МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРІЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

За спеціальністю
181 «Харчові технології»
Освітня програма:
«Виробництво хліба,
кондитерських
макаронних виробів та
харчових концентратів»
Група 4ТХ-74

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

здобувача освіти технологічного відділення

денної форми навчання

Песецького

Іллі Івановича

м. Одеса

2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Дата видачі завдання
«28» березня 2023 р.
Дата закінчення роботи
«30» червня 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Заст. директора
коледжу з НВР
_____Беркань І.В.

ЗАВДАННЯ
на дипломний проект

Здобувача освіти Песецького Іллі Івановича

Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ-74

Тема дипломного проекту: ***Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву цукрового печива «Комбайнер» та заварних пряників «Журавлинні» в цеху борошняних виробів кондитерської фабрики.***

Затверджена наказом по коледжу № 57-А2-ОД від 21.03.2023 р.

1. *Вихідні дані до проекту: Уніфіковані рецептури, виробнича потужність ліній, стандарти на сировину та готові вироби*

2. *Зміст і порядок розробки дипломного проекту:*

А. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
Вступ
1. *Характеристика об`єкту завдання*
2. *Технологічна частина*
3. *Розрахункова частина*
4. *Економічна частина*
5. *Заходи з охорони праці*
6. *Результативна частина*
7. *Перелік використаної літератури*

Б. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА
1. *Технологічна схема*
2. *Технологічна схема*
3. *План цеху*
4. *Розрізи*

Графік виконання дипломного проекту

Зміст	*Дата виконання*
Загальна частина	*22.05.2023*
Технологічна частина	*25.05.2023*
Розрахункова частина	*01.06.2023*
Економічна частина	*05.06.2023*
Технологічна схема	*08.06.2023*
План цеху, розрізи	*13.06.2023*
Попередній захист	*15.06.2023*
Захист дипломного проекту	*30.06.2023*

Завдання розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії

Протокол № 4 від «11 » листопада 2022р.

Голова циклової комісії _____ (Ільчишина Н.М.)

Попередній захист проведений, зауваження враховані.

Керівник проекту _____(Барбінова Н.І.)

Старший консультант _____ (Ільчишина Н.М.)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність 181

Група 4ТХ-74

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ***: Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву цукрового печива «Комбайнер» та заварних пряників «Журавлинні» в цеху борошняних виробів кондитерської фабрики.***

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки *на ____ сторінках та графічного матеріалу на _____ аркушах.*

Дипломник _____(Песецький І.І.)

Керівник проекту _____ (Барбінова Н.І.)

Консультанти:

З економічної частини _____ (Шимко О.В.)

З охорони праці _____(Чорновол Н.І.)

Нормоконтроль_____(Пермінов Г.О.)

До захисту допущений:

Голова циклової комісії _____(Ільчишина Н.М.)

Завідувач відділенням _____(Молла В.П.)

Захист «_____» _____ 2023 р. Протокол №____

Оцінка ДКК _____

Секретар ДКК _____

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кол.	Примітка
				Документація		
			ТХ 74.14 000 00 ДП	Дипломний проект		
А4			ТХ 74.14 000 00 ДП ПЗ	Пояснювальна записка	1	
				Кресленики		
А1			ТХ 74.14 000 01 ДП ГЧ	Технологічна схема	1	
А1			ТХ 74.14 000 02 ДП ГЧ	Технологічна схема	1	
А1			ТХ 74.14 000 03 ДП ГЧ	План цеху	1	
А1			ТХ 74.14 000 04 ДП ГЧ	Розрізи	1	

Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТХ 74.14 000 00 ДП		
Розробив		Песецький			«Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву цукрового печива «Комбайнер» та заварних пряників «Журавлинні» в цеху борошняних виробів кондитерської фабрики».	Літ.	Аркуш / Аркушів
Перевірив		Барбінова				н к п	
Н. контроль.		Пермінов				ВСП «ОТФК ОНТУ» гр. 4ТХ-74	
Затведив.		Ільчишина					

Зміст

ВСТУП **5**
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ`ЄКТУ ЗАВДАННЯ **8**
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА **11**
2.1 Характеристика сировини **11**
2.2 Обгрунтування вибору і опис технологічних схем **18**
2.3 Технохімічний контроль виробництва **22**
3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА **28**
3.1 Розрахункові данні до проекту **28**
3.2. Розрахунок виробничої потужності ліній **31**
3.3 Розрахунок витрати сировини **33**
3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва **34**
3.5 Підбір та розрахунок обладнання **38**
3.6 Розрахунок виробничих рецептур **43**
3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари **47**
3.8 Розрахунок площі складів **48**
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА **52**
5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ **61**
6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА **69**
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ **70**

ВСТУП

Кондитерська промисловість України – одна з найважливіших галузей харчової промисловості. Обсяг виробництва кондитерської промисловості становить 3 % ВВП країни. Сьогодні кондитерська промисловість України – це 28 великих спеціалізованих підприємств і об'єднань, а також маса дрібних цехів. Сукупна потужність 28 великих кондитерських фабрик складає близько 625 тис. т. у рік.

Напевне, багато хто ще пам'ятає полюси солодкої пропозиції за радянських

часів – гірку льодяників бляклих кольорів на прилавку кожного гастроному і цукерки «Метеорит», коробку яких треба було «діставати по блату». Десь посередині знаходились невиразні псевдо шоколадні «батончики». Виробник не був зацікавлений ні в якості, ні в кількості виготовленої продукції – збут було гарантовано в будь – якому разі. Дефіцит, який періодично виникав, перетворював цей бідненький пейзаж на пустелю голих магазинних полиць, в якій оазами виглядали підпільно – приватні торгівці саморобними солодощами на погано обструганих паличках.

З відновленням незалежності відкрилися кордони. Українці з захопленням зустріли іноземних гостей – сотні небачених раніше видів кондитерських виробів в яскравих обгортках. Безперечним лідером продаж став справжній шоколадний батончик «Снікерс». Вітчизняні кондитери тимчасово втратили свої позиції. Відродження почалося дещо пізніше з іноземних інвестицій в цю галузь. У другій половині 90-х років українці почали відвертатися від іноземних солодких «міражів», відповідно «оцінивши» кількість консервантів та часто поганеньку якість виробів. Українські кондитери на той час вже готові були забезпечити споживача солодким різноманіттям, тому щорічне зростання солодкого виробництва в ці

роки вимірювалось 20 – 30 %. Повсякчас з'являлись нові торгові марки. Солодкий український «рай» почав набувати все більш реальних рис.

На даний момент українські кондитери успішно завершили змагання з іноземними. Вони повністю панують на вітчизняному ринку, контролюючи 98 його відсотків. Серед великої кількості кондитерських цехів та невеличких фабрик, що випускають в основному тістечка та інші борошняні вироби, гордо вивищуються декілька лідерів. Вони в змозі на відміну від «малюків» виробляти широкий асортимент технологічно складної і сучасної продукції.

Найбільше в Україні випускають кондвиробів на основі цукру (різні види карамелі). Друге місце займають борошняні солодощі (найбільше – різні види печива). Третю позицію обіймають м'які цукерки, глазуровані шоколадом, четверту – неглазуровані цукерки і, нарешті, п'яту – шоколад та шоколадні вироби.

Технологія виробництва багатьох видів кондитерських виробів на основі останніх досягнень науки і техніки значно змінилася. Це дозволило значно підвищити продуктивність праці в кондитерській промисловості, поліпшити якість і розширити асортимент вироблюваних виробів.

В останні роки помітніше всього розширився асортимент плиткового шоколаду (за рахунок пористого й високоякісного тонкого); шоколадних цукерок (завдяки розвитку пралі нових начинок); шоколадних батончиків (особливо вафельної групи); рулетів, бісквітів (у тому числі бісквітного печива), глазурованого печива й печива з начинкою.

За останні роки відбулося значне збільшення об'єму виробництва кондитерських виробів у результаті механізації трудоємких ручних операцій, запровадження потоково – механізованих ліній виробництва цукрового і затяжного печива, вафель, тортів, а також в результаті механізації початкових і кінцевих ділянок виробництва.

Розробка, введення і освоєння раціональних технологічних схем та потоково – механізованих ліній дозволяють покращити санітарно – гігієнічні умови виробництва.

При безупинному щорічному зростанні виробництва надалі передбачається зміна структури асортименту з метою збільшення випуску виробів, що користуються підвищеним попитом населення, поліпшення якості, використання нетрадиційних видів сировини.

Галузь розвивається в умовах жорсткої внутрішньої і зовнішньої конкуренції, що стимулює постійно вдосконалювати управлінські процеси і забезпечувати високі світові стандарти якості виробленої продукції.

Таким чином, спеціалісти галузі роблять все можливе для того, щоб продукція вітчизняних підприємств була найкраща, щоб її знали і поважали у найбільш віддалених куточках як України, так і за її межами.

Підприємства кондитерської промисловості, керуючись досягненнями науки і техніки, впроваджуючи нові технології, випускають якісну та конкурентоспроможну продукцію, що дедалі більше завойовує позиції не лише на вітчизняному ринку, а й за межами України.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ`ЄКТУ ЗАВДАННЯ

Печиво «Комбайнер» - цукрове печиво із борошна ІІ ґатунку. Має квадратну форму. Випускається ваговим і в розфасовці. В 1 кг міститься не менше 75 штук. Вологість 6,0 ± 1,5 %.

Пряники «Журавлинні» - заварні пряники із борошна І ґатунку. Мають круглу форму. Поверхня глазурована. Випускаються ваговими. В 1 кг міститься не менше 45 штук. Вологість 11,0 ± 2,5 %.

