозування компонентів.

C₂ – підсистема приготування суміші з медом, що містить оператор утворення суміші з медом, оператори дозування компонентів.

Вхідними параметрами підсистем C₁, C₂ будуть якість сировинних інгредієнтів та стабільність фізико-хімічних і структурно-механічних

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

характеристик, що забезпечують точність їх дозування. Вихідними параметрами підсистем будуть структурно - механічні властивості напівфабрикатів.

V1 – підсистема формування пласта.

V2 – підсистема охолодження напівфабрикату, що містить оператор його охолодження.

Вхідними параметрами підсистеми охолодження є маса, товщина пласта, які впливає на режими охолодження.

Підсистема А - отримання виробів з показниками якості, які відповідають стандартам. Містить оператор утворення батончиків заданого розміру, процесор повздожньої різки, процесор поперечної різки, процесор пакування батончиків-мюслі.

Вхідними параметрами підсистеми є міцність, стабільність, розміри, якість пакувальних матеріалів. Такі показники будуть сприяти можливості механізації процесу пакування виробів.

Вихідними параметрами є комплексний показник якості готового виробу.

Проект розроблення етикетки батончиків-мюслі з журавлиною
ДСТУ 4135:2014

Склад: **мед, вівсяні пластівці, журавлина.**

Маса: 40г.

Термін придатності: 12 міс.

Зберігати за температури $(18\pm 3)^\circ\text{C}$ і відносній вологості повітря не вище 75%.

Виробник, місцезнаходження: ТОВ «Кременчуцькі ласощі», м. Кременчук, вул. Чкалова 80, Україна, +380(97)555-80-80

Лінія підтримки споживачів: (0432)45-17-73

Енергетична цінність (калорійність) на 100 г продукту, кДж (kJ) /ккал (kcal) – 1423/340

Харчова (поживна) цінність на 100 г продукту:

Білки – 6,6 г (g)

Жири – 3,2 (g)

Вуглеводи – 67,7 г (g)

Харчові волокна – 5,5 г (g)

											Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Вітаміни	Кількість в 100г продукту	% від добової норми
Вітамін А	0,9 мкг	0,1%
Бета Каротин	0.012 мг	0,2%
Вітамін В1	0.282 мг	19%
Вітамін В2	0.022 мг	1.2%
Вітамін В4	1,72 мг	0.3%
Вітамін В5	0.157 мг	3,1%
Вітамін В6	0.075 мг	3,8%
Вітамін В9	7,81 мкг	2%
Вітамін С	5,69 мг	6,3%
Вітамін Е	0.313 мг	2,1%
Вітамін К	1.6 мкг	1,3%
Вітамін РР	0.294 мг	1.5%

Наявність солі зумовлена виключно вмістом натрію, який має природне походження, а не додавався у процесі виробництва харчового продукту.

Проект розроблення етикетки батончиків-мюслі з чорницею

ДСТУ 4135:2014

Склад: мед, вівсяні пластівці, журавлина.

Маса: 40г.

Термін придатності: 12 міс.

Зберігати за температури (18±3)°С і відносній вологості повітря не вище 75%.

Виробник, місцезнаходження: ТОВ «Кременчуцькі ласощі», м. Кременчук, вул. Чкалова 80, Україна, +380(97)555-80-80

Лінія підтримки споживачів: (0432)45-17-73

Енергетична цінність (калорійність) на 100 г продукту, кДж (kJ) /ккал (kcal) – 1435/343

Харчова (поживна) цінність на 100 г продукту:

Білки – 6,8 г (g)

Жири –3,3 (g)

Вуглеводи – 68,6 г (g)

Харчові волокна – 5,3 г (g)

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Вітаміни	Кількість в 100г продукту	% від добової норми
Вітамін А	0,8 мкг	0,1%
Бета Каротин	0.009 мг	0,2%
Вітамін В1	0.278 мг	19%
Вітамін В2	0.02 мг	1.1%
Вітамін В4	1,58 мг	0.3%
Вітамін В5	0.098 мг	2%
Вітамін В6	0.064 мг	3,2%
Вітамін В9	9,079 мкг	2,3%
Вітамін С	3,63 мг	4%
Вітамін Е	0.369 мг	2,5%
Вітамін К	5,1 мкг	4,3%
Вітамін РР	0.306 мг	1.5%

Наявність солі зумовлена виключно вмістом натрію, який має природне походження, а не додавався у процесі виробництва харчового продукту.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1.4. ВИСНОВКИ

1. Визначена доцільність використання рослинної сировини для покращення не тільки органолептичних показників батончиків, але для значного покращення
2. Розроблена технологія приготування батончиків-мюслі з використанням меду.
3. Визначено, що батончик може використовуватися, як друга страва для приготування вівсяної каші з медом.
4. Визначена доцільність використання сублімованих журавлини та чорниці за для збереження кількості та різноманітності корисних речовин при довгому зберіганні.
5. На підставі проведених досліджень була розроблена рецептура та технологічні інструкції для виготовлення батончиків-мюслі з підвищеної харчової цінністю, подовженим терміном зберігання.
6. Розроблені рецептури батончиків-мюслі з журавлиною та батончиків мюслі з чорницею, на основі сублімованої рослинної сировини, з впровадженням його на проєктованому підприємстві у м.Кременчук Полтавської області.

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 4634:2006. Концентрати харчові сніданки сухі пластівці круп'яні (33841)
2. ДСТУ 4837:2007 Фрукти та ягоди швидкозаморожені. Технічні умови
3. ДСТУ 2903:2005. Концентрати харчові сніданки сухі (34013)
4. ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови
5. Химический состав российских пищевых продуктов. Под редакцией член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - Москва, 2002;
6. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержание основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Кн. I: / Под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1987. - 224 с.;
7. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов. Кн. II: / Под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1987. - 360 с.
8. Химический состав пищевых продуктов под ред. А.А. Покровского, 1976 год
9. USDA Министерство сельского хозяйства США.
- 10.Рецептуры на восточные сладости. –Легкая и пищевая пром-ть. –1984. – 72 с
- 11.Технологічні інструкції по виробництву східних солодоців. –Київ, 1996.
- 12.Полумбрик, М.О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини. –К.: Академперіодика, 2001. –487 с.
- 13.Сирохман, І. В. Ассортимент і якість кондитерських виробів/ І. В. Сирохман, В. Т. Лебединець. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 636 с.
- 14.Т. Бандюків; С. Томашевич, кандидат технічних наук; В. БАБОДЕЙ РУП «Науково-практичний центр НАН Білорусі з продовольства»
- 15.Разработка и товароведная оценка новых видов сухих завтраков функционального назначения – мюсли — Драгунова.И.А, 2008. — 15с.

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

16. <http://www.freepatent.ru/patents>
17. <https://www.akmalko.ru>
18. <https://www.normit.ru>
19. <https://www.ten24.com.ua>
20. <https://www.svcraft.ru>
21. <https://www.foodingredientsfirst.com/news/KEY-INTERVIEW-Freeze-Dried-Next-Best-to-Fresh.html>
22. Могильный, М. П. Сборник рецептур на продукцию кондитерского производства – М.: ДеЛи плюс, 2011 г. - 543 с.
23. Лебедева, Л. Н. Производство кондитерских изделий на предприятиях и в цехах малой мощности: [учебное пособие] / Лебедева Л. Н., Дудко С. Д., Оболкина В. И. — К.: Инкос, 2010. — 312 с.
24. Апет, Т. К. Справочник технолога кондитерского производства / Апет Т. К., Пащук З. Н. – СПб.: Гиорд, 2004. – 560с.
25. Дорохович А.М. Збагачення кондитерських виробів вітамінами і мінеральними речовинами /А. Дорохович, О. Соловойова, Ю. Бондарчук // Хлібопекарська та кондитерська промисловість України. – 2010. -№07-08(68-89). – С.57-60.
26. Базарнова Ю.Г. Дикорастущие ягоды в кондитерском производстве / Ю.Г. Базарнова // Кондитерское производство. – 2007. – № 4. – С. 16-18.
27. В. И. Чопик, Л. Г. Дудченко, А. Н. Краснова; «Дикорастущие полезные растения Украины» Справочник; Киев, Наукова думка, 1983.
28. Ладыгина, Е.Я. Химический анализ лекарственных растений. Учеб. пособие для фармацевт, вузов. / Е.Я. Ладыгина, Л.Н. Сафонович, В.Э. Отряшен-кова и др. -М.: Высш. шк., 1983. - 176 с.
29. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А. М. Гродзінський.- Київ, 1991.
30. Савельева, И. Б. Лесные целители. Клюква, брусника, морошка, черника / И. Б. Савельева. - СПб.: Изд. компания "Невский проспект", 2005. - 160 с.
31. Клюква: неизвестное об известном: материал технической информации / Е.

							Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

С. Кричман // Пиво и напитки. - 2006. - № 2. – С. 70.

32.Присухина Н.В., Типсина Н.Н., Туманова А.Е. Влияние клюквенных полуфабрикатов на качество и пищевую ценность мармелада и бисквита //Кондитерское производство, №3/2014

33.Оболкіна В. Вміст рослинних БАД у кондитерських виробих / В. Оболкіна // Продовольча індустрія АПК. 2013. – № 1. – С. 37–38.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва.

Кондитерські вироби завжди були і залишаються продуктами, що користуються попитом серед усіх верств населення. Сьогодні існує велика кількість рецептур та технологій кондитерських виробів. Але відомо, що кондитерські вироби містять велику кількість цукру і, незважаючи на великий попит, не завжди є корисними. Саме тому науковці та провідні виробники прагнуть досягти найкращого поєднання смаку та користі від кондитерських виробів, а впровадження природних та натуральних компонентів набирає оберти.

Тому завданням даної роботи є не тільки розробка, а й впровадження нового кондитерського виробництва у м.Кременчуці Полтавської області.

Місто Кременчук розташоване в Полтавській області України, адміністративний центр Кременчуцького району. Населення — 220 тисяч осіб станом на 2019 рік, за цим показником посідає 29 місце в Україні.

Кременчук — великий індустріальний центр Полтавщини. На сьогодні у місті функціонує 86 промислових підприємств, 58 будівельних організацій різних форм власності та близько 14 тисяч суб'єктів підприємницької діяльності. За рейтингом регіонів, міст та районів України, який проводить недержавний аналітичний центр «Інститут Реформ», Кременчук займає 8-ме місце із 494 територій України. За економічними показниками він займає 15-те місце серед 45 великих міст України.

Місто розміщене в зоні помірного континентального клімату в межах Придніпровської низовини і середньої течії річки Дніпра на лівому та правому її берегах, у центральній частині України на відстані 115 км від обласного центру міста Полтави і 290 км від столиці України - міста Києва.

Географічне розташування у центрі країни, наявність розвинутої інфраструктури, велика кількість підприємств та 220 тисяч населення робить Кременчук одним із найперспективніших місць.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проектом передбачається виготовлення наступної продукції:

- Батончик-мюслі з журавлиною, батончик-мюслі з чорницею
- Зефір «Медовий» та «Ванільний»
- Пастила ванільна та абрикосова

Джерела постачання підприємства сировиною та допоміжними матеріалами

Сировина	Постачальник
1	2
Цукор білий кристалічний	«Астарта-Київ»
Патока крохмальна	ТОВ «Крохмальний завод» Гулькевичский »
Пюре яблучне	Агрона Фрут Україна, ТОВ
Агар харчовий	Сінтекс Інг, ТОВ
Білок сухий	Овостар, ТОВ
Пюре абрикосове	Агрона Фрут Україна, ТОВ
Мед натуральний	«Асканія-Пак»
Вівсяні пластівці	Бест Трейд Продакшен, ПП
Сублимована журавлина та чорниця	Галфрост, ТОВ

РОЗДІЛ 3 . Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів

Характеристика пастильних виробів ДСТУ ГОСТ 6441-2003 ВИРОБИ КОНДИТЕРСЬКІ ПАСТИЛЬНІ. ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ УМОВИ

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники

Назва показника					Характеристика	
Смак і запах					Властиві даній назві виробу, з урахуванням смакових добавок, без стороннього присмаку і запаху. Не допускається присмак сірчаного ангідриду, різкий смак і запах застосовуваних есенцій.	
Колір					Властиві даній назві виробу, рівномірний.	
Консистенція					М'яка, легко піддається ламанню.	
Структура					Властива даному найменуванню виробів, рівномірна, дрібнопориста.	
					Арк	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Форма	Властива даному найменуванню виробів
Поверхня	Властива даному найменуванню виробів, без грубого затвердіння на бічних гранях і виділення сиропу.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма, для зефіру на агарі	Норма для пастили
1	2	3
Масова частка вологи, %	Відповідно до затверджених рецептур	
Густина, г/см ³ , не більше	0,6	0,7
Загальна кислотність, град, не менше	5,0	5,0
Масова частка редуруючи речовин, %	7,0-14,0	
Масова частка золи, нерозчинної у 10% розчині соляної кислоти, %, не більше	0,05	
Масова частка загальної сірчаної кислоти, %, не більше	0,01	
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше	0,07	

Таблиця 3.3 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	2	3	4	5
1.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак – солодкий без сторонніх присмаків	Масова частка вологи, %, не більше – 0,14; Масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше – 99,55, редуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04; Масова частка металомангітних домішок, %, не більше – 0,0003.

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2.	Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Зовнішній вигляд – густи, в’язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорим. Колір – від безбарвного до світло-жовтий; Прозорість – прозора, допустима опалесценція; Смак і запах – властиві патоці, без сторонніх присмаків і запахів.	Масова частка сухих речовин, %, не менше – 78,0; Масова частка редуковальних речовин, % – 38,0-42,0; Масова частка золи, %, не більше – 0,4; Кислотність, см ³ розчину гідроксиду натрію, не більше – 12.	
3.	Пюре яблучне	ГОСТ 22371-77	Зовнішній вигляд – однорідна протерта маса плодів або ягід без кісточок, плодоніжок, розтікається на горизонтальній поверхні. Допускається незначне потемніння верхнього шару. Колір – властивий плодам, з яких отримано пюре. Смак і запах – кисло-солодкий, приємний, властивий даним плодам. Не допускається сторонній присмак і запах.	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше – з 10,0 Масова частка мікотоксина патуліна, %, не більше – 50×10^{-7} Масова частка мінеральних домішок, %, не більше – 0,03 Домішки рослинного походження – не допускаються Сторонні домішки – не допускаються	
4.	Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006	Зовнішній вигляд – прозора сироподібна рідина без осаду і муті; Запах – слабкий, характерний для молочної кислоти; Смак – кислий без стороннього присмаку.	Масова часта загальної молочної кислоти, %, не менше – $40,0 \pm 1,0$; Масова частка молочної кислоти, що прямо титрується, %, не менше – 37,5; Масова частка ангідридів, %, не більше – 2,5; Колірність, градуси, не більше – 6,5; Масова частка золи, %, не більше – 0,6.	
5.	Агар харчовий	ГОСТ 16280 – 2002	Зовнішній вигляд – крупка, гранули, порошок, лусочки, пластинки, плівки;	Колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, %	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

			<p>Колір – від світло-кремового до темно-кремового. Може бути сіруватий відтінок;</p> <p>Запах агару і гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% – без стороннього запаху;</p> <p>Смак агару і гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% – без стороннього присмаку;</p> <p>Наявність сторонньої домішки – не допускається.</p>	<p>світлопропускання, не менше – 60</p> <p>Міцність гелю з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, г, не менше – 1600</p> <p>Падіння міцності гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% після нагрівання розчину протягом 2 год, %, не більше – 10</p> <p>Температура плавлення гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, °С, не нижче – 80</p> <p>Температура гелеутворення розчину агару з масовою часткою сухого агару 0,85%, °С, не нижче – 30</p> <p>Температура гелеутворення розчину агару з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, °С, не вище – 42</p> <p>Масова частка води, %, не більше – 18</p> <p>Масова частка золи, %, не більше – 4,5</p> <p>Наявність йоду – не допускається</p> <p>Масова частка речовин, нерозчинних в гарячій воді, %, не більше – 0,4</p>
6.	Білок сухий	ДСТУ 8719:2017	<p>Зовнішній вигляд – однорідний продукт без сторонніх домішок. Порошкоподібний або у вигляді гранул, грудочки легко можна зруйнувати натискуванням пальцем;</p> <p>Колір – від білого до жовтуватого;</p> <p>Смак і запах – природний, яєчний, без стороннього запаху.</p>	<p>Масова частка сухих речовин, %, не менше – 91,0;</p> <p>Масова частка білкових речовин, %, не менше – 85,0;</p> <p>Розчинність, %, не менше – 90;</p> <p>Концентрація водневих іонів рН, не менше – 7,0.</p>
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
				Арк

7.	Вівсяні пластівці	ДСТУ 7698:2015	<p>Колір – Білий, з відтінками від кремового до жовтуватого.</p> <p>Смак та запах – Властивий вівсяній крупі без пліснявого, затхлого та інших сторонніх запахів.</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більше ніж – 12,0.</p> <p>Зольність, у перерахунку на суху речовину, %, не більше ніж – 2,1.</p> <p>Кислотність, градусів, не більше ніж – 5,0.</p> <p>Сміттєва домішка, %, не більше ніж – 0,3.</p> <p>Розварюваність, хв. не більше – 5,0.</p> <p>Масова доля недоплющених круп у всіх видах і номерах пластівців та їх суміші, %, не більше ніж – 0,5.</p>
8.	Журавли на сушена	ДСТУ 8471:2015	<p>Зовнішній вигляд та форма - цілі сушені ягоди з правильною круглою або овальною формою, одного виду, з непошкодженою шкірочкою. Не злипаються при натисканні.</p> <p>Колір ягід - однорідний, від рожевого до темно-червоного, характерний для природного виду або сорту.</p> <p>Смак і запах - кислий, властивий сушеним ягодам журавлини, без сторонніх присмаків і запахів.</p>	<p>Масова частка сушених ягід, % від маси, не більше ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостиглих зелених і білих – 0,1 – 0,5; - з нехарактерним для стиглих плодів кольором (чорних, коричневих, жовтих) – 0,5; - механічно пошкоджених (роздушених, з тріщинами) – 0,5. <p>Масова частка органічних домішок (сухих і недорозвинених ягід, листя, плодоніжок тощо) в ягодах, %, не більше ніж – 0,1.</p>

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

4.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Цукор білий кристалічний доставляється на підприємство в мішках. Зберігається у чистих склаах, що мають добру вентиляцію. Мішки спочатку очищають щітками, а потім подають до мішко перекидача (3). Цукор завантажується у приймальну воронку просіювала П-2П (4), просіюється і потрапляє у проміжну ємкість (5). Далі шнеком (6) просіяний цукор надходить у виробничий бункер ХЕ-112 (7).

Для отримання цукрової пудри цукор білий подають на млин (31).

Агар порціями по 4 кг поміщають у мішечки і промивають у проточній холодній води температурою 10-25 °С у ванні (32). При цьому агар поглинає 400-600 % води до попередньої маси. Тривалість цього процесу 1-3 год.

Проектом передбачається використання сухого білка. Перед використанням його відновлюють теплою водою з температурою 26-30°С при перемішуванні у співвідношенні 1:7 у ємкості (33).

Пюре фруктов-ягідне зберігають безтартно у ємкостях місткістю 25 м³ (15). З різних партій пюре готують купаж у змішувачі (16). Перед використанням пюре проходить процес ошпарювання в шпарителі (17) для видалення сірчистого ангідриду. Далі його пропускають через протиричну машину КПУ (18) для додаткового перетирання. Пюре уварюють для досягнення масової частки сухих речовин 10 % у змієвиковій варильній колонці (19). Готове до використання пюре перекачують у збірник (21).

Патока зберігається у ємкостях місткістю 6 м³ (29). Перед використанням патоку поміщають у ємкість з обігрівом та мішалкою (30) для зниження в'язкості для покращення транспортування патоки по трубопроводах.

Кислота молочна зберігається на складі для смакових та ароматичних речовин. Молочну кислоту просіюють на просіювачі Каскад (34). Для підготовки есенції та барвників передбачено стіл (35). Уся сировина, що

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

зберігається на складі ароматичних та смакових речовин запакована герметично. У складі підтримують відносну вологість повітря не вище 75 %. Для розпаковки та зважування смакових та ароматичних речовин передбачно стіл (35).

4.2. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва та зберігання продукції

Опис схеми виробництва зефіру

Технологія виробництва зефіру на агарі включає наступні основні стадії: підготовку сировини; приготування агаро-цукрово-патокового сиропу; приготування зефірної маси; формування зефірної маси; структуроутворення зефірної маси і підсушування половинок зефіру; обсипання половинок зефіру цукровою пудрою і склеювання.

Приготування агаро-цукрово-патокового сиропу. Патока, цукор, вода надходять у змішувальний бачок (38). Спочатку розчиняють агар при нагріванні у воді. В отриманий розчин вводять цукор, а після його розчинення додають патоку. Уварюють сироп при тиску гріючої пари $0,3 \pm 0,1$ МПа до вмісту сухих речовин $85,0 \pm 0,5$ %. Уварювання відбувається у змієвиковій варильній колонці (19). Після приготування сиропу в паровідокремлювачі (20) відділяється пара і сироп поступає у збірник (39).

Приготування зефірної маси. Здійснюють періодичним способом в збивальній машині періодичної (6).

Дозаторами (23) у першу секцію подають пюре яблучне. Туди ж з автоваги (41) подається цукор і дозатором (23) зворотні відходи, які складаються з деформованого зефіру зі стадії сушіння, укладання і транспортування. Відходи попередньо замочують у невеликій кількості води, щоб масова частка сухих речовин була 65-67 %. Далі відходи подрібнюють у подрібнювачі (36).

Змішувач (6) являє собою циліндричну ємкість, в середині якої обертається вал з лопатями. Пюре, цукор і зворотні відходи енергійно перемішуються до розчинення цукру. Отримана суміш стікає у перший збивний агрегат. Сюди ж

											Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

дозатором (40) подається білок. Масу збивають до збільшення її об'єму майже у два рази. Частота обертання вала 250-300 об / хв. Взбита маса надходить у другий змішувач, куди дозатором (40) дозується агаро-цукрово-патоковий сироп температурою 85-90 °С і вимішують масу протягом 1-2 хв. Основна роль клеєного сиропу – зафіксувати пінну структуру маси, надати їй механічну стійкість, щоб її можна було відформувати.

Готову зефірну масу густиною (425 ± 25) кг/м³ направляють у збірник (24), де до неї додають смакові та ароматичні компоненти. Готову зефірну масу направляють на формування.

Формування зефірної маси. Здійснюється на зефіровідсаджувальній машині «Intellemix» (25). Зефірна маса відсаджується у вигляді окремих половинок напівсферичної форми з рельєфом на поверхні.

Структурування зефірної маси. Процес структурування зефірної маси, відформованої у вигляді половинок, здійснюється в шафі тунельного типу (26). Після цього зефір направляється на сушку до сушильної шафи (27). Сушіння відбувається при температурі 35-40 °С протягом 5-6 год. Вміст сухих речовин у зефірі після підсушування 82,5 %.

На транспортері (9) зефір обсипають цукровою пудрою, яка надходить з стрічкового дозатора (28), і склеюють половинки плоскими поверхнями.

Зефір зважують і вкладають у гофроящики на столі (10). Ящики запаковують на автоматі (11). Готова продукція на візках (12) транспортується у склад готової продукції.

Опис схеми виробництва пастили

Пастильну масу готують подібно до зефірної маси. Процес починається з приготування агаро-цукрово-патокового сиропу. Зі збірників (46) плунжерними насосами суміш цукру, патоки і води пропускають через змієвикову варильну колонку (19). У паровідокремлювачі (20) від сиропу відділяється пара і сироп з вмістом сухих речовин 79 % поступає у збірник (47).

Пастильну масу готують у збивальному апараті (6). У верхню секцію дозують пюре з дозатора (23) і цукор з дозатора (41). Суміш перемішують і

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зливають у нижню секцію. Також у нижню секцію подають білок і масу взбивають. Далі масу зливають у третю секцію, де в неї вносять агароцукровопаточкові сироп температурою 80-85 °С. Суміш перемішують, вносять смакові і ароматичні речовини і подають на відливання.

Температура пастильної маси, яку подають на відливання 40 °С, густина 630-650 кг/м³, масова частка сухих речовин 66-70 %.

Формування пастильної маси. Формування пастили відбувається на автоматизованій лінії Акмалько. Пастильну масу подають у воронку відливальної машини (49). Маса рівномірно розливається на транспортер і за допомогою кареток рівномірно розподіляється по стрічці. Пастильна маса на транспортері прямує в камеру (48) на застигання і охолодження холодним повітрям температурою 8-10 °С. Утворена стрічка пастильної маси за допомогою валків переходить на нижній транспортер камери і прямує на нарізання. Різальний блок (50) нарізає з пастильного пласта 13 смужок. Смужки по транспортеру (51) поступають до гільйотини (52), яка нарізає їх на окремі шматочки розміром 70×21×20 мм. Утворені шматочки правильними рядами прямують на сушіння. Сушіння відбувається в камері (53).

Пастилу посипають цукровою пудрою стрічковим дозатором (28).

Готові вироби на столі (10) укладають у гофроящики, встелені пергаментом. Ящики пакують на автоматі (11) і на візку (12) подають на склад готової продукції.

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

РОЗДІЛ 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

5.1. Розрахунок провідного обладнання для виробництва зефіру

Основним обладнанням при виробництві зефіру є зефіровідсаджувальна машина «Intellemix» з 6-ма дозуючими плунжерами.

Розраховуємо годинну потужність зефіровідсаджувальної машини P , кг/год

$$P = 60 \cdot m \cdot n \cdot g \cdot c \cdot c^1, \quad (4.1)$$

де m – кількість дозуючих плунжерів, шт;

n – число відсаджувань в хвилину;

c – коефіцієнт, що враховує перерви в відсаджуванні ($c=0,93 - 0,97$);

c^1 - коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ($c^1 = 0,98$).

g – розрахункова маса половинки зефіру, кг;

В 1 кг має бути не менше $32 \cdot 2 = 64$ половинок, отже 1 половинка має масу 15,63 г. Приймаємо $15,5 \text{ г} = 0,0155 \text{ кг}$.

Продуктивність лінії:

$$P_{\text{зА}} = 60 \cdot 6 \cdot 30 \cdot 0,0155 \cdot 0,95 \cdot 0,98 = 155,85, \text{ приймаємо } 155 \text{ кг/год}$$

Змінна потужність лінії:

$$I_{\text{зм}} = P \cdot \varphi \cdot k \quad (4.2)$$

де P – потужність основного обладнання, кг/год

φ – тривалість виробництва даного асортименту, год

k – коефіцієнт використання обладнання.

$$I_{\text{зм}} = 155 \cdot 12 \cdot 0,95 = 1767 \text{ кг}$$

Підприємство працює у двозмінному режимі, тривалість зміни 12 год.