За органолептичними показниками вироби повинні відповідати наступним вимогам:

Форма відповідна даному виробу, правильна, без деформацій; у пряника – випукла. Допускається у пряників на верхній випуклій поверхні слід від зрізу тіста, яка залишається при їх формуванні. Поверхня печива і пряників без тріщин, не підгоріла, з ясним малюнком на лицевій стороні у печива. Глазуровані пряники повинні мати гладку «мармурову», не липку поверхню.

Колір повинен відповідати даному виробу, рівномірний. Нижня поверхня у

пряників може бути темніша.

Вид у зломі – вироби пропечені, без пустот і слідів непромісу. Пористість повинна бути добре розвинути, без пустот.

Смак і запах відповідні даному виробу, без сторонніх присмаків і запахів.

За фізико – хімічними показниками печиво «Комбайнер» та пряники «Журавлинні» повинні відповідати вимогам, що представлені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 Фізико-хімічні показники якості

Найменування показника	Норма	
	Печиво «Комбайнер»	Пряники «Журавлинні»
1	2	3
Вологість, %, не більше	4,5 ±8,5	15,0

Продовження таблиці 1.1 Фізико-хімічні показники якості

1	2	3
Масова доля загального цукру в перерахунку на суху речовину (по цукрозі), %, не менше	6,0 – 37,0	30,0 – 61,0
Масова доля жиру в перерахунку на суху речовину, %, не більше	7,0 – 26,0	27,0
Лужність, градуси, не більше	2,0	2,0
Масова доля золи, нерозчиненій в 10 % - вій соляній кислоті, %, не більше	0,1	0,1
Намокаємість, %, не менше	150	–

Розрахунок хімічного складу та енергетичної цінності виробу

Енергетична цінність на 100г продукту. ЕЦ, кДж, розраховуються за формулою:

$$ЕЦ = \sum_{i=1}^{n}(K_i * Q_i * M_i) * 4,18 \qquad (1.1)$$

де n – число основних компонентів у продукті

K_i – коефіцієнт засвоюваності

Q_i – теплота згоряння, ккал/г

M_i – масова доля окремих хімічних з`єднань у продукті

Таблиця 1.2 Енергетична цінність печива

Продукт	вода	білки	жири	вуглеводи	клітчатка	Органічні кислоти	зола	Енергетична цінність	
								ккал	кДж
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Печиво «Комбайнер»									
M_i	5,5	7,5	11,8	74,4	сл.	0,5	0,1		
K_i	-	0,71	0,95	0,96	-	1,0	-		
Q_i	-	5,65	9,45	4,2	-	3,62	-		
ЭЦ	-	30,09	105,93	299,98		1,81		437,81	1830,05
Пряники «Журавлинні»									
M_i	14,5	6,2	2,0	77,1	сл.	-	0,5		
K_i	-	0,71	0,95	0,96	-	1,0	-		
Q_i	-	5,65	9,45	4,2	-	3,62	-		
ЭЦ	-	24,87	17,96	310,87	-	1,81	-	355,51	1486,03

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика сировини

Борошно пшеничне – є основною сировиною у виробництві борошняних кондитерських виробів. Це продукт, який отримують в результаті помолу зерна пшениці. Виробляється 5 гатунків пшеничного борошна: крупчатка, вищий, перший, другий, обойна.

Важливими показниками борошна являється колір, смак, запах, вологість, кислотність, зольність, крупнота помолу, вміст сторонніх домішок.

Вищі ґатунки борошна мають білий колір з жовтуватим відтінком, нищі – більш темний колір. Борошно має солодкуватий смак. Гіркий та кислуватий присмак, а також затхлий цвілевий запах не допускається.

Вологість борошна повинна бути не вище 15 %; кислотність вищого та першого ґатунків не повинна перевищувати 3 градусів. Зольність борошна становить не вище 0,55 %, для першого – 0,75 %. Вміст металомагнітних домішок не повинен перевищувати 3 мг. на 1 кг. борошна.

Зберігають борошно тарно або безтарно. Останнім часом борошно зберігається безтарно в металевих або в залізобетонних силосах при температурі 15-18 ºС та відносній вологості повітря 60-75%.

Цукор-пісок є основним видом сировини в кондитерській промисловості. Цукор – пісок являє собою сипучий сухий продукт, без грудок, солодкий на смак, що складається з однорідних кристалів. Цукор повинен відповідати наступним вимогам: смак солодкий, без стороннього присмаку та запаху, повністю розчиняється у воді, розчин повинен бути прозорим. Колір цукру – білий з блиском.

Цукор – пісок – сипучий, не липкий, сухий на дотик, білого кольору продукт. Складається з однорідних кристалів розміром 0,2 - 2,5мм.

Цукор – пісок характеризується наступними фізико – хімічними показниками: вміст чистої сахарози (в перерахунку на СР) не менше 99,75 %, редукуючих

речовин не більше 0,05 %, золи не більше 0,03, вологи не більше 0,14 %, металодомішок не більше 3,0 мг./кг.

Зберігати цукор-пісок при тарному способі слід при відносній вологості повітря не вище 70 % на рівні нижніх рядів штабеля. При безтарному, в силосах – відносна вологість повітря не повинна перевищувати 60 %.

Цукрова пудра - це подрібнені кристали з дрібок рафінованого цукру розміром 0,1мм. При цьому цукор-пісок повинен мати вологість не вище 0,14 %. Цукрова пудра повинна відповідати наступним вимогам: смак солодкий, без стороннього присмаку та запаху, повністю розчиняється у воді, розчин повинен бути прозорим. Колір цукрової пудри – білий. Масова частка вологи в ній не більше 0,2 %, цукрози – не менш ніж 99,8 %.

Маргарин є високодисперсна, емульгована система суміші рослинних олій, розтоплених тваринних жирів з заквашеним молоком або водою. По харчовій цінності, фізико – хімічним властивостям маргарин близький до вершкового масла.

В якості смакових добавок в маргарин вводять сіль, інколи цукор, ванілін. Для надання потрібного кольору додають натуральні барвники, а для підвищення біологічної цінності – вершкове масло, вершки, вітаміни.

Маргарин виготовляють як в твердому, так і в рідкому вигляді. В залежності від призначення та рецептури маргарин випускають трьох різних груп: столовий, для промислової переробки та зі смаковими добавками. В кондитерській промисловості використовують маргарин чотирьох видів другої групи: кондитерський молочний, кондитерський вершковий, кондитерський для листкового тіста та без молочний. В залежності від якості маргарин випускають двох ґатунків: вищого і першого.

Маргарин не повинен мати сторонніх присмаків і запахів, але повинен мати молочнокислий аромат (за виключенням без молочного); консистенція повинна бути пластичною, легкоплавкою; колір від білого до світло – жовтого. Масова частка жиру повинна бути не менше 82 %, у без молочного – 82,5 %.

Маргарин слід зберігати в охолоджених приміщеннях з постійною циркуляцією повітря, при температурі не вище 15 ^{0}С.

Сіль поварена представляє собою хлорид натрію. Кристали хлориду натрію прозорі, але в мілкоподрібненому стані сіль має білий колір. Якщо в ній містяться домішки хлориду магнію та кальцію, то сіль може мати різний відтінок. Сіль не має запаху. Вона добре розчиняється у воді.

Поварену харчову сіль по способу виробництва і обробки поділяють на мілкокристалічну, молоту, йодовану та інші. Крім того поділяють на ґатунки: екстра, вищий, перший і другий. Розрізняють ці ґатунки по кольору і крупності помолу.

Сіль не повинна мати ні запаху, ні сторонніх механічних домішок, помітних оку. Водний розчин повинен бути нейтральним по лакмусу.

Зберігають сіль у мілкій фасовці в закритих складах при відносній вологості повітря нижче 75 %.

Сода – кристалічний порошок білого кольору без запаху, з солонуватим слабо-лужним смаком. Масова частка сухих речовин – не менш 99%, Щільність соди 2,208 г/см., молекулярна маса 84,0. В соді повинно міститися бікарбонату натрію не менше 99,5 – 98,5 %, вологість не більше 0,1 – 1,0 %. Вміст вуглекислого натрію не більше 0,4-1,0 %.

Виробляється три ґатунки харчової соди: перший, другий та третій.

Використання соди засновано на тому, що при додаванні кислоти або нагріванні вона виділяє вуглекислий газ, який і розпушує тісто. Сода має ряд недоліків. При виділенні вуглекислого газу отримується 63 % вуглекислого натрію від маси двовуглекислого натрію, який надає виробам лужну реакцію.

Зберігають соду в сухих, чистих, добре вентилюємих складах при температурі 15^{o}С і відносній вологості повітря не вище 75 %.

Амоній представляє собою білий кристалічний порошок з характерним запахом аміаку. Вуглекислий амоній добре розчиняється у воді і має здатність розпадатися на складові частини при кімнатній температурі. Згідно стандарту, для харчових цілей повинен мати чисто аміачний запах.

Вміст аміаку у вуглекислому амонію повинен бути не менше 28%. Він повинен повністю розчинятися у 5 частинах води, не містити сторонніх домішок, а при нагріванні розпадатися з виділенням вуглекислого газу, аміаку і води. Із 1 гр. вуглекислого амонію отримують 227 мл. вуглекислого газу та 460 мл. аміаку, гази, що утворюються і розпушують тісто. Недоліком вуглекислого амонію являється те, що вироби у теплому вигляді зберігають запах аміаку.

Зберігають амоній у герметичній тарі, тому що він летючий, в сухих чистих, добре вентилюємих приміщеннях.

Есенції представляють собою спиртові або водно-спиртові розчини різних ароматичних речовин, або їх сумішей.

Вони представляють собою однорідні прозорі безкольорові рідини, або можуть мати колір, відповідний даній есенції: для цитрусової – жовто-помаранчевий; для ананасної – світло-жовтий; для полуничної – червоний та інше. Їх запах повинен відповідати контрольному зразку відповідної есенції без сторонніх запахів.