Протягом 6 год буде виготовлятися зефір «Ванільний» та 6 год – зефір «Медовий».

Добова продуктивність лінії буде становити:

$$P_{\text{доб}} = 1767 \cdot 2 = 3534 \text{ кг} = 3,5 \text{ т}$$

$$P_{\text{річ}} = 3534 \cdot 250 = 883,5 \text{ т}$$

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

5.2 Розрахунок провідного обладнання для виробництва пастили

Провідним обладнанням при виробництві пастили є агрегат безлоткової розмазки пастили з різальною машиною, яка має 13 джерел різки пастили фірми Акмалько Инжиниринг.

Розраховуємо годинну потужність агрегату безлоткової розмазки пастили (БРП) Π , кг/год:

$$\Pi = \frac{60 \cdot V \cdot m \cdot K_o}{\text{Ш} \cdot a}, \quad (4.3)$$

де V - швидкість ножового транспортеру, м/хв. (1,5 м/хв);

Ш – крок ножів, м (0,075 м);

K_o – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи (0,97);

m – кількість джерел різки пласта, шт. (13 шт).

a – кількість штук готових виробів в 1 кг.

$$\Pi_{\text{п}} = 60 \cdot 1,5 \cdot 13 \cdot 0,97 / 0,075 \cdot 60 = 252,2 \text{ кг/год, приймаємо } 252,0 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо змінну потужність агрегату безлоткової розливки пастили (БРП), $\Pi_{\text{зм}}$, кг/зміну:

$$I_{\text{зм}} = 252 \cdot 12 \cdot 0,95 = 2872,8 \text{ кг}$$

Підприємство працює у двозмінному режимі, тривалість зміни 12 год.

Протягом 6 год буде виготовлятися пастила ванільна та 6 год – пастила абрикосова

Добова продуктивність лінії буде становити:

$$P_{\text{доб}} = 2873 \cdot 2 = 5746 \text{ кг} = 5,75 \text{ т}$$

$$P_{\text{річ}} = 5746 \cdot 250 = 1436,5 \text{ т}$$

5.3 Розрахунок провідного обладнання для виробництва батончиків мюслі

Обладнанням при виробництві батончиків з різальною машиною, яка має 13 джерел різки фірми Акмалько Инжиниринг.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо годинну потужність агрегату П, кг/год:

$$P = \frac{60 \cdot V \cdot m \cdot K_o}{Ш \cdot a}$$

де V- швидкість ножового транспортеру, м/хв. (1,5 м/хв);

Ш – крок ножів, м (0,1 м);

K_o – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи (0,97);

m – кількість джерел різки пласта, шт. (13 шт).

a – кількість штук готових виробів в 1 кг.

P_г = 60 · 1,5 · 13 · 0,97 / 0,1 · 25 = 453,96 кг/год, приймаємо 454,0 кг/год

Розраховуємо змінну потужність агрегату, P_{зм}, кг/зміну:

I_{зм} = 454 · 12 · 0,95 = 5175 кг

Лінія буде працювати в одну зміну.

Протягом 6 год буде виготовлятися пастила ванільна та 6 год – пастила абрикосова

Добова продуктивність лінії буде становити:

P_{доб} = 5175 = 5,175 т

P_{річ} = 5175 · 250 = 1294 т

Таблиця 5.1 – Виробнича програма підприємства

Асортимент	За годину, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Зефір Ванільний	155,0	883,5	1767	441,75
Зефір Медовий	155,0	883,5	1767	441,75
Пастила Ванільна	252,0	1436,5	2873	718,25
Пастила Абрикосова	252,0	1436,5	2873	718,25
Батончик-мюслі з журавлиною	454,0	2587,5	2587,5	646,875
Батончик-мюслі з чорницею	454,0	2587,5	2587,5	646,875
Всього:			14455	3613,75

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

РОЗДІЛ 6. Продуктовий розрахунок

6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Пастила ванільна

Пастила має вигляд невеликих брусків прямокутної форми, обсипаних цукровою пудрою. Випускається ваговою і розфасованою. 1 кг містить не менше 50 шт. Масова частка вологи 15% (+3%, - 1%).

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		на 1 т напівфабрикату, кг		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура пастили:					
Цукрова пудра	99,85	45,87	45,80	45,87	45,80
Пастила без пудри	84,3	957,41	807,10	957,41	807,10
ВСЬОГО		1003,28	852,90	1003,28	852,90
ВИХІД	85,0	1000,0	850,0	1000,0	850,0
Рецептура пастили без пудри: на 957,41 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	491,02	490,28	470,11	469,40
Яблучне пюре	10,0	637,14	63,71	610,00	61,00
Білок яечний	12,0	24,37	2,92	23,33	2,80
Сироп з агаром	79,0	398,05	314,46	381,10	301,07
Молочна кислота	40,0	6,25	2,50	5,98	2,39
Ароматизатор ванільний	–	0,63	–	0,60	–
ВСЬОГО		1557,46	873,87	1491,12	836,66
ВИХІД	84,3	1000,0	843,00	957,41	807,10
Рецептура сиропу з агаром: на 381,10 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	564,45	563,60	215,11	214,80
Патока	78,0	282,23	220,14	107,56	83,90
Агар	85,0	15,67	13,32	5,97	5,07
ВСЬОГО	–	862,35	797,06	328,64	303,77
ВИХІД	79,0	1000,0	790,00	381,10	301,07
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Цукрова пудра	99,85	685,22	684,20	686,9	685,9
Цукор білий кристалічний	99,85	45,87	45,80	46,0	45,9
Патока	78,0	107,56	83,90	107,8	84,1

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Яблучне пюре	10,0	610,00	61,00	611,0	61,1
Білок яєчний	12,0	23,33	2,80	23,3	2,8
Агар	85,0	5,97	5,07	6,0	5,1
Молочна кислота	40,0	5,98	2,39	6,0	2,4
Ароматизатор ванільний	—	0,60	—	0,6	—
ВСЬОГО	—	1484,53	885,16	1487,6	887,3
ВИХІД	85,0	1000,0	850,00	1000,0	850,0

Пастила абрикосова

Пастила виготовляється з яблучного і абрикосового пюре з цукром, збитого з яєчним білком з додаванням агарово-цукрового сиропу. Пастила має вигляд невеликих брусків прямокутної форми, які обсипані цукровою пудрою. Пастила забарвлена в помаранчевий колір. Випускається ваговою і розфасованою в коробки. 1 кг містить 60-70 штук.

Вологість - 15% (+3%, -1 %).

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т напівфабрикату (кг)		Витрати сировини на 1 т готової продукції (кг)	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура пастили:					
Цукрова пудра	99,85	—	—	46,0	45,9
Пастила без пудри	83,0	—	—	972,9	807,5
Разом	—	—	—	1018,9	853,4
Вихід	85,0	—	—	1000,0	850,0
Рецептура пастили без пудри:		на 972,9 кг			
Цукор білий	99,85	483,2	482,5	470,1	469,4
Яблучне пюре	12,0	453,1	54,4	440,8	52,9
Абрикосове пюре	20,0	103,8	8,3	101,0	8,1
Білок яєчний	15,0	20,0	3,0	20,0	3,0
Сироп з агаром	79,0	391,9	309,6	381,3	301,2
Кислота молочна	40,0	6,2	2,5	6,0	2,4
Ароматизатор абрикосовий	—	1,1	—	1,0	—
Ароматизатор ванільний	—	0,7	—	0,6	—
Барвник помаранчевий	—	4,0	—	4,0	—
Разом	—	1464,0	860,3	1424,8	837,0
Вихід	—	1000,0	830,0	972,9	807,5
Рецептура сиропу з агаром:		на 381,3 кг			
Цукор білий	99,85	564,4	563,6	215,2	214,9
Патока	78,0	282,2	220,1	107,6	83,9
Агар	85,0	15,8	13,4	6,0	5,1

Арк

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Разом	—	862,4	797,1	328,8	303,9
Вихід	79,0	1000,0	790,0	381,3	301,2
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Цукрова пудра	99,85	46,0	45,9	46,0	45,9
Цукор білий	99,85	685,3	684,3	685,3	684,3
Патока	78,0	107,6	83,9	107,6	83,9
Яблучне пюре	10,0	529,0	52,9	—	—
Яблучне пюре	12,0	—	—	440,8	52,9
Абрикосове пюре	8,0	101,0	8,1	101,0	8,1
Білок яєчний	15,0	20,0	3,0	20,0	3,0
Агар	85,0	6,0	5,1	6,0	5,1
Молочна кислота	40,0	6,0	2,4	6,0	2,4
Ароматизатор абрикосовий	—	1,0	—	1,0	—
Ароматизатор ванільний	—	0,6	—	0,6	—
Барвник помаранчевий	—	4,0	—	4,0	—
Разом	—	1506,5	885,6	1418,3	885,6
Вихід	85,0	1000,0	850,0	1000,0	850,0

Зефір «Ванільний»

Має вигляд круглих або довгастих фігур, склеєних з 2 половинок, з рифленою поверхнею, обсипаних зверху цукровою пудрою. Випускається ваговим і розфасованим. 1 кг містить не менше 28 шт. Масова частка вологи 17% (+3%, – 1 %).

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		на 1 т напівфабрикату, кг		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура зефіру:					
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,75	29,70
Зефір без пудри	80,0	975,64	804,90	975,64	804,90
ВСЬОГО		1005,39	834,60	1005,39	834,60
ВИХІД	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0
Рецептура зефіру без пудри:		на 975,64 кг			

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Цукор білий	99,85	331,76	331,26	323,68	323,19
Яблучне пюре	10,0	398,20	39,82	388,50	38,85
Білок яєчний	12,0	66,29	7,95	64,67	7,76
Сироп з агаром	85,0	551,43	468,71	538,00	457,30
Молочна кислота	40,0	6,90	2,76	6,73	2,69
Ароматизатор ванільний	—	1,02	—	1,00	—
ВСЬОГО	—	1355,60	850,50	1322,58	829,79
ВИХІД	82,5	1000,0	825,0	975,64	804,90
Рецептура сиропу з агаром:		на 538,0 кг			
Цукор білий кристалічний	99,85	644,02	643,05	346,48	345,96
Патока	78,0	257,91	201,17	138,76	108,23
Агар	85,0	15,88	13,50	8,54	7,26
ВСЬОГО	—	917,81	857,72	493,78	461,45
ВИХІД	85,0	1000,0	850,00	538,00	457,30
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,9	29,8
Цукор білий кристалічний	99,85	670,16	669,15	672,6	671,6
Патока	78,0	138,76	108,23	139,2	108,6
Яблучне пюре	10,0	388,50	38,85	390,0	39,0
Білок яєчний	12,0	64,67	7,76	65,0	7,8
Агар	85,0	8,54	7,26	8,6	7,3
Молочна кислота	40,0	6,73	2,69	6,8	2,7
Ароматизатор ванільний	—	1,0	—	1,0	—
Разом	—	1308,11	863,64	1313,10	866,80
Вихід	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0

Зефір медовий

Зефір виготовляється з яблучного пюре з цукром, збитого з яєчним білком з додаванням агаро-цукрового сиропу і меду. Має вигляд круглих фігур, склеєних з 2 половинок з рифленою поверхнею, обсипаних цукровою пудрою. Випускається ваговим і розфасованим в коробки. 1 кг містить 32 – 40 шт.

Масова частка вологи 17% (+3%, – 1%).

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		на 1 т напівфабрикату, кг		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура зефіру:					
Цукрова пудра	99,85	—	—	29,9	19,8
Зефір без пудри	80,0	—	—	1009,8	807,8
ВСЬОГО		—	—	1039,7	837,6
ВИХІД	83,0	—	—	1000,0	830,0
Рецептура зефіру без пудри: на 1009,8 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	321,5	321,0	324,6	324,1
Яблучне пюре	12,0	321,6	38,6	325,0	39,0
Білок яєчний	15,0	51,3	7,7	52,0	7,8
Сироп з агаром	85,0	535,6	455,3	540,8	459,7
Кислота лимонна	98,0	2,7	2,6	2,7	2,6
ВСЬОГО		1232,7	855,3	1245,1	833,2
ВИХІД	80,0	1000,0	800,0	1009,8	807,8
Рецептура сиропу з агаром та медом: на 540,8 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	534,3	533,5	288,9	288,5
Патока	78,0	257,4	200,8	83,6	65,2
Агар	85,0	16,7	14,2	9,1	7,7
Мед	78,0	243,0	189,6	131,4	102,5
ВСЬОГО	—	948,6	857,8	513,0	463,9
ВИХІД	85,0	1000,0	850,0	510,8	459,7
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Цукрова пудра	99,85	29,9	29,8	29,9	29,8
Цукор білий кристалічний	99,85	613,5	612,6	613,5	612,6
Патока	78,0	83,6	65,2	83,6	65,2
Яблучне пюре	12,0	—	—	325,0	39,0
Яблучне пюре	10,0	390,0	39,0	—	—
Білок яєчний	15,0	52,0	7,8	52,0	7,8
Агар	85,0	9,1	7,7	9,1	7,7
Мед	78,0	131,4	102,5	131,4	102,5
Кислота лимонна	98,0	2,7	2,6	2,7	2,6
ВСЬОГО	—	1312,2	867,2	1247,2	867,2
ВИХІД	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Батончик-мюслі з журавлиною

Батончик виготовлюється з вівсяних пластівців найвищої якості з додаванням натурального меду та сублімованої журавлини. Має вигляд прямокутних батончиків. 1кг містить 25 штук

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		на 1 т напівфабрикату, кг		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Вівсяні пластівці	88,0	445	391,6	445	391,6
Мед	82,0	505	414,10	505	414,10
Сублімована журавлина	95,00	50	47,5	50	47,5
ВСЬОГО	—	1000,0	853,2	1000,0	853,2
ВИХІД	85	1000,0	853,2	1000,0	853,2

Батончик-мюслі з чорницею

Батончик виготовлюється з вівсяних пластівців найвищої якості з додаванням натурального меду та сублімованої чорниці. Має вигляд прямокутних батончиків. 1кг містить 25 штук

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		на 1 т напівфабрикату, кг		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Вівсяні пластівці	88,0	445	391,6	445	391,6
Мед	82,0	505	414,10	505	414,10
Сублімована чорниця	95,00	50	47,5	50	47,5
ВСЬОГО	—	1000,0	853,2	1000,0	853,2
ВИХІД	85	1000,0	853,2	1000,0	853,2

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.1 – Витрати сировини

Сировина	Зефір Ванільний		Зефір Медовий		Пастила Ванільна		Пастила Абрикосова	
	На 1 т	На зміну 883,5кг	На 1 т	На зміну 883,5кг	На 1 т	На зміну 1436,5 кг	На 1 т	На зміну 1436,5 кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Цукор білий	700,00	618,45	643,49	568,52	731,23	1050,4	731,44	1050,7
Патока	138,76	122,59	83,60	73,86	107,56	154,51	107,60	154,57
Яблучне пюре	388,50	343,24	325,00	287,14	610,00	876,27	440,80	633,21
Абрикосове пюре	—	—	—	—	—	—	101,00	145,09
Білок яєчний	64,67	57,14	52,00	45,94	23,33	33,51	20,00	28,73
Агар	8,54	7,55	9,10	8,04	5,97	8,58	6,00	8,62
Молочна кислота	6,73	5,95	—	—	5,98	8,59	6,00	8,62
Ароматизатор ванільний	1,00	0,88	—	—	0,60	0,86	0,60	0,86
Мед	—	—	131,40	116,09	—	—	—	—
Кислота лимонна	—	—	2,70	2,39	—	—	—	—
Барвник помаранчевий	—	—	—	—	—	—	4,00	5,75
Ароматизатор абрикосовий	—	—	—	—	—	—	1,00	1,44

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк
-----	------	----------	--------	------	-----

Сировина	Батончик-мюслі з журавлиною		Батончик-мюслі з чорницею	
	На 1 т	На зміну 2587,5кг	На 1 т	На зміну 2587,5кг
1	2	3	4	5
Вівсяні пластівці	445,00	1151,5	445,00	1151,5
Мед натуральний	505,00	1451,2	505,00	1451,2
Сублімована журавлина	50,00	129,4	—	—
Сублімована чорниця	—	—	50,00	129,4

Продовження таблиці 6.1

Сировина	Витрати сировини		
	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
1	10	11	12
Цукор білий	3288,09	6576,18	1644,05
Патока	505,53	1011,06	252,77
Яблучне пюре	2139,85	4279,70	1069,93
Абрикосове пюре	145,09	290,17	72,54
Білок яєчний	165,32	330,64	82,66
Агар	32,78	65,56	16,39
Молочна кислота	23,16	46,31	11,58
Ароматизатор ванільний	2,61	5,21	1,30

											Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Мед	3018,5	3134,6	783,65
Кислота лимонна	2,39	4,77	1,19
Барвник помаранчевий	5,75	11,49	2,87
Ароматизатор абрикосовий	1,44	2,87	0,72
Вівсяні пластівці	2303	2303	575,75
Сублимована журавлина	129,4	129,4	32,35
Сублимована	129,4	129,4	32,35

6.2 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

При виробництві зефіру і пастили напівфабрикатами власного виробництва є цукрова пудра, сироп з агаром, зефірна маса, пастильна маса, зефір та пастила без цукрової пудри.

Цукрову пудру отримують з цукру білого кристалічного. Тому необхідно розрахувати витрати цукру білого кристалічного для отримання цукрової пудри.

Витрата цукру білого кристалічного для зефіру «Ванільний» та «Медовий»:

На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого кристалічного

На 29,9 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

$$x = 29,9 \cdot 1003 / 1000 = 29,99 \text{ кг}$$

Витрата цукру білого кристалічного для пастили «Ванільної» та «Абрикосової»:

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого кристалічного

На 46,0 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

$$x = 46,0 \cdot 1003,0 / 1000 = 46,14 \text{ кг}$$

Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва наведено в таблиці 5.6.

Таблиця 6.2 – Витрата напівфабрикатів власного виробництва для лінії зефіру

Напівфабрикат	Зефір «Ванільний»		Зефір «Медовий»		Витрати сировини		
	На 1 т	На зміну 883,5 кг	На 1 т	На зміну 883,5 кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Цукрова пудра	29,9	26,42	29,9	26,42	52,84	105,68	26,42
Сироп з агаром	538,0	475,3	—	—	475,3	950,6	237,65
Зефірна маса	1355	1197	1232	1088,5	2285,5	4571	1142,75
Зефір без цукрової пудри	1010	892,3	975	861,4	1753,7	3507,4	876,85
Сироп з агаром та медом	—	—	540	477,1	477,1	954,2	238,55

Таблиця 6.3 – Витрата напівфабрикатів власного виробництва для лінії пастили

Напівфабрикат	Пастила Ванільна		Пастила Абрикосова		Витрати сировини		
	На 1 т	На зміну 1436,5 кг	На 1 т	На зміну 1436,5 кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Цукрова пудра	46,14	66,28	46,14	66,28	132,6	265,2	66,3
Сироп з агаром	381,3	547,7	381,3	547,7	1095,4	2190,8	547,7
Пастильна маса	1003	1440,8	1018	1462,4	2903,2	5806,4	1451,6
Пастила без цукрової пудри	957	1375	973	1398	2773	5546	1386,5

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк

6.3 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві належать матеріали, що використовуються для загортання і пакування готових кондитерських виробів: папір, пергамент, клей, картон, етикетки, тощо.

Зефір «Ванільний» та зефір «Медовий» випускаються фасованим по 6 шт у корексі. Запакований зефір вкладають у гофрокороби №13. Пастилу випускають ваговою. Вкладають у гофроящики № 13, встелені пергаментом, клеюють клеєвою стрічкою та наносять маркування. Батончики-мюслі випускаються упакованими поштучно. Запаковані вкладаються у гофрокороб №13.

Таблиця 6.4 – Витрата пакувальних матеріалів для зефіру

Напівфабрикат	Зефір «Ванільний»		Зефір «Медовий»		Витрати		
	На 1 т	На зміну 883,5кг	На 1 т	На зміну 883,5 кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Корекс	29,40	25,97	29,40	25,97	51,95	103,90	25,97
Плівка з комбінованого полімерного матеріалу	20,60	18,20	20,60	18,20	36,40	72,80	18,20
Маркування	0,20	0,18	0,20	0,18	0,35	0,71	0,18
Клеєва стрічка	0,70	0,62	0,70	0,62	1,24	2,47	0,62

Таблиця 6.5 – Витрата пакувальних матеріалів для пастили

Напівфабрикат	Пастила ванільна		Пастила абрикосова		Витрати		
	На 1 т	На зміну 1436,5 кг	На 1 т	На зміну 1436,5 кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Клеєва стрічка	0,70	1,01	0,70	1,01	2,01	4,02	1,01

								Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Маркування	0,20	0,29	0,20	0,29	0,57	1,15	0,29
Пергамент	10,80	15,51	10,80	15,51	31,03	62,06	15,51

Таблиця 6.5 – Витрата пакувальних матеріалів для батончиків мюслі

Напівфабрикат	Батончик-мюслі з журавлиною		Батончик-мюслі з чорницею		Витрати		
	На 1 т	На зміну 2587,5кг	На 1 т	На зміну 2587,5кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Плівка з комбінованого полімерного матеріалу	20,60	53,30	20,60	53,30	106,6	106,6	26,65
Клеєва стрічка	0,70	2,01	0,70	2,01	4,02	4,02	1,01
Маркування	0,20	0,52	0,20	0,52	1,04	1,04	0,26

Таблиця 6.6 – Норми витрат тари

Виріб	Тара	Фактична маса, кг	Вироблено за добу, кг	Потреба на добу, шт	За рік, шт
Зефір «Ванільний»	Гофроящик №13	6	1767	295	73750
Зефір «Медовий»	Гофроящик №13	6	1767	295	73750
Пастила ванільна	Гофроящик №13	6	2873	479	119750
Пастила абрикосова	Гофроящик №13	6	2873	479	119750
Батончик-мюслі з журавлиною	Гофроящик №13	6	2588	432	108000
Батончик-мюслі з чорницею	Гофроящик №13	6	2588	432	108000
Разом:			14456	2412	603000

											Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

3.4. Розрахунок складських приміщень

Чітка організація роботи складів дає можливість зберігати сировину та готові вироби. У кондитерському виробництві вартість сировини становить близько 80-95% собівартості виробів, тому зменшення втрат під час зберігання сировини та готових виробів має вирішальне значення для зниження собівартості продукції. Забезпечення правильного температурно-вологісного режиму зберігання сировини сприяє зменшенню її втрат.

Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Розрахунок зводиться до підбору та виявлення кількості силосів та ємкості на складі для зберігання сировини.

Розраховуємо ємність для зберігання пюре, V , м^3 , за формулою:

$$V_{\text{нат}} = \frac{M_{\text{нат}}^{\text{доб}} \cdot K \cdot t_{\text{зб}}}{\rho \cdot 1000} \quad (6.1)$$

де: $M_{\text{доб}}^{\text{нат}}$ – добові витрати пюре, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ($K=0,8$);

$t_{\text{зб}}$ – термін зберігання пюре, дів;

ρ – щільність пюре, $\text{кг}/\text{дм}^3$ (0,98)

Розрахунок ємкості для зберігання яблучного пюре, V , м^3 :

$$V_{\text{яор}} = \frac{4280 \cdot 0,8 \cdot 20}{0,98 \cdot 1000} = 70 \text{ м}^3$$

Розраховуємо кількість ємностей:

$$n = \frac{70}{25,00} = 3 \text{ шт}$$

Для зберігання яблучного пюре приймаємо 3 шт ємностей типу ССЭН – 25 – 5 – 30, місткістю 25 м^3 .

Розрахунок ємкості для зберігання абрикосового пюре, V , м^3 :

$$V_{\text{яор}} = \frac{290 \cdot 0,8 \cdot 20}{0,98 \cdot 1000} = 4,75 \text{ м}^3$$

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Розраховуємо кількість ємностей

$$n = \frac{4,75}{6,00} = 1шт$$

Для зберігання абрикосового пюре приймаємо одну ємкість об'ємом 6 м³.

Розрахунок ємкості для зберігання меду, V, м³:

$$V_{пюр} = \frac{3135 \cdot 0,8 \cdot 20}{1,44 \cdot 1000} = 34,8 м^3$$

Розраховуємо кількість ємностей

$$n = \frac{34,8}{0,50} = 70шт$$

Для зберігання меду приймаємо одну ємкість об'ємом 0,5 м³.

Розрахунок ємкості для зберігання патоки V, м³, за формулою 3.4:

$$V_{пюр} = \frac{1011 \cdot 0,8 \cdot 10}{1,41 \cdot 1000} = 5,74 м^3$$

Розраховуємо кількість ємностей

$$n = \frac{5,74}{6,00} = 1шт$$

Для зберігання патоки приймаємо одну ємкість об'ємом 6 м³.

Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок проводимо за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м² площі.

Запаси, що мають зберігатися на складі, визначають множенням добової витрати кожного виду сировини, кг, на нормативний термін зберігання певного виду сировини на підприємстві, дів.

Усі розрахунки проводимо за формою табл.6.7

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 6.7 – Площа складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6
<i>Склад зберігання основної сировини</i>					
Цукор білий	6576,2	10	65,76	1,32	86,8
Білок яєчний	330,64	15	4,96	0,6	2,98
Агар	65,56	15	0,98	1,2	1,18
Вівсяні пластівці	2303	10	23,03	1,2	19,19
<i>Всього:</i>					110,15
<i>Склад зберігання смако-ароматичних речовин</i>					
Молочна кислота	46,31	30	1,39	0,7	0,97
Ароматизатор ванільний	5,21	30	0,16	1,41	0,22
Кислота лимонна	4,77	30	0,14	0,7	0,10
Барвник помаранчевий	11,49	30	0,34	1,41	0,49
Ароматизатор абрикосовий	2,87	30	0,09	1,41	0,12
<i>Всього:</i>					1,9

Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів

Готові кондитерські вироби загортають в етикетки або вкладають у коробки, а потім пакують в ящики з гофрованого картону. Запаси усіх таропакувальних матеріалів і заготовок передбачені в розмірах місячної потреби.

Запаси готової тари на складах при виробничих цехах приймають у розмірі добової потреби виробництва.

Розрахунок проводять за нормами запасів тари та пакувальних матеріалів, нормами зберігання кожного виду тари та пакувальних матеріалів на 1 м² площі. Запаси, що мають зберігатися на складі, визначають множенням добової витрати

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кожного виду тари та пакувальних матеріалів, кг, на нормативний термін їх зберігання на підприємстві, 30 діб.