В залежності від сили аромату есенції підрозділяють на одно-, двох-, або чотирьох кратні. В есенціях регламентується міцність спирту – розчинника та вміст композиції духмяних речовин.

Есенції поступають на кондитерські фабрики в скляних бутилях місткістю до 25 л., які розміщені в ящиках або корзинах.

Есенції слід зберігати в закритих, затемнених складах при температурі до 25 ^{o}C. Склади повинні добре вентилюватися.

Патока представляє собою солодку, густу, дуже в’язку, прозору і майже безкольорову рідину. ЇЇ використовують у якості анти кристалізатора. Патока має кислу реакцію (pH = 4,5 – 5,2). Важливим показником якості патоки є її кислотність. Вона повинна бути для вищого ґатунку не більше 25 градусів, а для першого – не вище 27 градусів.

Згідно зі стандартом патоку виготовляють 3 видів з різною ступінню зацукрування: карамельна низькооцукрована, карамельна та глюкозна

високооцукрена. При цьому карамельна патока випускається двох ґатунків: вищого та першого.

Редукуючи речовин у патоці вищого ґатунку міститься 38 – 42 % та 34 – 44 % - для першого.

В патоці також регулюється зольність, прозорість, температура карамельної проби, колір. Патока має злегка солодкуватий присмак, без сторонніх присмаків і запахів. Вологість патоки повинна становити 18 – 22 %.

Зберігають патоку у спеціальних стальних баках чи ємностях при температурі повітря 12 – 14 градусів.

Інвертний сироп представляє собою суміш рівної кількості глюкози і фруктози, отриманих в результаті гідролізу цукрози. Його отримують шляхом нагрівання розчину цукрози в присутності кислоти.

Готовий інвертний сироп повинен бути чистим, прозорим і мати жовтуватий колір. В ньому міститься біля 20 % води, 5-10% цукрози, 70-75% інвертного цукру та деяка кількість продуктів розпаду цукрози.

Сироп довго не зберігають, його готують безпосередньо перед використанням. Охолоджений до 40-45 ^{o}C сироп зберігають до використання.

Крохмаль - вуглевод, полісахарид. Неоднорідна речовина, складається з амілози й амілопектину. Хімічна формула крохмалю – $(C_6H_{10}O_5)$п. Зовнішній вигляд – однорідний порошок. Крохмаль повинен задовольняти ряду вимог: Колір білий, допускається кремовий відтінок; сипучий порошок, без грудочок та сторонніх домішок, з характерним хрустом при роздавлюванні пальцями. Запах - властивий крохмалю, без стороннього. Масова частка вологи не більш 13 %. Зольність кукурудзяного крохмалю вищого ґатунку повинна бути не більше 0,2 %, а для першого – 0, 4 %. Хруст при розжовуванні не допускається. Крохмаль нерозчинний у воді, під дією кислот гідролізується з утворенням в остаточному підсумку глюко-

зи. При заварюванні крохмалю гарячою водою утворюється крохмальний клейстер. Крохмаль зберігається в мішках по 25 – 75 кг. в отеплювальних складах при температурі 15 – 18 градусів та відносній вологості повітря 70 %.

Ванільна пудра. Ванілін - синтетичний білый кристалічний порошок з дуже сильным ароматом. Аромат настільки сильнй, що його птрібно додавати у виріб дуже мало. Тому, щоб забезпечити правильне дозування, слід використовувати ванільну пудру. Для приготування ванільної пудри (1000г) ванілін (40г) змішують з етиловим спиртом (40г); суміш нагрівають до тих пір, поки ванілін не розчинеться. Після цього розчин змішують з 1000 г цукрової пудри, просушують и просіюють. Кількість ваніліну в кондитерських виробах не повинна перевищувати 0,5%.

Рослинні олії — ліпідні матеріали, отримані з рослин. Фізично олії є рідкими при кімнатній температурі. Хімічно олії складаються з тригліцеридів, на відміну від восків у яких немає гліцерину в їх структурі. Рослинні олії можуть бути їстівними (харчовими) і неїстівними. Від тригліцеридних олій відрізняють ефірні олії, які теж є речовинами рослинного походження, нерозчинними у воді. Смак і запах рослинних олій залежать від якості і виду сировини, що переробляється (олія з дефектного насіння може мати неприємний смак і запах), від способу виробництва (пресування, екстрагування) і технологічного режиму роботи устаткування, а також від ступеня рафінації. Сирі доброякісні рослинні олії мають специфічний смак і запах, характерний для даного виду олії. Смак і запах олії після рафінування, менш виражений, а рафіновано-дезодоровані олії взагалі залишаються без них. Смак і запах змінюються також у процесі зберігання. За смаком і запахом можна встановити: вид олії, в залежності від вихідної сировини (наприклад, соняшникова, лляна), так і від ступеня рафінації (рафінована чи ні), в деякій мірі можна визначити доброякісність. Колір рослинних олій обумовлений фарбувальними речовинами, присутніми в їх складі. Колір сирих рослинних олій досить специфічний, однак він суттєво залежить від способу вилучення олії, а також від умов їх зберігання. Відомо, що під дією кисню, деякі види поступово знебарвлюється. Прозорість - показник, що характеризує відсутність в рослинних маслах (при температурі 20^{o} С) мутності або зважених частинок, видимих неозброєним оком. Їх поява,

може бути викликана підвищеною вологістю олії. Соняшникова олія в пляшках повинна зберігатися в бочках та флягах в закритих, затемнених приміщеннях.

Харчові барвники використовуються для підфарбовування кондитерських виробів. Природні барвники — це кава, какао, шоколад, соки і барвники рослинного і тваринного походження. Синтетичні — нешкідливі кондитерські фарби, які дозволені для використання Міністерством охорони здоров'я України — тартразин, індигокармін. Для підфарбовування кремів беруть відповідну кількість розчинів

Тартразин — порошкоподібний барвник оранжево-жовтого кольору, добре розчиняється у воді, слабо — в спирті й не розчиняється в жирах. Щоб одержати тартразин, беруть дистильовану воду, додають барвник і кип'ятять 10—15 хв. до повного розчинення барвника. Одержаний розчин фільтрують через 2 шари марлі або через сито з вічками розміром 0,5 мм. Індигокармін — паста синювато-чорного кольору. При розчиненні у воді утворює синій колір. Пасту розчиняють у гарячій воді (70—80°С) і фільтрують. Кармін — червоний барвник, одержаний з комах, що живуть у тропіках. Розчиняється у воді, лугах і спирті. Сафлор — одержують з пелюстків квітів. Містить дві фарбуючі речовини: жовту і червону. Жовту одержують при кип'ятінні у воді або в жирі, а червону — у спирті або лугах. Барвники не стійкі, швидко псуються під дією світла, повітря й вологи. Тому їх слід розводити в невеликій кількості й до використання зберігати в темному

посуді в сухому прохолодному приміщенні.

Вода**.** Запах і смак при температурі води 20-60 град не більше 2 балів. Кольоровість за шкалою не більше 20 град. Каламутність за шкалою не більше 1,5 мг/л. Загальна жорсткість не більше 7 мг-екв/л., санітарна придатність води для харчових цілей характеризується ступенем обсіменіння її мікроорганізмами, зокрема кишковою паличкою. Стандартом передбачено, що кількість колоній після 24-годинного вирощування при температурі 37 град , повинна бути не більше 100. Кількість кишкової палички на 1 л води (колі-індекс) – не більше 3,

кількість мл води, на яку припадає одна кишкова паличка (колі-титр) -- не менш 300.

2.2 Обгрунтування вибору і опис технологічних схем

Темою дипломного проекту передбачено «Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву цукрового печива «Комбайнер» та заварних пряників «Журавлинні» в цеху борошняних виробів кондитерської фабрики».

Запровадження потоково-механізованих ліній по виробництву пряників та печива надасть можливість підвищити продуктивність цеху, знизити втрати сировини, покращити якість продукції і санітарний стан цеху тощо.

Безтарно зберігається борошно, цукор-пісок, патока. Інша сировина згідно з рецептурою виробів зберігається тарно.

Борошно пшеничне першого та другого ґатунку доставляється у борошновозах і зберігається у силосах. Через прийомний щиток (1) борошно аерозольтранспортом подається у відповідний силос марки ХЕ-160А (2), де воно зберігається 7 діб.

Перед подачею у виробництво просіюють від сторонніх домішок у просіюючі А1-ХКМ (4) та пропускають через магніти для утримання металодомішок. Відпрацьоване повітря через повітряний фільтр (3) видаляється в атмосферу.

Очищене борошно спіральним транспортером (5) загружають у виробничий бункер (6), а з нього також механічним шляхом у виробництво.

Цукор-пісок доставляється у мішках. Із мішків його вигружають у прийомну воронку (7). Потім норією (8) цукор подають у сушилку (9). Тут його підсушують при температурі повітря 50-60^{0}С до вологості 0,02-0,04%. Гаряче повітря видаляється в атмосферу, а цукор зсипається у бункер марки ХЕ-160А (2), де він зберігається 10 діб. Цукор також просіюють і пропускають через магніти у просіювачі А1-ХКМ (4), а потім спіральним транспортером (5) загружають у виробничий бункер (6). Із бункера частина цукру подається у виробництво, а частина механічним шляхом загружається у мікромлин 8М (12) для отримання

цукрової пудри. Її отримують шляхом перетирання кришталів цукру-піску а потім зсипають у збірну ємність (13), з якої подають на виробництво.

Патока доставляється в залінодорожніх цистернах. Зберігається у ємності несерійної марки (14), що має парову сорочку. Перед транспортуванням патоку підігрівають до температури 45 -50 ^{0}С для зниження в'язкості та покращення транспортування. Також патоку проціджують через сито з діаметром отворів 3 мм для видалення сторонніх домішок і шестеренчатим насосом (15) закачують у ємність на тензодатчиках (16), зважують і подають у виробництво.