Розрахунок проводимо за формою, що наведена в таблиці 3.8

Таблиця 6.8 – Площа складів тари та пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Гофроящик 13	2412	30	72,36	0,345	25
Клеєва стрічка	10,51	30	0,315	1,5	0,473
Маркування	2,8	30	0,084	0,56	0,047
Пергамент	62,06	30	1,86	0,36	0,67
Плівка з комбінованого полімерного матеріалу	179,4	30	5,38	0,42	2,26
Корекс	103,9	30	3,12	1,22	3,8
<i>Всього:</i>					32,25

РОЗДІЛ 7. Розрахунок складських приміщень

7.1 Розрахунок площі складу готової продукції та експедиції

Майже всі види кондитерських виробів добре зберігаються в приміщеннях, де температура повітря 12—20° С, відносна вологість 70–75 % та добра вентиляція. Готові вироби постачаються на склади головним чином у гофрованих коробках на піддонах розміром 1200 × 800 мм, у вигляді пакетів середньою вагою 0,2—0,4 т готової продукції. У пакетах встановлюють 36 коробів у шість рядів за висотою. Термін зберігання готової кондитерської продукції на складі підприємства становить п'ять діб — для виробів тривалого зберігання.

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції. Разом з тим в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: диспетчера – 4 м² на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника; вантажників – 6 м² на одного працівника.

Таблиця 7.1 – Розрахунок складських приміщень готової продукції

Вироби	Добовий виробіток, кг	Термін зберігання, днів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Зефір «Ванільний»	1767	5	8,835	2,0	17,67
Зефір «Медовий»	1767	5	8,835	2,0	17,67
Пастила ванільна	2873	5	14,365	2,0	28,73
Пастила абрикосова	2873	5	14,365	2,0	28,73
Батончик-мюслі з журавлиною	2588	5	12,94	2,0	25,88
Батончик-мюслі з чорницею	2588	5	12,94	2,0	25,88
<i>Всього</i>	14456		72,28		144,56

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції: $S=144,56 \times 0,2 = 28,9 \text{ м}^2$

Загальна площа складу і експедиції та підсобно виробничих приміщень складає:

$$92,8 + 18,6 + 4 + 4 + 6 = 157,46 \text{ м}^2$$

												Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

РОЗДІЛ 8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання

Підбір виробничого обладнання проводиться згідно з вибраною схемою. При виборі технологічного обладнання велику увагу слід приділяти забезпеченню високої якості продукції, збільшенню обсягів її виробництва і підвищенню продуктивності праці з найменшими втратами матеріальних засобів.

При виборі обладнання слід враховувати змінний виробіток виробів і потужність обладнання.

Кількість обладнання розраховується за формулою:

$$N = \frac{Q}{P} \quad (7.1)$$

де Q – змінна витрата сировини, кг;

P – потужність обладнання, кг/год.

Таблиця 8.1 - Підбір і розрахунок технологічного обладнання

Виробничий процес	Змінний виробіток, кг	Назва	Обладнання, потужність кг/зміну	Кількість	
				розрахунку ва	прийня та
Просіювання цукру	3245,8	П-2П	17250	0,1	1
Отримання цукрової пудри	114,6	Дробарка ДМК-250	675	0,2	1
Підготовка пюре	2468	Шнековий шпаритель	2527,5	0,9	1
		Протирочна машина КПУ	2700	0,8	1
		Змієвикова варильна колонка М-180	2625	0,9	1
Приготування зефіру					
Приготування клеєвого сиропу для	891	Змієвикова варильна колонка	2625	0,3	1
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

зефіру					
Приготування зефірної маси	2194	Збивальний апарат	5250	0,5	1
Формування зефіру	2194	Відсаджувальна машина Intellemix	2250	0,97	1
Структурування зефіру	2194	Шафта тунельного типу	4500	0,5	1
Сушіння зефіру	1667	Сушарка тунельного типу	5250	0,3	1
Пакування зефіру	3313	Пакувальний автомат Flow pack	4800	0,7	1
Приготування пастили					
Приготування клеевого сиропу для пастили	1121	Змієвикова варильна колонка	2625	0,6	1
Приготування пастильної маси	4124	Збивальний апарат	5250	0,5	1
Формування пастили	2849	Лінія Акмалько Инжиниринг	2848,965	1	1
Пакування	2849	Пакувальна машина Imaforni	4800	0,2	1
Приготування батончиків-мюслі					
Приготування меду	2625	Змієвикова варильна колонка	2625	1	1
Приготування суміші	4124	Збивальний апарат	5250	0,8	1
Формування пласта	2849	Лінія Акмалько Инжиниринг	2848,965	1	1
Пакування	3360	Пакувальний автомат Flow pack	4800	0,7	1

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

РОЗДІЛ 9. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 9.1 - Специфікація технологічного обладнання

Назва	Обладнання, потужність кг/зміну	Габаритні розміри (Д/Ш/В)	Потужність електродвигуна	Кількість
Ємкість ССЭН – 25 – 5 – 30	25 м ³	4800×2300×3100	-	6
Просіювач П- 2П	8700,00	820×1240×680	1,0 кВт	1
Дробарка DMK-250	450,0	1020×1460×1200	1,5 кВт	1
Шнековий шпаритель	1625,0	2020×860×2200	2,25кВт	1
Протирочна машина КПУ	1800,00	1000×8600×1200	1,0кВт	1
Змієвикова варильна колонка	1750,0	1200×1220×1500	2,85 кВт	2
Збивальний апарат	3500,00	2000×540×19800	10,6кВт	2
Зефіровідсаджу вальна машина «Intellemix»	1500,0	1300×1000×1600	3,2кВт	1
Шафа тунельного типу	3000,00	13600×1420×1100	6,5кВт	1
Сушарка тунельного типу	3500,0	16300×2080×1400	6,3кВт	1
Лінія Акмалько Инжиниринг	1899,31	36000×1300×1400	12,2 кВт	2
Пакувальна машина Imaforні	8550,0	1600×840×1500	0,7 кВт	1
Пакувальний автомат Flow rack	3200,00	1300×500×1550	0,6кВт	2

Арк

Зм. Арк. № докум. Підпис Дата

РОЗДІЛ 10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення

На підприємстві технохімічний контроль проводить центральна (виробнича) лабораторія і цехова. Функції, які виконують лабораторії, різні.

Центральна лабораторія здійснює контроль якості сировини, води, допоміжних матеріалів, тари. Вона видає висновок про відповідність сировини стандартам і можливості її використання, здійснює періодичний контроль за якістю сировини, матеріалів, які тривалий час зберігаються на складі, вибірково перевіряє контроль якості напівфабрикатів, готових виробів. Центральна лабораторія контролює дотримання рецептур і технологічних інструкцій щодо запобігання попадання сторонніх включень в продукцію, приймає участь в підготовці звіту про витрати сировини, матеріалів, розробці заходів щодо зниження втрат і затрат. Центральна лабораторія керує роботою цехових і перевіряє їх роботу.

Цехові лабораторії контролюють сировину і матеріали лише органолептичними методами, оцінюючи їх смак, запах, зовнішній вигляд і колір, відсутність сторонніх домішок. Вони перевіряють правильність дозування і дотримання рецептури, контролюють хід технологічних процесів, а також якість готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом. На кожную партію продукції, яка випускається цехом, лабораторія видає результат аналізу. Вона також здійснює контроль за виконанням інструкції щодо попередження попадання сторонніх предметів на складах цеху і на всіх виробничих ділянках. В обов'язки також входить: контроль санітарно-гігієнічного стану виробничого обладнання, інвентарю та посуду, спецодягу працівників, зняття санітарно-гігієнічних змивів на наявність бактерій, здійснює бактеріологічний контроль за носіями патогенних стафілококів у осіб, які поступають на кондитерське виробництво, а потім у працюючих 2 рази на рік. При відсутності на підприємствах цехових лабораторій їх функції виконує центральна лабораторія.

Лабораторії повинні бути оснащені різними приладами і обладнанням (ваги аналітичні, технічні, сушильні шафи з терморегулятором, муфельна піч,

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

фотоелектроколориметр, сахариметр, рефрактометр, потенціометр, конічний пластометр, термостати, дистильатор та ін.).

Робота, яка виконується лабораторіями, фіксується в журналах. Всі журнали повинні бути пронумеровані, прошнуровані, число сторінок зафіксовано підписом керівника підприємства або уповноваженої особи. Підпис скріплюється печаткою підприємства. Це потребує від співробітників лабораторій професіоналізму і охайності в роботі.

Для виробництва кожного виду виробів встановлені ділянки виробництва, об'єкти випробувань, періодичність і методи контролю.

Методи контролю сировини, напівфабрикатів і готової продукції передбаченої для використання згідно рецептур на обрані види виробів наведені в таблиці 10.1

Таблиця 10.1 Методи контролю сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкти контролю	Як часто проводять контроль	Що контролюють	Метод контролю
1	2	3	4
1.Цукор	Не менше 1 разу на зміну	Масова частка вологи; Вміст феродомішок, сторонніх домішок	Метод висушування до постійної маси; Магнітом, просіюванням, розчиненням у воді
2.Патока	Кожна партія	Вміст сухих речовин; Редуруючі речовини; Смак, запах, колір	Рефрактометром; Органолептично
3.Агар	Кожна партія	Желюючу здатність; Зовнішній вигляд	Уварюванням і визначенням на приладі Валента; Органолептично;
4.Білок яєчний	1-2 рази на змінну	Смак, запах; Вміст сухих речовин	Органолептично; Висушуванням, орієнтовно – рефрактометром

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.Мед	1-2 рази на змінну	Смак, колір, запах, аромат, консистенція	Органалептично;
6. Фруктово-ягідне пюре	Кожна партія	Смак, запах; Вміст сухих речовин	Органолептично; Рефрактометром
7. Напів-фабрикати	Не менше 1 разу на зміну	Смак, запах; Вміст сухих речовин	Органолептично; Висушуванням
8. Готові продукти	Не менше одного разу на зміну по кожному виробу	Смак, запах, зовнішній вигляд; Кислотність; Вміст цукру; Вміст сухих речовин; Маса заготовки; Кількість в 1 кг	Органолептично; Титрування; За розрахунком; Висушуванням Зважування заготовки; Зважуванням

Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та іншої документації по веденню технологічного процесу, а також проведення повірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів.

Засоби вимірювань повинні представлятись у відповідний центр метрології та стандартизації на держповірку згідно і графіком, затвердженим головним інженером підприємства та узгодженим з центром стандартизації та метрології.

Термометри ртутні та рідинні, засоби міри об'єму (бюретки, мірні колби та ін.), денсиметри, цукроміри, спиртоміри повіряються при випуску їх заводом-виробником.

У контролі технологічного процесу спиртові термометри застосовують для вимірювання температури сировини та напівфабрикатів. Ртутними

											Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

термометрами вимірюють температуру води, пари, повітряного середовища, виробничих приміщень.

Для внутрішнього виробничого контролю повірку точності робочих термометрів проводять за контрольним термометром, який періодично повинен підлягати державній повірці. Робочий термометр зв'язують з контрольним (при цьому ртутні кульки обох термометрів повинні стикатись) і занурюють у склянку наповнену рідиною до середини, не торкаючись її стінок. При повірці температура кипіння рідини повинна бути не менше, ніж на 10 °С вище верхньої точки термометру, що перевіряється. Термометр перевіряють не менше, ніж в трьох точках, починаючи з найменшої після 10-хвилинного перемішування рідини.

Ареометри повіряють порівнянням їх показань з показаннями контрольного, що піддавався державній повірці. Робочий та контрольний ареометри занурюють у розчин солі з температурою 20 °С та порівнюють їх показання. Повірку здійснюють при трьох концентраціях даного розчину. Якщо у лабораторії немає ареометру, що пройшов держповірку, тоді готують розчин чистої кухонної солі або цукрози визначеної концентрації та перевіряють показання ареометра у трьох точках при 20 °С.

Метрологічне забезпечення контролю виробництва

№ п/п	Стадії технологічного процесу, які потребують контролю	Найменування засобів вимірювання	Межі вимірювання	Інтервал вимірювання	Клас точності, похибка, ціна поділки
1	Визначення кислотності і вологості напівфабрикатів і готової продукції	Ваги лабораторні електронні ВЛР-1 кг	0-200г	5-20г	4 клас
		Апарат сушильний АПС-1	0-1000г	5-20г	3 клас
		Сушильна шафа СЕШ-3М	0-300°C	0-130°C	±1°C
2	Контроль точності дозування	Ваги циферблатні ВЦ-20 ТУ 4274.697.0026.425.00 2-98	0,5кг-20кг	0,5кг-20,0кг	0,05кг

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

		Ваги циферблатні РН-10Ц13У ТУ 25.06.575-77	0-100000г	100-1000г	5г
3	Контроль точності маси готових виробів	Ваги циферблатні РН-10Ц13У ТУ 25.06.575-77	0-100000г	550-1200г	5г
4	Контроль температури	Термометри регулятори TRS	0-400°C 10-500°C	0-400°C 10-500°C	5°C

РОЗДІЛ 11. СИСТЕМА НАССР, ОБҐРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-КРИТИЧНИХ ТОЧОК (ККТ) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОБРАНОГО ВИРОБУ.

У наші дні особливо гостро стоїть проблема виробництва безпечної для споживача продукції. Ця проблема є широко обговорюваною.

Сертифікація системи ХАССП - важливий захід, який дозволяє контролювати безпеку харчової продукції на всіх стадіях виробничого ланцюжка, а також під час її зберігання та збуту. Головними користувачами концепції є безпосередньо виробники продовольчої сировини, харчові виробництва і заклади громадського харчування. У розвинених державах оформлення ХАССП здійснюється індивідуально, оскільки необхідно враховувати особливості підприємства і його технологічних процесів. Готова система може змінюватися і перероблятися відповідно до модифікаціями виробництва.