Крохмаль маїсовий зберігається тарно. Перед використанням просіюють від сторонніх та домішок у просіюючій установці УПМ (17) та пропускають через магнітоуловлювач (18), а потім зсипають у збірну ємність (19) та подають у виробництво.

Маргарин зберігається у холодильнику. На технологічному столі (20) його звільняють від упаковки і загружають у жиротопку Х-15Д (21). Розтоплений маргарин проціджують від сторонніх домішок у збірну ємність (22), що має сито з діаметром отворів до 2 мм, а потім подають у виробництво.

Рослинна олія надходять у металевих бочках по 100 кг. Перед використанням її проціджують у ємність з ситом (22) з діаметром отворів 1 мм, а потім подають у виробництво.

Крихти від печива отримують у дробилкі (23), які потім зсипають у збірну ємність (19) та подають у виробництво.

Сироп для глазурування пряників готується у варочному котлі 27-А (24). Для цього у котел загружають зважений цукор-пісок і воду згідно з виробничою рецептурою. При безперервному перемішуванні сироп уварюють до вмісту сухих речовин 78 % , при температурі 120^{0}С. Готовий сироп фільтрують через сито з діаметром отворів 1 мм у витратну ємність (25), а з неї подають на тиражування пряників.

Інвертний сироп готують у цеху безпосередньо перед використанням. У варочний котел 27-А (24). Для цього у котел загружають цукор-пісок, воду та харчову кислоту. Інверсію проводять 40-50 хвилин до вмісту редукуючих речовин

55-65 % і сухих речовин 70 %, потім нейтралізують содою та проціджують через сито з діаметром отворів1,5 мм у витратну ємність (25), а з неї подають на виробництво.

Сіль, соду, амоній, ванільну пудру, барвник просіюють, а есенцію проціджують через шовкове сито 0,5 мм для видалення сторонніх домішок та подають у виробництво.

Заварні пряники «Журавлинні» готують наступним чином. Спочатку готують заварку. Для цього у варочний котел 27-А (24) із дозатору стрічкового типу (26) дозують цукор-пісок, дозатором рідких речовин (28) подають патоку із водомірного бачка (27) воду, в кількості, необхідній для отримання заварки вологістю 19-20%. Коли весь цукор розчиниться, сироп загружають у місильну машину А2-ШЛШ/7 (30), що має водяну сорочку, охолоджують до температури не нище 68^0С і поступово при перемішуванні вводять частину борошна, потрібну для отримання заварки. Через 10-15 хвилин заварка готова. Вона не повинна мати грудочок та слідів непромісу. Заварку охолоджують до температури 28-30^0С і починають додавати залишок сировини згідно рецептури, а саме: розтоплений маргарин, рослинну олію із дозаторів (28), дозаторами смакових і ароматичних речовин (29) дозують соду, амоній, есенцію журавлину та барвник. Тісто місять 10 хвилин.

Готове тісто з допомогою живильника тіста А2-ШП-2Т (31) подається на формування до формуючої машини А2-ШФ3/900 (32). Відформовані тістові заготовки по сталевій стрічці направляються на випікання до газової печі А2-ШБК-01 (33), випікають пряники при температурі 210-220 ^{0}С протягом 7-12 хвилин. Випічені пряники поступають на охолодження до охолоджуючого конвейєра А2-ШКО/18 (34), де вони охолоджуються до температури 40-45^0С. Потім їх направляють на тиражування до глазуровочної машини А2-ТК2Л (35) з допомогою стрічкового транспортера (43). Пряники глазурують сиропом, що має температуру 85-95 ^{0}С протягом 1-2 хвилин. Сироп подають у машину з дозатором сиропу (36). Глазуровані пряники поступають у сушилку І8-ШПЛ/7 (37) для підсушування глазурі протягом 9-10 хвилин. На охолоджуючому конвейєрі А2-

ШКО-02 (38) пряники охолоджуються до температури 30-35^{0}С. З допомогою розподільчого конвейєра (39) пряники подають на пакування до виробничого столу (40). Пакують пряники у гофрокороби, які зважують по 5 кг на автовагах (41). На машині ОМ (42) гофрокороби оклеюють і обандеролюють скотчем і по стрічковому транспортеру (43) подають у склад готової продукції.

Печиво цукрове «Комбайнер» готується на потоково-механізованій лінії І8-ШПС-400. Спочатку готується емульсія. Для цього у емульсатор Ш-1С (44) дозатором рідких речовин (28) загружають інвертний сироп; із водомірного бачка (27) воду згідно з виробничою рецептурою. Дозаторами смакових і ароматичних речовин (29) – ванільну пудру, сіль, соду, амоній. Із дозатора стрічкового типу подають цукрову пудру і крихти від печива. Не зупиняючи емульсатор, вводять розтоплений маргарин із дозатора (28). Все перемішують 5-10 хвилин. Температура емульсії 35-38^{0}С. Потім насосом-дозатором (45) емульсію подають у гомогенізатор (46) для отримання мілкодисперсної стійкої емульсії. Готову емульсію вигружають у бак емульсії ШБ-1Е (47), а з нього насосом (15) закачують у тістомісильну машину ШТМ (48). Сюди ж із дозаторів стрічкового типу (26) загружають борошно другого ґатунку та крохмаль маїсовий. Тісто місять 10-15 хвилин, воно має температуру 17-25^{0}С та вологість 15-17%. Готове тісто вигружають у живильник тіста А2-ШП-2Т-01 (49), який подає його на формування до ротаційної формуючої машини ШР-3М (50). Відформовані тістові заготовки безперервно по стрічатому поду печі поступають на випікання до газової печі І8-ШПБ (51). Випікається печиво протягом 3-5 хвилин, проходячи три зони випікання. У першій зоні температура становить біля 160^{0}С, у другій – до 350^{0}С і у третій біля 250^{0}С. Випечене печиво проходить зону акліматизації для запобігання утворення конденсату на його поверхні, а потім поступає на охолодження до трьохярусного охолоджуючого конвейєру А2-ШКО-04 (52). Охолоджується печиво у приміщені цеху до температури 35^{0}С. Стекером СБЧ-01 (53) печиво укладається на ребро і по струмковому транспортеру (54) подається на пакування на столі (40) у гофрокороби, які потім зважують по 5 кг на автовагах (41). Оклеюють і обандеролюють гофрокороби скотчем на машині на машині ОМ

(42). По стрічковому транспортеру (43) печиво подається у склад готової продукції.

2.3 Технохімічний контроль виробництва

Контроль виробництва є основним засобом спостереження за правильністю ведення технологічного процесу і при необхідності його виправлення. Також данні технологічного контролю служать підставою для вживання оперативних заходів для боротьби з витратами.

На кондитерських фабриках технохімічний контроль виробництва здійснює центральна та цехова лабораторія. В обов'язки центральної лабораторії входить: систематичний контроль за всіма партіями сировини і напівфабрикатів, що надходить на підприємство, вибірковий контроль за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції з попередженням потрапляння сторонніх предметів у готову продукцію. Працівники центральної лабораторії беруть участь у всіх видах технологічних іспитів з метою удосконалення технологічних процесів, використання нових видів сировини, розробки нових видів продукції та інше.

В обов'язки цехових лабораторій входить: органолептичний контроль якості сировини, що надходить у цех, контроль ходу технологічних процесів і правильності рецептурних закладок, роботи дозаторів, а також якості готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом.

Для здійснення цих задач працівники лабораторії повинні знаходитись у постійному контакті з виробництвом і в той же час виконувати аналітичну роботу з використанням сучасних фізико – хімічних методів.

Єднальною ланкою у ланцюзі наука-техніка-виробництво є стандарти.

Основними об'єктами стандартизації в кондитерській промисловості є сировина, вироби, методи дослідів, терміни і визначення, правила пакування, маркування і збереження готових виробів.

Вимоги до якості кондитерських виробів постійно зростають, тому у стандарти включаються прогресивні показники, досягнення яких вимагає впровадження

прогресивної технології, наукової організації праці, сурової технологічної дисципліни на виробництві.

Таблиця 2.1 Точки контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу, напівфабрикату	Параметр, який контролюють	Метод контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4
Борошно пшеничне *ГСТУ 46.004-99*	Зовнішній вигляд, Колір, смак, запах, Хруст Масова частка вологи Кислотність Кількість клейковини Хлібопекарські властивості	Органолептичний ГОСТ 27558-97 Висушування ГОСТ 9404-88 Титрування ГОСТ 27493-87 Відмивання ГОСТ 27839-88 Пробне лабораторне випікання ГОСТ 27669-88	У кожній партії
Цукор – пісок *ДСТУ 4623:2006*	Структура, Колір, смак, запах, сипучість, чистота розчину Масова частка вологи	Органолептичний ДСТУ 4624:2006 Висушування ДСТУ 3659-97	У кожній партії

Продовження таблиці 2.1 Точки контролю технологічного процесу

1	2	3	4
Цукрова пудра *ДСТУ 4623:2006*	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, структура	Органолептичний ДСТУ 4623:2006	У кожній партії
Маргарин *ДСТУ 4465:2005*	Структура, Смак, запах, колір Масова частка вологи і летучих речовин	Органолептичний ДСТУ 4463:2005 Висушування ДСТУ 4463:2005	У кожній партії
Патока крохмальна *ДСТУ 4498:2005*	Зовнішній вигляд Колір, смак, запах Прозорість Вміст сухих речовин	Органолептичний ДСТУ 4498:2005 Рефрактометричний ДСТУ 4498:2005	У кожній партії
Сода питна *ГОСТ 2156-76*	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, структура	Органолептичний ГОСТ 2156-76	У кожній партії
Амоній вуглекислий *ГОСТ 9325-79*	Запах, смак, Колір Зовнішній вигляд	Органолептичний ГОСТ 9325-79	У кожній партії
Есенції *ГОСТ 14618*	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, Консистенція	Органолептичний	У кожній партії

Продовження таблиці 2.1 Точки контролю технологічного процесу

1	2	3	4
Ванільна пудра ГОСТ 16599-71	Зовнішній вигляд, колір, запах	Органолептичний ГОСТ 14618.0-78	У кожній партії
Олія рослинна ГОСТ 4492-2005	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, структура	Органолептичний ГОСТ 10766-64	У кожній партії
Барвник ГОСТ 52481-2010	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, структура	Органолептичний ГОСТ 2156-76	У кожній партії
Тісто	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Температура Масова частка вологи	Органолептичний Термометром ДСТУ 4844-2007 Висушування ДСТУ 4910:2008	2-3 рази у зміну
Замішування тіста	Зовнішній вигляд, колір, смак, структура Температура Масова частка вологи	Органолептичний Термометром ДСТУ 4844-2007 Висушування ДСТУ 4910:2008	2-3 рази у зміну

Продовження таблиці 2.1 Точки контролю технологічного процесу

1	2	3	4
Формування тіста	Зовнішній вигляд тістових заготовок, форма, товщина	Візуально	На протязі зміни
Випікання	Температура по зонах печі Термін випікання	Міліамперметр Замір часу	Постійно 3-4 рази у зміну
Готові вироби: Печиво *ДСТУ 3781-98*	Форма, поверхня, колір, смак і запах, начинка, вигляд у розломі Масова частка вологи Масова частка загального цукру Масова частка жиру Лужність Намочуваність Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10%	Органолептичний ДСТУ 4683:2006 Висушування ДСТУ 4910:2008 Феріціанідний ДСТУ 5059:2008 Рефрактометричний ДСТУ 5060:2008 Титрування ДСТУ 5024:2008 ДСТУ 5023:2008 ДСТУ 4672:2006	У кожній партії
Мікробіологічні показники	КМАФАнМ, КУО в 1 г.	Посів, Мікроскопування ГОСТ 10444.15-94	Один раз на місяць
	БКГП (коліформи)	Посів, Мікроскопування ГОСТ 30518-97	Один раз на місяць

Продовження таблиці 2.1 Точки контролю технологічного процесу

1	2	3	4
	Токсичні елементи Свинець Кадмій Миш'як Ртуть Мідь Цинк Мікотоксини: афлотоксин В1		Один раз на 6 місяців
	Радіонукліди Цезій – 137 Стронцій – 90		Один раз на 6 місяців
	Пестициди		Один раз на 6 місяців
	ГМО		Згідно діючого закону

3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

3.1 Розрахункові данні до проекту

Таблиця 3.1 Уніфікована рецептура на печиво «Комбайнер»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т. готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно II ґатунку	85,5	100,0	85,50	610,96	522,37
Крохмаль маїсовий	87,0	7,5	6,53	45,82	39,86
Цукрова пудра	99,85	34,4	34,35	210,17	209,85
Інвертний сироп	70,0	5,0	3,50	30,54	21,38
Маргарин	84,0	15,6	13,10	95,31	80,06
Ванільна пудра	99,85	0,31	0,31	1,89	1,89
Соль	96,5	0,75	0,72	4,58	4,42
Сода	50,0	0,88	0,44	5,38	2,69
Амоній	-	0,09	-	0,55	-
Крихти від печива	94,0	12,5	11,75	76,37	71,79
Разом:	-	177,03	156,20	1081,57	954,31
Вихід:	94,0	163,68	153,86	1000,0	940,0

Таблиця 3.2 Уніфікована рецептура на пряники «Журавлинні»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг					
		на завантаження		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Співвідношення напівфабрикатів							
Пряники	89,0	100,0	89,0	-	-	877,02	780,55
Сироп	78,0	16,0	12,48	-	-	140,32	109,45
Разом:	-	116,0	101,48	-	-	1017,34	890,0
Вихід:	89,0	114,023	101,48	-	-	1000,0	890,0
Рецептура пряників						На 877,02 кг	
Борошно І ґатунку	85,50	100,0	85,50	519,95	444,55	456,01	389,89
Борошно І ґатунку	85,50	7,80	6,67	40,56	34,68	35,57	30,41
Цукор-пісок	99,88	55,10	55,02	286,49	286,06	251,26	250,88
Маргарин	84,00	9,50	7,98	49,40	41,50	43,33	36,40
Олія рослинна	100,0	3,20	3,20	16,64	16,64	14,59	14,59
Сода	50,00	0,32	0,16	1,67	0,84	1,47	0,74
Амоній	-	0,59	-	3,07	-	2,69	-
Есенція журавлинна	-	0,42	-	2,18	-	1,91	-
Краска	-	0,04	-	0,21	-	0,18	-
Патока	78,0	20,0	15,60	103,99	81,11	91,20	71,14
Разом:	-	196,97	174,13	1024,16	905,39	898,21	794,05
Вихід:	89,0	192,326	171,17	1000,0	890,0	877,02	780,55

Продовження таблиці 3.2 Уніфікована рецептура на пряники «Журавлинні»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг					
		на завантаження		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура сиропу для глазурування						На 140,32 кг	
Цукор-пісок	99,85	100,00	99,85	801,21	800,0	112,43	112,26
Вихід:	78,00	124,81	97,35	1000,0	780,0	140,32	109,45
З В Е Д Е Н А Р Е Ц Е П Т У Р А						На 1 т за сумою фаз, кг	
Борошно І	85,50	-	-	491,58	420,3	496,64	424,63
гатунку	99,85	-	-	363,69	363,14	367,43	366,88
Цукор-пісок	84,0	-	-	43,33	36,40	43,78	36,78
Маргарин	100,0	-	-	14,59	14,59	14,74	14,74
Олія рослинна	50,0	-	-	1,47	0,74	1,48	0,74
Сода	-	-	-	2,69	-	2,72	-
Амоній	-	-	-	1,91	-	1,93	-
Есенція	-	-	-	0,18	-	0,18	-
журавлинна	78,0	-	-	91,20	71,14	92,14	71,87
Краска							
Патока							
Разом:	-	-	-	1010,64	906,31	1021,04	915,64
Вихід:	89,0	-	-	1000,0	890,0	1000,0	890,0

3.2. Розрахунок виробничої потужності ліній

Розрахунок виробничої потужності лінії виконується на основі розрахунку потужності основного обладнання - печі.

Продуктивність печі зі стрічковим конвейєром, $P_г$, кг розраховується за формулою:

$$P_г = 60*L*z*K_1*K_2*C / T*a \quad (3.1)$$

Таблиця 3.3 Виробнича потужність лінії у кілограмах

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Печиво «Комбайнер»
Довжина пекарного простору, м	L	15
Кількість стрічок у печі, шт	z	1
Кількість виробів на 1м довжини поду, шт	K_1	140
Коефіцієнт заповнення поду печі	K_2	0,98
Коефіцієнт, що враховує відходи при випіканні	c	0,99
Тривалість випікання, хв	T	4
Кількість штук печива в 1 кг	a	75
Продуктивність печі, кг	$P_г$	407,48
	$P_{зм}$	3056,1

Виробнича потужність цеху розраховується у відповідності з прийнятим режимом роботи цеху:

тривалість зміни - 8 годин

число змін у добу – 2

число робочих днів у році – 247

Розрахунок виробничої потужності лінії виконується на основі

розрахунку потужності основного обладнання - печі.

Виробнича потужність печі, $P_г$, кг розраховується за формулою:

$$P_г = 60*L*z*K_1*K_2*c / T*a \quad (3.1)$$

Таблиця 3.4 Виробнича потужність лінії у кілограмах

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Пряники «Журавлинні»
Довжина пекарного простору, м	L	15
Кількість стрічок у печі, шт	z	1
Кількість виробів на 1м довжини поду, шт	K_1	85
Коефіцієнт заповнення поду печі	K_2	0,98
Коефіцієнт, що враховує відходи при випіканні	c	0,99
Тривалість випікання, хв	T	7
Кількість штук печива в 1 кг	a	45
Продуктивність печі, кг	$P_г$	235,62
	$P_{зм}$	1767,15
Оздобка пряників	Глазуровочний сироп	14
Продуктивність лінії, кг	$P_{зм}$	2014,55

Таблиця 3.5 Вироблення продукції в асортименті

Найменування продукції	Виробіток, кг		
	у зміну	у добу	у рік
Печиво "Комбайнер"	3,0	6,0	1482,0
Пряники " Журавлинні "	2,0	4,0	988,0
Разом:	5,0	10,0	2470,0

3.3 Розрахунок витрати сировини

Кількість сировини розраховується, виходячи з даних уніфікованих рецептур, з урахуванням змінного вироблення продукції.
Усі дані розрахунків зводяться в таблицю.

Таблиця 3.6 Витрата сировини

У кілограмах

Найменування сировини	Печиво "Комбайнер"		Пряники « Журавлинні»		Всього	
	на 1 т	у зміну на 3,0т	на 1 т	у зміну на 2,0т	у зміну	у добу
Борошно другого ґатунку	610,96	1832,88			1832,88	3665,76
Крохмаль маїсовий	45,82	137,46			137,46	274,92
Цукрова пудра	210,17	630,51			630,51	1261,02
Інвертний сироп	30,54	91,62			91,62	183,24
Маргарин	95,31	285,93	43,78	87,56	373,49	746,98
Ванільна пудра	1,89	5,67			5,67	11,34
Сіль	4,58	13,74			13,74	27,48
Сода	5,38	16,14	1,48	2,96	19,1	38,2
Амоній	0,55	1,65	2,72	5,44	7,09	14,18
Крихти від печива	76,37	229,11			229,11	458,22
Борошно першого ґатунку			496,64	993,28	993,28	1986,56
Цукор-пісок			367,43	734,86	734,86	1469,72
Олія рослинна			14,74	29,48	29,48	58,96
Есенція журавлина			1,93	3,86	3,86	7,72
Барвник			0,18	0,36	0,36	0,72
Патока			92,14	184,28	184,28	368,56

3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва

Для виробництва печива «Комбайнер» напівфабрикатами власного виробництва являються: емульсія і тісто.