Стандарт ХАССП для виробництва не є інструкцією. кожне підприємство потребує складання індивідуального плану відповідно до специфіки технологічних процесів. Сюди входить блок-схема виробництва по ХАССП, яка відображає кожен етап виготовлення продукції. Відповідно до складеної таблицею створюються робочі листи, а в них вказуються всі потенційні ризики і загрози, здатні виникнути на виробничих стадіях. Слід знати, що план ХАССП

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для виробництва спирається на певні принципи. Тут виділяється сім головних моментів:

- 1) аналіз і оцінка ризиків;
- 2) виявлення критичних контрольних точок;
- 3) встановлення критичних меж;
- 4) розробка системи моніторингу;
- 5) розробка коригувальних дій;
- 6) документування всіх стадій і процедур;
- 7) розробка процедур перевірки розробленої системи.

Управління безпекою за допомогою введення цієї системи вразливе до технологічних, громадських і різного роду інших інновацій, що вельми привабливо для організацій-виробників. Але думка багатьох фахівців, які досліджують проблему якості і безпеки продукції, зводиться до того, що майбутнє підприємств, які бажають ефективно використовувати систему ХАССП, залежить від двох аспектів: по-перше, створення більш ефективної системи навчання та професійної підготовки в області цієї системи; по-друге, поширення системи забезпечення безпеки продукції на весь логістичний ланцюг поставок і збуту. Зростаюча в геометричній прогресії регламентація систем ХАССП, глобальні поставки сировини і активний збут продукції істотно впливають на потреби в навчанні і професійній підготовці в всіх ланках логістичного ланцюга, починаючи з поставок сировини і закінчуючи реалізацією продукції.

Визначення критичних точок ХАССП - один з найважливіших моментів концепції. Тут розглядаються всілякі ризики для організму людини, прямим чином пов'язані з вживанням продовольчої продукції. Визначення контрольних точок ХАССП ґрунтується на запобіганні, усунення або зниження небезпек до допустимого рівня за допомогою цілеспрямованих заходів.

Вкрай важливо проводити всебічний аналіз ризиків. При цьому оцінюються всілякі небезпеки, які можуть проявитися на кожному етапі життєвого циклу продукції. Також важливо активно розробляти профілактичні заходи щодо

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

попередження виникнення загроз чи зведенню їх до мінімуму. Контрольні точки ХАССП для виробництва визначаються з метою недопущення потенційної небезпеки. Тут проводиться посилений контроль, завдяки якому можливість появи ризиків зводиться до нуля.

Аналіз небезпечних чинників ХАССП вважається головним. Під час перевірки виявляється наявність ризиків на тому чи іншому етапі виробничого процесу. Небезпечні фактори можуть мати біологічне, хімічне і фізичне походження. У першому випадку враховується наявність вірусів, інфекцій і паразитів. Хімічні небезпечні чинники включають в себе токсини, з'єднання, пестициди і т. Д. До фізичних відносяться металеві, скляні, дерев'яні предмети.

Правильно проведений аналіз системи ХАССП дозволяє своєчасно ідентифікувати можливі загрози. Також важливо попередити їх виникнення. Для цього особливу увагу варто звернути на проведення мікробіологічних досліджень.

Отже, система ХАССП - це всім відомий і досить поширений інструмент, при належному використанні якого знижується вірогідність збоїв у забезпеченні безпеки харчових продуктів. Ця система носить профілактичний характер, що полягає в тому, що фактори ризику аналізуються і визначаються протягом всього виробничого ланцюжка. Застосування системи ХАССП стає у всьому світі нормативною вимогою, саме це є основною спонукальною причиною для її впровадження на підприємствах, поряд з тиском з боку споживачів. Проте головною рушійною силою повинні стати внутрішні зусилля фірми, і немає нічого більш мотивуючого, ніж щире бажання зробити свою продукцію як можна більш безпечною для споживачів.

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Технологічна схема приготування зефіру



Рис.11.1 – Принципова схема виробництва зефіру із зазначенням ККТ

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 12. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПО- ДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

12.1 Система водопостачання

Джерелом водопостачання є міська мережа, яка розташована неподалік від території заводу. Вода спочатку подається в резервуар ємністю 300 м³, звідки потрапляє в мережу виробничого водопроводу. З метою створення постійного тиску холодної та гарячої води в найвищій частині виробничого корпусу встановлюють баки холодної та гарячої води.

Холодну воду подають у бак холодної води. З нього її через трубопровід зі зворотним клапаном подають у бак гарячої води, де вона нагрівається паром, яку подають від парового котла у змішувик. З баків холодної та гарячої води її подають до споживачів.

Гаряча вода підігрівається в баку гарячої води за допомогою змієвика, в який подається водяна пара.

Для отримання води необхідної температури в місцях споживання встановлені водозмішувачі бачки, змішувальні крани, до яких підводиться холодна і гаряча вода.

Вода витрачається на технологічні, побутові потреби, гаряче водопостачання, підживлення систем зворотнього водопостачання компресорних установок.

$$P_{\text{доб}} = 11,88 \text{ т/доб}; T = 24 \text{ год}$$

$$Q_{\text{в.п.}} = \frac{11,88 \cdot 4}{24} = 1,98 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата підігрітої води за годину, $Q_{\text{в.п.}}^{\text{год}}$, м³:

$$Q_{\text{в.п.}} = \frac{Q_{\text{в.з.}} \cdot 80}{100} \quad (12.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{в.п.} = \frac{1,98 \cdot 80}{100} = 1,6 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води для отримання необхідної кількості підігрітої води,
л/год:

$$Q_{з.в} = Q_{н.з.} \cdot \frac{t_c - t_x}{t_2 - t_x} \quad (12.3)$$

де t_c – температура підігрітої води ($t_c = 50-55$), °C;

t_x – температура холодної води, °C; $t_x = +5$ °C

t_2 – температура гарячої води, °C; $t_2 = 75$ °C

$$Q_{з.в} = 1,6 \cdot \frac{50-5}{75-5} = 4,8 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води $Q_{т.в}^2$, кВт - за формулою:

$$Q_{т.в}^2 = \frac{Q_{н.з.} \cdot c \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6}, \quad (12.4)$$

де c - теплоємність води, кДж/кг·К (4,18 кДж/кг·К); K - коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

Взимку:

$$Q_{т.в}^2 = \frac{1,6 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,2}{3,6} = 516,2 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{т.в}^2 = \frac{1,6 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,1}{3,6} = 473,2 \text{ кВт}$$

Запас води в баках Q_6^3 , м³, обчислюють за формулою

$$Q_6^3 = Q_6^2 \cdot 8, \quad (12.5)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_6^3 = 1,98 \cdot 8 = 15,8 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{в.з}^3$, м³, розраховують за формулою

$$Q_{в.з}^3 = Q_{в.з}^1 + Q_{в.з}^2 + Q_{в.з}^к, \quad (12.6)$$

де $Q_{в.з}^1$ - витрати води на технологічний процес протягом 4 год, м³;

$Q_{в.з}^2$ - аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{в.з}^1$), м³;

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$Q_{6.2}^k$ - недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, $м^3$.

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot Q_6^2 \cdot Q_6^m, \quad (12.7)$$

де Q_6^2 - витрати цукру за годину, т; Q_6^m - норма витрати води на 1 т цукру, $м^3$.

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot (0,61 \cdot 0,7) = 1,7 м^3$$

$$Q_{6.2}^2 = 0,4 \cdot Q_{6.2}^1 = 0,4 \cdot 1,7 = 0,7 м^3;$$

$$Q_{6.2}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2262}, \quad (12.8)$$

де n - кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.; Q - теплопродуктивність однієї установки (8 кВт); 2262 - питома тепло випаровування, кДж/кг.

Для даного підприємства $Q_{6.2}^k$ не розраховуємо, оскільки водогрійні котли на печах не використовуються.

$$Q_{6.2}^3 = 1,7 + 0,7 = 2,4 м^3$$

Витрата води для душів за зміну V_x , $м^3$, розраховуємо за формулою:

$$Q_6^d = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (12.9)$$

де Np - кількість робітників у зміні, осіб; 100 - норма витрати води на одного робітника за зміну, $дм^3$.

$$Q_6^d = \frac{48 \cdot 100}{1000} = 4,8 м^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , $м^3$, розраховуємо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_6^3 - Q_{6.2}^3 - Q_6^d) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (12.10)$$

де ρ - густина води, $кг/дм^3$ (приймають $1 кг/дм^3$)

$$V_x = \frac{(15,8 - 2,4 - 4,8) \cdot 1,1}{1,0} = 9,46 м^3$$

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Приймаємо бак об'ємом 10 м^3 розмірами $2000 \times 2000 \times 2500 \text{ мм}$.

Об'єм бака гарячої води $V_2, \text{ м}^3$, розраховуємо за формулою:

$$V_2 = \frac{(Q_{г.г} + Q_{г.д}) \cdot 1,1}{\rho} \quad (12.11)$$

Приймаємо $\rho = 0,984 \text{ кг/дм}^3$

$$V_2 = \frac{(2,4 + 4,8) \cdot 1,1}{0,984} = 8,0 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом $8,0 \text{ м}^3$ з розмірами $2000 \times 2000 \times 2000 \text{ мм}$.

12.2 Каналізація

Скидання виробничих забруднень і побутових стоків передбачається в міську каналізацію, дощових вод з ділянки і покрівлі через водозбірник, на даху в міський водостік.

Для прийому і перекачування стічних вод від підприємства проектується насосна станція. Стічні води по характеру забруднення поділяються на виробничі (використаними технологічними процесами) і господарсько-побутові.

Виробничі води розділяються на забруднені і незабруднені.

Стічні води від санітарних приладів і технологічного устаткування викидаються в єдину виробничу каналізаційну мережу.

Внутрішня мережа каналізацій прокладена від чавунних труб діаметром $100 - 150 \text{ мм}$. Для прийому і відводу стічних вод у підлоги встановлені лійки із сифонами.

Для відводу атмосферних опадів з покрівлі корпусу є мережа внутрішніх водостоків зі скиданням води у внутрішній каналізаційну мережу.

Випадкові протоки по об'єму підлоги збираються в дренажний приймач, звідки збираються насосом і перекачуються в найближчий колодезь зовнішньої самотічної каналізаційної мережі.

Продуктивність насоса – $1 \text{ м}^3/\text{год}$ напір $16,2 \text{ м}$, число оборотів 1440 об/хв , потужність $0,4 \text{ кВт}$.

Поставлено насос у комплекті з електродвигуном марки АОПБ-32-4ВЗ.

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Кількість стічних вод для підприємств хлібопекарської промисловості по нормах приймаємо $3,6 \text{ м}^3$ на 1 т потужності з коефіцієнтом годинної нерівномірності водовідведення, рівним 1.

Стічні води підприємства відводяться у міську каналізаційну систему. Об'єм стічних вод для кондитерського підприємства приймаємо $3,6 \text{ м}^3$ на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод у кондитерському цеху за годину, м^3 , розраховуємо за формулою:

$$Q_k^c = Q_n^c \cdot 3,6, \quad (12.12)$$

де Q_n^c - продуктивність провідного обладнання за годину, т ($Q_n^c = 1,04 \text{ т}$).

$$Q_k^c = 1,04 \cdot 3,6 = 3,7 \text{ м}^3.$$

12.3 Опалення

Розрахунки витрат тепла

Теплопостачання кондитерського цеху може бути централізованим або автономним. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою $50-70 \text{ }^\circ\text{C}$.

Годинна витрата тепла на опалення Q_m^o обчислюємо за формулою

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_z), \quad (12.13)$$

де V_o - будівельний об'єм підприємства, м^3 ; 0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o - питомі втрати тепла на 1 м^3 будівлі, $\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot \text{K}$; t_n - середня температура опалюваних приміщень ($16 \dots 18^\circ \text{C}$); t_z - середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20°C).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 17280 \cdot 0,34 \cdot [18 - (-20)] = 178607,0 \text{ Вт} = 178,6 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_m^{piu} = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_n) \cdot T_o \cdot \Pi_o, \quad (12.14)$$

де t_n - середня температура опалювального сезону, $^\circ\text{C}$;

Π_o - число днів опалювального сезону, $\Pi_o = 212$ днів;

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

T_o – тривалість роботи системи опалення за добу, год; $T_o = 24 \text{ год}$.

$$Q_m^{piv} = 0,8 \cdot 17280 \cdot 0,34 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 168 = 284,3 \text{ MВт} \cdot \text{год}$$

12.4 Електропостачання

Електропостачання заводу здійснюється від лінії електропередачі з напругою 10 кВ через власну підстанцію (трансформаторну) з напругою до 0,4/0,25 кВ. Трансформаторна підстанція має 2 трансформатори ТП-364 по 400 кВт.

Головними споживачами електроенергії є електродвигуни (силове навантаження), освітлювальні та лабораторні прилади.