Для пряників «Журавлинні» напівфабрикатами є тісто, заварка, рецептурна суміш глазуровочного сиропу.

Знаючи витрату напівфабрикатів власного виробництва визначаємо їхню витрату у зміну, на добу, виконуємо розрахунок обладнання для їхнього виробництва, підготовки, зберігання. Кількість основних напівфабрикатів на 1 т готової продукції визначаємо за даними уніфікованої рецептури, кількість інших необхідно розрахувати.

Печиво «Комбайнер»

Визначаємо масу тіста $M_т$, кг за формулою:

$$M_{т.} = \frac{M_c * 100}{100 - W_{m.}} \quad (3.2)$$

де Мс – маса сухих речовин сировини, що входить до рецептури тіста, кг;

Wт – вологість тіста, %

$$M_т = \frac{954{,}31 * 100}{100 - 17} = 1149{,}77 \text{ кг}$$

Визначаємо масу емульсії $M_{е,}$ кг за формулою:

$$M_е = M_т - (M_б + M_{кр}) \quad (3.3)$$

де $M_т$ – маса тіста, кг;

$M_б$ - маса борошна, кг;

$M_{кр}$ – маса крохмалю, кг.

$$M_е = 1149{,}77 - (610{,}96 + 45{,}82) = 492{,}99 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води $M_в$, кг в емульсії за формулою:

$$M_в = M_т - M_н \quad (3.4)$$

де $M_т$ – маса тіста, кг;

$M_н$ – маса сировини у натурі на 1 т виробу по уніфікованій рецептурі, кг

$$M_в = 1149{,}77 - 1081{,}57 = 68{,}2 \text{ кг}$$

Визначаємо вміст сухих речовин С, % в емульсії за формулою:

$$MC = M_1C_1 + M_2C_2 + \ldots + M_nC_n \quad (3.5)$$

де М – маса вихідного напівфабрикату, кг;

С - вміст сухих речовин у вихідному напівфабрикаті, %;

M_1C_1, M_2C_2, … M_nC_n - маса сухих речовин сировини, що входить до вихідного напівфабрикату, кг.

$$492,99 * C =$$

$$=210,17*99,85+30,54*70+95,31*84+1,89*99,85+4,58*96,5+5,38*50+76,37*94+0,55$$

$$C = 79,53\ \%$$

Пряники «Журавлинні»

Визначаємо масу заварки $M_з$, кг за формулою:

$$M_{з.} = \frac{M_c * 100}{100 - Wз} \qquad (3.6)$$

де M_c – маса сухих речовин сировини, що входить до складу заварки, кг;

$W_з$ – вологість заварки, %

Визначаємо масу сухих речовин M_c, кг в 304,24 кг борошна по пропорції:

$M_н$ – 100 %

M_c - С %

$$M_{c\ (бор.)} = \frac{304,24 * 85,5}{100} = 260,13\ кг$$

Використовуючи уніфіковану рецептуру, визначаємо суму сухих речовин сировини, що входить до складу заварки:

$$M_c = 260,13+250,88+71,14 = 582,15\ кг$$

$$M_з = \frac{582,15 * 100}{100 - 19} = 718,7\ кг$$

Визначаємо масу води в заварку $M_в$, кг:

$$M_в = 718,7 - (304,24 + 251,26 + 91,2) = 72\ кг$$

Для розрахунку маси тіста до маси заварки додаємо залишок сировини за рецептурою:

$$M_т = 718,7+116,2+35,57+43,33+14,59+1,47+2,69+1,91+0,18 = 934,64\ кг$$

Визначаємо вміст сухих речовин в тісті С, % за формулою (3.5):

$$934,64*C=$$

$$= 718,7*81+116,2*85,5+35,57*85,5+43,33*84+14,59*100+1,47*50+2,69+1,91+0,18$$

$$C = 81,72\%$$

Визначаємо кількість рецептурної суміші сиропу для глазурування M_1, кг за формулою:

$$M_1C_1 = M_2C_2 \qquad (3.7)$$

де M_1 – маса напівфабрикату до обробки, кг;

M_2 – маса напівфабрикату після обробки, кг;

C_1– вміст сухих речовин у напівфабрикаті до обробки, %;

C_2– вміст сухих речовин у напівфабрикаті після обробки, %.

$$M_1 = \frac{140,32 * 78,0}{72,0} = 152,01 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води у глазуровочному сиропі $M_в$, кг :

$$M_в = 152,01 – 112,43 = 39,58 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість цукру-піску, потрібного для отримання 210,17 кг цукрової пудри:

$$M = 210,17 * 1,003 = 210,8 \text{ кг}$$

Результати розрахунків зводимо у таблицю 3.7

Таблиця 3.7 Розрахунок витрати напівфабрикатів

Індекс	Найменування	Вміст сухих речовин, %	Витрата на 1 т, кг	Витрата у зміну, кг
1	2	3	4	5
К	*Печиво «Комбайнер»*	94,0	1000,0	3000,0
П	Тісто	83,0	1149,77	3449,31
К	Тісто	83,0	1149,77	3449,31
П	Емульсія	79,53	492,99	1478,97
	Борошно ІІ ґатунку	85,5	610,96	1832,88
	Крохмаль маїсовий	87,0	45,82	137,46
К	Емульсія	79,53	492,99	1478,97
П	Цукрова пудра	99,85	210,17	630,51
	Інвертний сироп	70,0	30,54	91,62
	Маргарин	84,0	95,31	285,93

	Ванільна пудра	99,85	1,89	5,67
	Сіль	96,5	4,58	13,74
	Сода	50,0	5,38	16,14
	Амоній	-	0,55	1,65
	Крихти від печива	94,0	76,37	229,11
	Вода	-	68,2	204,6
К	*Пряники «Журавлинні»*	89,0	1000,0	2000,0
П	Пряники	89,0	877,02	1754,04
	Сироп	78,0	140,32	280,64
К	Пряники	89,0	877,02	1754,04
П	Тісто	81,72	934,64	1869,28
К	Тісто	81,72	934,64	1869,28
П	Заварка	81,0	718,7	1437,4
	Борошно І гатунку	85,5	116,2	232,4
	Борошно І гатунку (на	85,5	35,57	71,14
	підпил)	84,0	43,33	86,66
	Маргарин	100,0	14,59	29,18
	Олія рослинна	50,0	1,47	2,94
	Сода	-	2,69	5,38
	Амоній	-	1,91	3,92
	Есенція журавлина	-	0,18	0,36
К	Барвник	81,0	718,7	1437,4
П	Заварка	85,5	304,24	608,48
	Борошно І гатунку	99,85	251,26	502,52
	Цукор-пісок	78,0	91,2	182,4
	Патока	-	72,0	144,0
К	Вода	78,0	140,32	280,64
П	Сироп для	72,0	152,01	304,02
К	глазурування	72,0	152,01	304,02

	Рецептурна суміш сиропу Рецептурна суміш сиропу			

Продовження таблиці 3.7 Розрахунок витрати напівфабрикатів

1	2	3	4	5
П	Цукор-пісок	99,85	112,43	224,86
	Вода	-	39,58	79,16
К	Цукрова пудра	99,85	210,17	630,51
П	Цукор-пісок	99,85	210,8	632,4

3.5 Підбір та розрахунок обладнання

Підбір обладнання здійснюється відповідно до обраної технологічної схеми за окремими стадіями виробництва. Вихідними даними для вибору і розрахунку кількості обладнання служать дані про витрату сировини і напівфабрикатів, отримані у продуктивному розрахунку.

Число одиниць обладнання N, розраховується за формулою:

$$N = A / P \qquad (3.8)$$

де A – змінний виробіток напівфабрикату, кг

P – змінна продуктивність машини, кг

Для основного технологічного обладнання проводиться перевірочний розрахунок його продуктивності. Продуктивність іншого обладнання визначається по його технічній характеристиці, приведеній в підручниках, довідниках, каталогах.

Дані розрахунків зводимо у таблицю.

Таблиця 3.8 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

Найменування виробничих процесів	Змінне вироблення, кг	Обладнання			
		Найменування обладнання	Змінна потужність,кг	Кількість	
				Розрахункова	Прийнята
1	2	3	4	5	6
Просіювання борошна	2826,16	Просіювач А1-ХКМ	9375	0,3	1
Просіювання цукру-піску	1365,37	Просіювач А1-ХКМ	9375	0,15	1
Отримання цукрової пудри	630,51	Мікромлин 8М	937,5	0,67	1
Просіювання крохмалю	137,46	Просіююча установка УПМ	1500	0,1	1
Розтоплення маргарину	373,49	Жиротопка Х-15Д	4200	0,1	1
Подрібнення печива для крихт	229,11	Дробилка	1500	0,15	1
Отримання інвертного сиропу	91,62	Варочний котел 27-А	675	0,14	1
Отримання сиропу для глазурування	280,64	Варочний котел 27-А	702	0,4	1
Печиво «Комбайнер»					
Отримання емульсії	1478,97	Емульсатор-змішувач Ш-1С	6955,2	0,21	1
Заміс тіста	3449,31	Тістомісильна машина ШТМ	6000	0,57	1
Формування печива	3449,31	Ротаційна формуюча машина ШР-1М	3500	0,99	1

Продовження таблиці 3.8 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

1	2	3	4	5	6
Випікання печива	3000,0	Піч газова І8-ШПС-400	3056,1	0,98	1
Охолодження печива	3000,0	Охолоджуючий конвейєр А2-ШКО-06	3500,0	0,86	1
Зважування і пакування печива	3000,0	Автоваги	4500,0	0,67	1
Оклеювання і обандеролювання гофрокоробів	3000,0	Машина ОМ	6750,0	0,44	1
Пряники «Журавлинні»	1437,4	Тістомісильна машина А2-ШЛШ/7	1275,75	1,13	2
Приготування заварки	1869,28	Тістомісильна машина А2-ШЛШ/7	1738,8	1,1	2
Заміс тіста	1869,28	Машина для формування А2-ШФЗ/900	6750,0	0,28	1
Формування тіста	1754,04	Піч газова А2-ШБК-01	1767,15	0,99	1
Випікання пряників	1754,04	Охолоджуючий конвейєр А2-ШКО/18	2500,0	0,7	1
Охолодження пряників	2000,0	машина для тиражування А2-ТК2Л	3750,0	0,53	1
Тиражування пряників	2000,0	Сушилка І8-ШПЛ/7	4125,0	0,48	1
Висушування пряників	2000,0	Охолоджуючий конвейєр А2-ШКО-02	3750,0	0,53	1
Охолодження пряників	2000,0	Автоваги	4500,0	0,44	1
Пакування і зважування пряників					

Продовження таблиці 3.8 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

1	2	3	4	5	6
Оклеювання та обандеролювання гофрокоробів	2000,0	Машина ОМ	6750,0	0,3	1

Перевірочний розрахунок продуктивності обладнання

Продуктивність устаткування періодичної дії $P_г$ кг/год визначається за формулою:

$$P_г = \frac{60 * V * \rho * K}{T_1 + T_2} \qquad (3.8)$$

де V - геометричний обсяг робочої камери, $м^3$,

ρ - щільність оброблювальної маси, $кг/м^3$,

К - коефіцієнт заповнення ємності,

T_1 - час обробки продукту, хв,

T_2 – час на завантаження і вивантаження продукту, хв.

Продуктивність варочного котла 27-А $P_г$ кг/год для отримання інвертного сиропу визначається за формулою (3.8):

$$P_г = \frac{60 * 0,06 * 1250 * 0,8}{30 + 10} = 90 \text{ кг/год}$$

$$P_{зм.} = 90 * 7,5 = 675 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність варочного котла 27-А $P_г$ кг/год для отримання сиропу для глазурування визначається за формулою (3.8):

$$P_г = \frac{60 * 0,06 * 1300 * 0,8}{30 + 10} = 93,6 \text{ кг/год}$$

$$Р_{зм.} = 93,6 * 7,5 = 702 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність емульсатора-змішувача Ш-1С $Р_г$ кг/год визначається за формулою (3.8)

$$Р_г = \frac{60 * 0,46 * 1050 * 0,8}{15 + 10} = 927,36 \text{ кг/год}$$

$$Р_{зм.} = 927,36 * 7,5 = 6955,2 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність тістомісильної машини приготування заварки $Р_г$ кг/год визначається за формулою (3.8)

$$Р_г = \frac{60 * 0,12 * 1350 * 0,7}{30 + 10} = 170,1 \text{ кг/год}$$

$$Р_{зм.} = 170,1 * 7,5 = 1275,75 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність тістомісильної машини для приготування тіста $Р_г$ кг/год визначається за формулою (3.8)

$$Р_г = \frac{60 * 0,12 * 1380 * 0,7}{20 + 10} = 231,84 \text{ кг/год}$$

$$Р_{зм.} = 231,84 * 7,5 = 1738,8 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність іншого устаткування визначається по його технічним характеристикам, взятим із довідників, підручників, каталогів.

Результат розрахунків зводимо у таблицю 3.8

Таблиця 3.9 Зведена таблиця прийнятих до встановлення машин і апаратів

Найменування	Марка	Кіль кість	Габаритні розміри, мм.		
			Довжина	Ширина	Висота
1	2	3	4	5	6
Просіювач	А1-ХКМ	2	1275	735	2385
Мікромлин	8М	1	1460	590	2840

Продовження таблиці 3.9 Зведена таблиця прийнятих до встановлення машин і апаратів

1	2	3	4	5	6
Жиротопка	Х-15Д	1	1737	1100	1570
Варочний котел	27-А	2	1275	830	1485
Варочний котел	28-А	2	1120	955	1610
Змішувач-емульсатор	Ш-1С	1	2600	880	1300
Тістомісильна машина	А2-ШЛШ/7	2	1700	1200	1300
Ротаційна формуюча машина	ШР-1М	1	2450	1682	1780
Піч газова	І8-ШПС-400	1	15200	1250	1360
Автоваги		2	835	790	1050
Машина	ОМ	2	4015	972	1800
Охолоджуючий конвейєр	А2 ШКО-06	1	30000	1250	1360
Формуюча машина	А2 ШФЗ/900	1	2450	1680	1780
Піч газова	А2 ШБК-01	1	19700	1900	2400
Охолоджуючий конвейєр	А2 ШКО/18	1	18000	1900	2400
Машина для тиражування	А2-ТК2Л	1	1000	675	1200
Сушилка	І8-ШПЛ/7	1	15200	7200	2100

3.6 Розрахунок виробничих рецептур

Емульсія готується в емульсаторі-змішувачі періодичної дії.

Для розрахунку виробничої рецептури визначаємо масу порції емульсії $М_п$, кг за формулою:

$$М_п = V * ρ * К \quad (3.9)$$

де V – місткість машини $м^3$,

ρ – щільність маси, $кг/м^3$,

К - коефіцієнт заповнення ємності машини.

$$М_п = 0,46 * 1050 * 0,8 = 386,4 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу за формулою :

$$К = \frac{M_n}{M_{1m}} \quad (3.10)$$

де $М_п$ – маса порції, кг

$М_{1т}$ – маса тіста на 1 т готової продукції, кг

$$К = \frac{386,4}{492,99} = 0,78379$$

Таблиця 3.10 Виробнича рецептура на емульсію

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції, кг	К	Витрата на порцію, кг
Цукрова пудра	210,17		164,73
Інвертний сироп	30,54		23,94
Маргарин	95,31	0,78379	74,7
Ванільна пудра	1,89		1,48
Сіль	4,58		3,59

Продовження таблиця 3.10 Виробнича рецептура на тісто

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції, кг	К	Витрата на порцію, кг
Сода	5,38		4,22
Амоній	0,55		0,43
Крихти від печива	76,37	0,78379	59,86
Вода	68,2		53,45
	492,99		386,4

Тісто для печива готується у тістомісильній машині безперервної дії.

За даними таблиці 3.7 на 1т печива витрачається 1149,77 кг тіста, у зміну – 3449,31 кг.

Визначаємо витрату тіста за 1 хвилину, $Р_{хв}$:

$$Р_{хв} = \frac{3449,31}{7,5*60} = 7,67 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу за формулою (3.10):

$$К = \frac{7,67}{1149,77} = 0,00667$$

Таблиця 3.11 Виробнича рецептура на тісто

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції	К	Витрата на порцію, кг
Емульсія	492,99		3,28
Борошно ІІ ґатунку	610,96	0,00667	4,08
Крохмаль маїсовий	45,82		0,31
Разом:	1149,77		7,67

Заварка для пряників готується у тістомісильній машині періодичної дії.

Визначаємо масу порції заварки М, кг за формулою (3.9):

$$М = 0,12 * 1360 *0,7 = 114,24 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу за формулою (3.10):

$$К = \frac{114,24}{718,7} = 0,15895$$

Таблиця 3.12 Виробнича рецептура на заварку

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції	К	Витрата на порцію, кг
Цукор-пісок	251,26	0,15895	39,94
Борошно І ґатунку	304,24		48,36
Патока	91,2		14,5
Вода	72,0		11,44
Разом:	718,7		114,24

Тісто для пряників готується у тістомісильній машині періодичної дії.

Визначаємо масу порції тіста $М_т$, кг за формулою (3.9):

$$М_т = 0,12 * 1380 * 0,7 = 115,92 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу за формулою (3.10):

$$К = \frac{115,92}{934,64} = 0,12403$$

Таблиця 3.13 Виробнича рецептура на тісто

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції	К	Витрата на порцію, кг
Заварка	718,7	0,12403	89,15
Борошно І ґатунку	116,2		14,41
Борошно І ґатунку(підпил)	35,57		4,41
Маргарин	43,33		5,37
Олія рослинна	14,59		1,81
Сода	1,47		0,18
Амоній	2,69		0,33
Есенція журавлина	1,91		0,24

Барвник	0,18		0,02
Разом:	934,64		115,92

Сироп для глазурування готується у варочному котлі періодичної дії.

Розраховуємо масу порції сиропу M_c, кг за формулою (3.9):

$$M_c = 0,06 * 1300 * 0,8 = 62,4 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу за формулою (3.10):

$$К = \frac{12,96}{139,61} = 0,41050$$

Таблиця 3.14 Виробнича рецептура на тісто

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції	К	Витрата на порцію
1	2	3	4
Цукор-пісок Вода	112,43 39,58	0,41050	46,15 16,25
Разом:	152,01		62,4

3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари

Печиво «Комбайнер» пакується у гофрокороби по 5 кг, які вистилають пергаментом.

Пряники «Журавлинні» вагові їх пакують у гофрокороби по 5 кг, вистлані підпергаментом.

Оклеюють гофрокороби скотчем.

Виходячи з добового вироблення продукції і норм витрати пакувальних матеріалів і тари, розраховуємо їхню потребу на зміну і на добу.

Результати розрахунків зводимо в таблицю.