Електроосвітлення

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 3816 м² по 16 Вт на 1 м²):

$$P_{осв} = S \cdot p_{он}$$

де S – освітлювана площа території, м²;

$p_{он}$ – потужність, Вт/м².

$$P_{осв} = \frac{3816 \cdot 16}{1000} = 61,1 \text{ мВт}$$

Необхідна активна потужність $P_{n,a}$, кВт

$$P_{a.n.} = P_{yc.} \cdot K_n \quad (12.15)$$

де P_{yc} - встановлена сумарна потужність електродвигуна, кВт; K_n - коефіцієнт попиту для силового навантаження; приймаємо для технологічного обладнання 0,5-0,65, для санітарно-технічного - 0,65-0,7.

$$P_{a.n.} = 380 \cdot 0,65 = 247,0 \text{ кВт}$$

Реактивна потужність $P_{n,p}$, кВА

$$P_{n.p} = P_{a.n.} \cdot tg\varphi \quad (12.16)$$

де $tg\varphi$ - коефіцієнт перерахунку на реактивну потужність ($tg\varphi = 0,8$).

$$P_{n.p} = 247,0 \cdot 0,8 = 198,0 \text{ кВА}$$

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Питомі витрати електроенергії для технологічного обладнання на 1 т продукції Q_{el}^n , кВт/т:

$$Q_{el}^n = \frac{P_{n,p}}{Q_n^2}, \quad (12.17)$$

$$Q_{el}^n = \frac{198}{1,04} = 190,4 \text{ кВт/т}$$

У всіх виробничих приміщеннях передбачається система загального, місцевого та комбінованого освітлення.

Установлену потужність світильників розраховуємо за таблицею 12.2

Таблиця 12.2 Встановлена потужність освітлювальних приладів

Приміщення	Площа, яка освітлюється, $S, \text{ м}^2$	Питома потужність за нормативом, $P_n^o, \text{ Вт/м}^2$	Установлена потужність освітлення, кВт, P^c
Виробничі приміщення	940	15	14,1
Підсобні приміщення, склади	1150	7	8,05
Адміністративні приміщення	180	20	3,6
Вантажний майданчик	160	15	2,4
Площа підвір'я	3600	4	14,4
Разом:	6030		42,55

Установлену потужність освітлення, кВт, розраховуємо за формулою

$$P^c = \frac{S \cdot P_n^o}{1000} \quad (12.18)$$

Необхідну потужність освітлювального навантаження розраховуємо за формулою

$$P_0 = 42,55 \cdot 0,85 = 36,2 \text{ кВт}$$

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

12.5 Вентиляція і кондиціонування

Вентиляція підприємства поділяється на виробничо-технічну, місцеву та санітарно-технічну загальну.

Виробнича вентиляція:

для подавання теплого повітря;

для подавання холодного повітря в охолоджуючі шафи;

для видалення різноманітних виробничих видалень - пари, пилу та ін.

Санітарно-технічна вентиляція слугує для зниження високої температури та відносної вологості в цехах, а також для видалення пилу, місцева витяжна вентиляція встановлюється на робочих місцях.

Загальні витрати повітря при вентиляції обчислюємо за формулою

$$L_g = \frac{60 \cdot V_o \cdot n}{100}, \quad \text{м}^3/\text{ГОД} \quad (12.19)$$

де 60 - відсоток об'єму, що вентилюється; n - кількість разів обміну повітря приміщень, що вентилюються, за годину (приймаємо 4 рази)

$$L_g = \frac{60 \cdot 17280 \cdot 4}{100} = 41472,0 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

Втрати тепла з повітрям, що вентилюється обчислюємо за формулою

$$Q_m^g = \frac{L_g \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_z)}{3,6}, \text{ Вт} \quad (12.20)$$

де ρ - густина повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$ ($\rho = 1,2$); c - теплоємність повітря, $\text{кДж}/\text{кг} \cdot \text{К}$ ($c = 1,0$)

$$Q_m^g = \frac{41472 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [15 - (-25)]}{3,6} = 552960 \text{ Вт} = 552,96 \text{ кВт}$$

Річні втрати тепла з повітрям, що вентилюється

$$Q_m^g = \frac{L_g \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_{co}) \cdot T \cdot n}{3,6}, \text{ Вт} \quad (12.21)$$

де t_{co} - середня температура опалювального сезону, $^{\circ}\text{C}$; $t_{co} = -3,2$ $^{\circ}\text{C}$;

n - кількість робочих днів за опалювальний сезон, $n = 168$ днів

$$Q_m^g = \frac{41472 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (15 - (-3,2)) \cdot 24 \cdot 168}{3,6} = 1014,0 \text{ МВт}$$

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках, N_d , кВт, обчислюємо за формулою:

$$N_d = \frac{L_g \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (12.22)$$

де H - середній опір у системі вентиляції ($H = 500$ Па); η - коефіцієнт корисної дії приводу (0,5...0,8)

$$N_d = \frac{41472 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 9,9 \text{ кВт}$$

Річну витрату електроенергії на вентиляцію визначаємо за формулою

$$N_p = N \cdot T \cdot n, \text{ кВт год}$$

$$N_p = 9,9 \cdot 24 \cdot 365 = 86724 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

12.6 Холодозабезпечення

На передбачене охолодження і зберігання сировини, що швидко псується, при температурі $+4$ °С, охолодження водопровідної води від $+24$ °С до $+8$ °С та охолодження повітря для кондиціювання цеху. Водопостачання холодильної установки здійснюється від мережі заводу з повторним використанням води.

Система охолодження приймається розсільна та водяна. Розсільна система використовується для охолодження холодильних камер, водний розчин CaCl_2 , охолоджений до $+5$ °С, хладоній 20%. Для інших споживачів холоду використовується вода охолоджена до $+7...+8$ °С. Витрати холоду в розсільній системі, з врахуванням втрат (12%), складають 22500 ккал/год.. Витрати холоду у водяній системі, з врахуванням втрат (12%), складає 53000 ккал/год.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

Розвиток промисловості не представляється успішним без впровадження енергоефективних та сучасних технологій. Енергоефективність є на сьогоднішній день одним із ключових завдань будь-якого харчового підприємства. Зниження виробничих витрат шляхом підвищення енергоефективності промисловими підприємствами, підсилює їх позиції на ринку і підвищує конкурентоспроможність.

Впровадження міжнародного стандарту ISO 50001 сприяє управлінню енергосистемами в організаціях і поліпшення енергоменеджменту на підприємствах.

Витрати на енергоспоживання є ключовим фактором у багатьох технологічних процесах.

Систематично аналізуючи можливості підвищення енергоефективності, підприємство може зменшити свою фінансову залежність від споживання енергії.

За умови правильного введення енергозберігаючих технологій можливо заощадити від 25 до 70% споживаної енергії на підприємстві.

Для систематичного скорочення споживання електричної енергії необхідно провести аналіз системи приводів в цілому, так як вирішальне значення має загальний коефіцієнт корисної дії. При виборі електричних двигунів слід враховувати завдання приводу і енергоспоживання двигуна. Енергетично ефективні двигуни в порівнянні з традиційними типами двигунів споживають приблизно на 40% менше енергії.

Насосна система складається з різних компонентів і самого насоса з приводним двигуном, який є серцем системи. Ефективність насосної системи залежить від ефективності і взаємодії всіх компонентів. Домогтися суттєвої економії можна завдяки скороченню втрат на кінцевому етапі системи, так як саме на цьому етапі множитья ефективність передлежачих компонентів. Тому рекомендується проаналізувати і оцінити завдання насоса з точки зору таких параметрів, як натиск, об'єм, тиск і температура.

											Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

ргії припадає на пускорегулюючі апарати старого зразка. Високоефективні електронні пускорегулюючі пристрої збільшують експлуатаційний ресурс і світловіддачу ламп. Заміна старих освітлювальних приладів на світлодіодні, які не потребують пускорегулюючих пристроїв, істотно скоротить витрати.

Використання відбивачів або спеціально спрямованих лінз (як при світлодіодному освітленні) дозволяє отримувати і цілеспрямовано розподіляти необхідну інтенсивність освітлення з меншою кількістю освітлювальних приладів.

Використання розумного управління додатково скорочує споживання електроенергії для багатьох систем освітлення. Використання пристроїв денного освітлення дозволяє адаптувати інтенсивність освітлення до наявного денного освітлення і приглушити його відповідним чином. Для нерегулярно використовуваних приміщень або робочих місць встановлюються датчики присутності або руху, які включають освітлення тільки при необхідності.

Сучасний менеджмент системи освітлення залежить від електронних засобів управління. Ведучий елемент, пускорегулюючі апарати або датчик, а також пристрій управління беруть на себе регулювання освітлення, що дозволяє використовувати освітлення тільки при необхідності. На відміну від нерегульованого освітлення, електроенергія економиться за допомогою управління освітленням в будь-якому вигляді.

Рентабельність інвестицій в системи освітлення в значній мірі залежить від віку і технічного стану наявної системи, а також від мети і щоденної тривалості експлуатації освітлювальних приладів.

Можливі заходи з енергозбереження:

- Адаптація освітлення до фактичних завдань системи освітлення шляхом попереднього проектування (запобігання непотрібного освітлення);
- Заміна сильно зношених систем з традиційними пускорегулюючими пристроями та освітлювальних приладів без відбивачів;
- Використання енергоефективних засобів освітлення з електронними пускорегулюючими пристроями;

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Арк

■ Використання енергоефективного освітлювального обладнання з якісним напрямом випромінювання світла або використання відповідних світлодіодних систем;

■ Використання доступного денного світла і, при необхідності, скорочення інтенсивності освітлення шляхом установки системи управління, яка враховує наявність денного світла;

■ Використання датчиків присутності або руху, що запобігає непотрібне освітлення;

■ Уникнення занадто високих додаткових потужностей при проектуванні нових систем.

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

РОЗДІЛ 14. Будівельна частина

Для будівництва цеху запроєктовано будівлю прямокутної форми, що має 2 поверхи.

Розмір будівлі у плані 67*36 м. Приміщення цеху запроєктовано таким чином, щоб зберегти послідовність процесів. Так будівля містить рампу, через яку завантажується сировина. Там же є приймальні щити для перекачування з автотранспорту фруктов-ягідного пюре, патоки і молока згущеного. Натупний блок приміщень представлений приміщеннями для підготовки сировини. Також на першому поверсі розташовано склад пакувальних матеріалів, склад готової продукції, санітарно-побутові приміщення.

Перший та другий поверхи цеху з'єднані двома сходовими клітками. Для транспортування сировини та готової продукції передбачено 2 ліфти.

На другому поверсі зосереджено приміщення для приготування напівфабрикатів та технологічні лінії. Також є склад тимчасового зберігання готової приміщення, лабораторія, санвузли та адміністративні приміщення.

Висота поверху запроєктована 4,8 м. Сітка колон 6*6 м.

В будівлі стіни мають своє призначення: несучі – несуть власну вагу та вагу перекриттів, які спираються на них; самонесучі – тримають тільки власну вагу, перекриття і покриття спираються на колони; навісні – спираються на колони та виконують функцію огорожі.

Будують несучі стіни з глиняної цегли на цементному розчині. Інші стіни зводять з ефективної (пустотами) цегли та блоків. При використанні в будівництві цегли - повинна бути товщина кладки 1,5; 2; 2,5 цеглини (380-640 мм). Допускається прибудовування стін із силікатної цегли у приміщеннях де відносна вологість менше 60%. Роблять пілястри (місцеві потовщення) для стійкості при великій висоті.

Застосовують для освітлення приміщень природне та штучне освітлення. Згідно СНіП П-а 8-72 для будівлі проектується вікна. Віконні рами та двері виготовляються з пластику. Є декілька видів природного освітлення:

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- верхнє (через світлові ліхтарі);
- бічне (через віконні отвори в зовнішніх стінах);
- комбіноване.

Визначають розміри світлових отворів, по приблизним підрахункам, відповідно до відношення їх площі до площі приміщення. Підраховуючи у відсотках світлові отвори до площі приміщення, не враховується ряд факторів:

- розташування та види світлових отворів (вікна, ліхтарі);
- вплив відбитого світла, в залежності від кольору стін і стелі;
- наявність затемнення будівлями, які стоять навпроти;
- світлового клімату місця споруди.

Природнє провітрювання приміщень забезпечують кватирки, стулки рам, що відкриваються, фрамуги, які обладнуються керованими з середини приміщення пристроями.

Плити перекриття у напрямку кроку колон мають номінальну довжину 6 м. Для захисту будівлі від температурних коливань на покриття укладається шар теплоізоляції (керамзитобетон, фіброліт, пінобетон). Для захисту від зволоження парами з приміщення промазують попередньо бітумом 2-3 рази плити перекриття. При значній вологості приміщення прокладають руберойд, полімерні плівки, толь.

Щоб зміцнити покрівлю, по основі із цементного розчину або асфальту, які укладенні по термоізоляції, настеляють 3-4 шари руберойду на бітумній мастиці. Насипають по руберойду захисний шар з гравію, втопленого в мастику.

На стіни будівель зовні наносять 2 шари водостійкої синтетичної фарби. Панелі оздоблюють з обробленою поверхнею фанерованою чи скляною плиткою. Сталеві конструкції фарбують спеціальною фарбою.

Внутрішні стіни, колони до висоти 1,8 м, перегородки облицьовують глазурованою плиткою, утворюючи панелі. Поверхню над панелями штукатурять та білять вапняною фарбою. Шви на стелях, які утворились від збірного залізобетону, затирають і також фарбують вапняною фарбою.

							Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Цегляну поверхню (колони, стеля, стіни) у складських та підсобно-виробничих приміщеннях штукатурять і покривають вапняною фарбою. У коридорах на висоті 1,8 м також роблять панелі, покриваючи їх масляною фарбою або плиткою.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 15. Система екологічного управління

В сучасному суспільстві на вибір покупця стала впливати стурбованість станом навколишнього середовища, екологічна безпека того чи іншого товару. Той сучасний виробник, який зумів вловити споживчий екологічний запит населення, на ринку стане успішним, сильним, конкурентоспроможним учасником. В основі заходів по збереженню навколишнього середовища лежить система екологічного менеджменту, яка розроблена відповідно до стандартів ISO серії 14000. Ця система дозволяє компанії добитися зниження шкідливого впливу на довкілля в процесі виробництва, зниження споживання природних ресурсів. Також застосування цієї системи дає можливість підприємству вийти на новий рівень управління екологічною безпекою, знайти додаткові джерела економії.

Державна служба спостереження за станом навколишнього природного середовища, державний, громадський, виробничий контроль складають систему екологічного контролю.

Екологічна служба підприємств, установ, організацій здійснює виробничий екологічний контроль. Перед цією службою стоїть завдання перевірки виконання планів і заходів з охорони природи та оздоровлення довкілля, додержання нормативів якості навколишнього природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, виконання вимог природоохоронного законодавства.

Утворенням рідких і твердих органічних відходів, які, розкладаючись, наносять шкоду водоймам, ґрунту, обумовлений вплив на навколишнє середовище. При знешкодженні відходів або мінімізації їх впливу застосовують багато методів: тверді відходи переробляють, стічні води очищають. Але при вживанні таких заходів також здійснюється негативний вплив на довкілля, оскільки очисні споруди стічних вод займають значні площі. Також такі очисні споруди вимагають великих матеріальних витрат та енергії, в атмосферу виділяється вуглекислий газ, виникає проблема утилізації надлишкового мулу. Тверді побутові відходи складаються на полігонах. На сьогоднішній день це є основним способом

							Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

утилізації твердих відходів харчових виробництв. Переробка цих відходів є економічно недоцільною.

Спеціальні функції, які забезпечують досягнення мети управління охороною навколишнього середовища:

- стандартизація норм і вимог до екологічних властивостей продукції, технологічних процесів і побічних продуктів виробництва;

- планування заходів з охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів;

- регламентація трудових процесів з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища;

- організація технічного обслуговування та ремонту засобів охорони навколишнього середовища;

- контроль і регулювання заходів з охорони довкілля та ін.

Як критерії управління використовуються, зокрема, такі показники, як:

- кількість викидів газів (CO^2);

- сертифікація безпеки продукції;

- рівень утилізації відходів;

- кількість твердих відходів, вироблених у розрахунку на одиницю продукції;

- кілометраж пробігу транспортних засобів, що припадає на одиницю продукції;

- число аварій, пов'язаних з впливом на навколишнє середовище;

- інвестиції в охорону навколишнього середовища;

- кількість виділених газоподібних забруднювачів;

- число судових позовів, які пов'язані з екологічними порушеннями.

Заходи (завдання), забезпечуючі досягнення поставлених цілей і завдань, необхідні ресурси та їх джерела, тимчасові графіки їх виконання, визначення підрозділів та керівників, відповідальних за виконання завдань повинні міститися у програмі.

Оцінка характеристик екологічності

							Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

На безперервному контролі, зборі та обробці поточної екологічної інформації (моніторинг), її аналізі (аудит), оцінці тенденцій змін характеристик ґрунтується оцінка характеристик екологічності. Для проведення коригувальних і випереджальних впливів в системі екологічного управління використовуються керуючим персоналом результати моніторингу та аудиту. Також за цими ж критеріями в цілому здійснюються заходи, щодо вдосконалення системи екологічного управління.

									Арк	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

РОЗДІЛ 17. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

19.1 Розрахунок капітальних вкладень в будівництво нового підприємства
Капітальні вкладення на будівництво підприємства складаються із вартості: будівельних робіт, обладнання, монтажних робіт, інших витрат і нормативу обігових коштів при будівництві.

Таблиця 17.1

Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва нового об'єкту

Будівлі і споруди	Вартість одиниці площі, тис. грн.	Площа будівництва, м ²	Загальна вартість, тис. грн
Будівля цеху	13,7	3900,0	53430,0

Таблиця 19.2

Кошторисно-фінансовий розрахунок на будівельні роботи

Назва об'єкту	% від вартості будівель і споруд	Вартість, тис. грн.
Будівлі і споруди	-	53430,0
Витрати на санітарно-технічні роботи	15	8014,5
Витрати з благоустрою території	3	1602,9
Всього вартість будівельних робіт	-	63047,4

Витрати на обладнання

Витрати на придбання обладнання складаються з вартості обладнання за ринковими цінами, транспортних, заготівельно-складських витрат, вартості монтажних робіт.

Витрати на транспортування нового обладнання приймаються у розмірі 5%, заготівельно-складські – 1%, витрати на монтаж – 10% вартості нового обладнання

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Кількість одиниць	Ціна за одиницю, тис.грн	Вартість обладнання, тис.грн.	Витрати, тис. грн. на			Первісна вартість нового обладнання, тис.грн
				транспортування 5%	Заготівельські 1%	Монтаж 10%	
Силос Agriflex	7	41,2	288,4	14,42	2,88	28,84	334,54
Ємкість ССЭН – 25 – 5 – 30	12	23,8	285,6	14,28	2,86	28,56	331,3
Просіювач П-2П	1	26,6	26,6	1,33	0,27	2,66	30,86
Дробарка ДМК-250	1	19,8	19,8	0,99	0,2	1,98	22,97
Темпермашина ТМ-250	1	48,1	48,1	2,41	0,48	4,81	55,8
Шнековий шпаритель	1	33,9	33,9	1,7	0,34	3,39	39,32
Протирочна машина КПУ	1	44,5	44,5	2,23	0,445	4,45	51,62
Змієвикова варильна колонка	2	87,1	174,2	8,71	1,74	17,42	202,07
Варильний котел 27-А	2	50,9	101,8	5,09	1,02	10,18	118,09
Горизонтальний збивальний апарат	3	112,7	338,1	16,91	3,381	33,81	392,2
Машина помадовзивальна ШАЕ-1000	1	187,0	187	9,35	1,87	18,7	216,92
Екструдер ШПФ-18	1	212,0	212	10,6	2,12	21,2	245,92
Канал для охолодження	1	63,0	63	3,15	0,63	6,3	73,08
Гільйотина	2	12,7	25,4	1,27	0,25	2,54	29,46

Арк

Зм. Арк. № докум. Підпис Дата

Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок будівельних робіт та нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн.	% до підсумку
Будівельні роботи	63047,4	89,8
Первісна вартість нового обладнання	4573,18	6,5
Контрольно-вимірювальні прилади (15% від вартості нового обладнання)	686,0	0,98
Роботи з підготовки фундаменту під обладнання (1% від вартості обладнання)	45,73	0,07
Внутрішньо цеховий транспорт (20% від вартості обладнання)	915,0	1,3
Вартість неврахованого обладнання (20% від вартості обладнання)	915,0	1,3
Разом витрати та нове обладнання та будівельні роботи	70182,3	100

Загальна вартість капітальних витрат на будівництво підприємства:

$$K_{\text{заг}} = K_{\text{нов}} + \text{ОК} ,$$

де $K_{\text{заг}}$ - загальні капітальні витрати на проведення будівництва підприємства, тис. грн.

$K_{\text{нов}}$ - витрати на будівництво, придбання нового обладнання, тис. грн.

ОК – зміна нормативу оборотних коштів, тис. грн.

$$K_{\text{заг}} = 70182,3 + 3650,95 = 73833,3 \text{ тис. грн.}$$

17.2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції).

Виробнича програма підприємства розраховується в натуральному виразі по основному асортименту продукції, що виробляється та у вартісному виразі у

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17.3 Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати

При виконанні розрахунків даного розділу визначаємо чисельність працюючих та розмір фонду їх заробітної плати за категоріями персоналу (робітники, керівники, спеціалісти та ін.).

Явочну чисельність робочих визначаємо виходячи з планової розстановки їх на робочих місцях і дільницях на основі норм обслуговування і нормативів чисельності. Найменування професій і тарифні розряди робітників основного і допоміжного виробництва приймаються за Довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників у відповідності до діючих у галузі тарифних ставок для робітників технологічних і наскрізних професій.

Розрахунок чисельності робітників починається зі складання балансу робочого часу одного середньо облікового робітника.

Таблиця 17.8

Баланс робочого часу одного робітника

	Показник	Кількість днів
1	Календарний фонд роботи на рік	365
	Святкові та вихідні дні	115
2	Номінальний фонд роботи на рік	250
	Невиходи на роботу:	
	- чергова відпустка	24
	- додаткова відпустка	1
	- відпустки у зв'язку із вагітністю та пологами	0,8
	- на навчання	0,5
	- по хворобі	3,5
3	Ефективний фонд часу одного робітника на рік	220,2
4	Середня тривалість робочого дня, годин	8
5	Ефективний фонд часу одного робітника на рік, годин	1761,6

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Чисельність робітників планується у відповідності з їх розстановкою по робочих місяцях.

Явочний фонд робочого часу розраховуємо як різницю між номінальним фондом робочого часу та середнім числом невиходів.

Кількість годин на рік визначаємо як різницю між номінальною тривалістю зміни та невикористаною кількістю годин.

Розрахунок фонду оплати праці робітників складається із основної заробітної плати (за тарифними ставками та відрядними розцінками), додаткової заробітної плати (доплати за роботу в нічний і вечірній час, вихідні і святкові, премії, відпустки) та інших витрат на оплату праці (оплата праці позаштатних працівників, тощо).

Таблиця 17.9

Розрахунок чисельності та фонду оплати праці робітників

(погодинна система оплати праці)

професія	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка,	Тривалість зміни, год.	Кількість змін на добу	Явочне число		Число днів роботи на рік	Відпрацьовано людино- днів	Основна зар. плата за рік, тис грн	Доплата до тарифного фонду зар. плати, %	Всього фонд оплати праці тис. грн
					За зміну	За добу					
Дозувальник	3	39,0 5	7,5	2	1	2	330	660	193,3	77,32	270,62
Оператор	4	42,6	7,5	2	1	2	330	660	210,9	84,36	295,26
Кондитер	4	42,6	7,5	2	3	6	330	1980	632,61	253,04	885,65
Кондитер	5	44,7	7,5	2	3	6	330	1980	663,8	265,52	929,32
Машиніст ТОМ	4	42,6	7,5	2	3	6	330	1980	632,61	253,04	885,65

Арк

Зм. Арк. № докум. Підпис Дата

Зведена відомість з розрахунку чисельності та фонду оплати праці
підприємства

Категорія працюючих	Чисельність, чоловік	Річний фонд оплати праці, тис. грн	Середньомісячна заробітна плата, грн.
Робітники всього	71	5775,87	6779,2
В т. ч основного виробництва	63	5123,07	6776,55
допоміжного виробництва	8	652,8	6800,0
Адміністративно- управлінський персонал	22	2254,2	8538,64
Всього по підприємству	93	13805,94	28894,37

19.4 Розрахунок собівартості продукції

Витрати на виробництво і реалізацію продукції розраховуються відповідно до Методичних рекомендацій з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у хлібопекарській промисловості за економічними елементами: матеріальні витрати, витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, амортизація та інші операційні витрати.

До складу елементу «Матеріальні витрати» належать витрати на сировину та основні матеріали, які використані в діяльності підприємства і входять до складу продукції, що виготовляється; допоміжні матеріали, які використовуються у виготовленні продукції, придбане у сторонніх організацій паливо та енергія всіх видів, які використовуються на технологічні інші операційні цілі; тара і тарні матеріали, інші матеріальні витрати. Розрахунок складається на кожний вид та розфасовку виробу. Вартість сировини і основних матеріалів визначається на річний випуск товарної продукції.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Норми витрат необхідної кількості енергоресурсів приймаються за даними енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту.

Таблиця 17.15

Розрахунок вартості енерговитрат.

Вид витрат	Одиниці вимірювання	Обсяг виробництва продукції за рік, т	Витрати ресурсів		Вартість одиниці енергоресурсів	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн..
			На 1 т продукції	На весь обсяг		
Електроенергія	кВт	1874,79	128	239973,12	2,4	575,94
Вода	м ³	1874,79	8,4	15748,24	16,8	264,57
Паливо	м ³	1874,79	12,3	23059,92	12,6	290,55
Всього						1131,06

До складу елемента «Відрахування на соціальні заходи» включаються відрахування на єдиний соціальний внесок. Зміна законодавства може призвести до зміни відсотків відрахувань на соціальні заходи.

Таблиця 17.16

Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Напрямки відрахувань	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	% нарахування	Сума нарахування, тис. грн.
Єдиний соціальний внесок	13805,94	22	3037,3

До елемента «Амортизація» включається сума нарахованої амортизації основних засобів. Амортизація – систематичний розподіл вартості основних засобів, що амортизується, протягом періоду їх експлуатації.

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Вид основних засобів	Балансова вартість, тис. грн..	Річна норма амортизаційних відрахувань, %	Витрати на амортизацію, тис. грн..
Будівлі та споруди	63047,4	5	3152,37
Машини та обладнання	4573,18	20	914,64
Транспорт і меблі	915,0	20	183,0
Комп'ютерна техніка та інше	1601,0	50	800,5
Всього	70136,6		5050,51

Елемент «Інші операційні витрати» розраховується виходячи із загальної суми витрат, одержаних у попередніх розрахунках і становлять 15% від загальної суми витрат.

На основі отриманих даних визначаються зведені витрати по підприємству:

Таблиця 17.18

Зведені витрати на виробництво і реалізацію продукції

Елементи витрат	Сума, тис. грн..	% до підсумку
Матеріальні витрати, всього		
В тому числі		
сировина та основні матеріали	89457,3	69,2
енергія на технологічні цілі	1131,06	0,9
Витрати на оплату праці	13805,94	10,7
Відрахування на соціальне страхування	3037,3	2,3
Амортизація	5050,51	3,9
Інші операційні витрати (15%)	16872,3	13,0
Всього повні витрати по підприємству	129354,43	100,0

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