Таблиця 3.15 Витрата пакувальних матеріалів, у кілограмах

Найменування матеріалів	Витрата матеріалів							
	Печиво «Комбайнер»			Пряники «Журавлинні»			Всього	
	На 1 т	На 3,0 т	У добу	На 1 т	На 2,0 т	У добу	У зміну	У добу
Пергамент	9,0	27,0	54,0				27,0	54,0
Підпергамент				8,4	16,8	33,6	16,8	33,6
Скотч	1,2	3,6	7,2	1,3	2,6	5,2	6,2	12,4

Таблиця 3.16 Витрата тари

Найменування продукції	Змінний виробіток, кг	Найменування продукції	Місткість тари, кг	Потреба			
				у зміну		у добу	
				шт	кг	шт	кг
Печиво «Комбайнер»	3000	Ящики з гофрованого картону	5,0	600	210	1200	420
Пряники «Журавлинні»	2000		5,0	400	140	800	280

3.8 Розрахунок площі складів

Для зберігання сировини, допоміжних матеріалів і тари передбачаються складські приміщення.

Склади підрозділяються наступним чином:

- склад основної сировини;
- склад швидкопсуючої сировини;
- склад смакових і ароматичних речовин;
- склад фруктово – ягідної сировини;
- склад допоміжних матеріалів і тари;
- склад готової продукції.

Розраховуємо площу складів для збереження сировини з урахуванням норми складування на 1м складу і величини запасу сировини. Розрахунки зводимо у таблицю.

Основна сировина - цукор-пісок, патока зберігаються безтарно в бетонник бункерах чи металевих силосах і ємностях.

Число ємностей для безтарного збереження сипучої сировини N, шт розраховується по формулі:

$$N = \frac{A * n}{k * 0.9} \quad (3.11)$$

де А – витрата сировини добу, т;

n –термін збереження сировини, діб;

k – місткість ємності, т.

Місткість ємності k, т визначається по формулі:

$$k = v * p * a \quad (3.12)$$

де v – геометричний об’єм, м;

p – насипна маса, т/м;

a – 0,9.

Визначаємо кількість бункерів для зберігання борошна І ґатунку N, шт по формулі (3.11):

$$K = 53 * 0,55 * 0,9 = 26 \text{ т}$$

$$N = \frac{1,987 * 7}{26 * 0.9} = 0,6 \text{ шт}$$

Приймаємо до установки 1 бункер марки ХЕ-160А.

Визначаємо кількість бункерів для зберігання борошна ІІ ґатунку N, шт по формулі (3.11):

$$N = \frac{3,666 * 7}{26 * 0.9} = 1,1 \text{ шт}$$

Приймаємо до установки 2 бункер марки ХЕ-160А.

Визначаємо кількість бункерів для зберігання цукру-піску N, шт по формулі (3.11):

$$K = 53 * 0,88 * 0,9 = 42 \text{ т}$$

$$N = \frac{2{,}731*10}{42*0.9} = 0{,}72 \text{ шт}$$

Приймаємо до установки 1 бункер марки ХЕ-160А.

Число ємностей для безтарного зберігання рідкої сировини N, шт розраховується по формулі:

$$N = \frac{A*n}{\Pi D2/4*h*p*0.9} \quad (3.13)$$

де А – витрата сировини в добу, т;

n –термін збереження сировини, діб;

D – діаметр ємності, м;

h – висота ємності, м;

р – щільність сировини, кг/м.

Визначаємо число ємностей N, шт для зберігання патоки:

$$N = \frac{368{,}56*15}{3{,}14*2/4*2*1410*0.9} = 0{,}7 \text{ шт}$$

Приймаємо до установки 1 ємність несерійної марки D = 2м, h = 2м.

Таблиця 3.17 Розрахунок площі складу сировини

Найменування сировини	Добова витрата, кг	Термін збереження, діб	Підлягає збереженню, кг	Норма площі, кг/м^2	Потрібна площа, м^2
Склад основної сировини					
Крохмаль маїсовий	274,92	10	2749,2	950	2,9
Сіль	27,48	30	824,4	950	0,9
Разом:					3,8
Склад швидкопсувної сировини					
Маргарин	746,98	15	11204,7	1050	10,7
Олія рослинна	58,96	15	884,4	750	1,2
Разом:					11,9
Склад ароматичних та смакових речовин					

Ванільна пудра	11,34	30	340,2	600	0,6
Сода	38,2	30	114,6	600	1,9
Амоній	14,18	30	425,4	770	0,6
Есенція	7,72	30	231,6	200	1,2
Барвник	0,72	30	21,6	250	0,1
Разом:					4,4

Таблиця 3.18 Розрахунок площі складу допоміжних матеріалів і тари

Найменування матеріалів і тари	Добова витрата, кг	Термін Збереження, діб	Підлягає зберженню, кг	Норма площі, кг/м^2	Потрібна площа, м^2
1	2	3	4	5	6
Пергамент	54	30	1620	1500	1,1
Підпергамент	33,6	30	1008	1500	0,7
Скотч	12,4	30	372	720	0,5
Гофрокороби	700	10	7000	345	20,3
Разом:					22,6

Таблиця 3.19 Розрахунок площі складу готової продукції

Найменування продукції	Добове вироблення, кг	Термін збереження, діб	Підлягає збереженню, кг	Норма площі, кг/м^2	Потрібна площа, м^2
Печиво «Комбайнер»	6000	3	18000	440	40,9
Пряники «Журавлинні»	4000	3	12000	390	30,8
Разом:					71,7

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Планування інвестиційних витрат

Розрахунок суми капітальних вкладень (КВ) виконується укрупнено, виходячи із масштабності проекту та нормативу питомих капітальних вкладень.

$$КВ = Пкв * Рдоб$$

де Рдоб – сумарна добова продуктивність цеху по двом виробам, т

Пкв – норматив питомих капітальних вкладень (інвестицій) на 1т добового випуску продукції, тис. грн.

$$КВ = 1500,0 * 10,0 = 15000 \text{ тис. грн.}$$

Умовно приймається, що вартість основних виробничих засобів (ОВЗ) дорівнює сумі капітальних вкладень.

$$ОВЗ = КВ = 15000 \text{ тис. грн.}$$

4.2 Планування виробничої програми підприємства

Виробнича програма кондитерського цеху визначається як в натуральному, так і в вартісному виразі. При цьому добова продуктивність і асортимент продукції встановлюється на основі розробки технічної частини проекту, де здійснюється вибір провідного обладнання та виконаний розрахунок технічної норми продуктивності потокової лінії.

Число днів роботи встановлюється виходячи з прийнятого режиму роботи цеху. Річний обсяг виробництва продукції в натуральному виразі визначається як добуток добової продуктивності, числа робочих днів на рік та інтегрального коефіцієнта використання потужності.

Таблиця 4.1 Розрахунок виробничої програми підприємства

Найменування виробу	Добовий виробіток, т	Число днів роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва, т
Печиво	6,0	247	0,9	1333,8
Пряники	4,0	247	0,9	889,2
Разом	10,0	247	0,9	2223,0

4.3 Планування потреби в ресурсах

4.3.1 Розрахунок річної потреби та вартості сировини і матеріалів

Потреба в сировині та матеріалах на плановий річний обсяг виробництва визначають на основі продуктових розрахунків, виконаних в технологічній частині дипломного проекту з урахуванням кожного виду продукції. Ціна одиниці сировини та матеріалів встановлюється по договірним цінам (без ПДВ).

Таблиця 4.2 Визначення річної потреби та вартості сировини та матеріалів

Види сировини та матеріалів	Добова потреба в сировині, т	Кількість робочих днів на рік	Річна потреба в сировині, т	Ціна за одиницю, 53грн.	Вартість тис.грн.
1. Сировина та основні матеріали					
Цукор-пісок	1,47	247	363,090	22035	8000,69
Борошно 1г	1,987	247	490,789	13650	6699,27
Борошно 2г	3,666	247	905,502	11700	10594,37
Інвертний сироп	0,183	247	45,201	16229,4	733,59
Маргарин	0,747	247	184,509	52065	9606,46
Сіль	0,028	247	6,916	7897,5	54,62
Сода	0,038	247	9,386	11425,05	107,24
Амоній	0,014	247	3,458	6212,7	21,48
Патока	0,369	247	91,143	23692,5	2159,41
Есенція журавлина	0,008	247	1,976	544927,5	1076,78
Барвник	0,001	247	0,247	33564,45	8,29
Ванільна пудра	0,011	247	2,717	55306,2	150,27
Цукрова пудра	1,261	247	311,467	26409,3	8225,63
Крохмаль маїсовий	0,275	247	67,925	24040,05	1632,92
Олія рослинна	0,059	247	14,573	54260,85	790,74
Крихти від печива	0,458	247	113,126	18006,3	2036,98
Разом	10,575	-	-	-	51898,73
2. Допоміжні матеріали і тара					
Підпергамент	0,034	247	8,398	95550	802,43
Пергамент	0,054	247	13,338	49359,45	658,36
Скотч	0,012	247	2,964	684,45	2,03
Ящики з гофрованого картону	2000	247	494000	10,05	4964,70
Разом	-	-	-	-	6427,51
Всього	-	-	-	-	58326,24

4.3.2 Розрахунок потреби підприємства в паливі та енергоресурсах

Потреба цеху в енергоресурсах визначається виходячи з норм витрат та річного обсягу виробництва по двом виробам. Потреба підприємства в воді та електроенергії на нетехнологічні цілі приймається в розмірі 10 - 20% від їх потреби на технологічні цілі.

Таблиця 4.3 Розрахунок потреби та вартості енергоресурсів

Вид ресурсу	Норма витрат на 1 т продукції	Річний обсяг виробництва, т	Загальна потреба в енергоресурсах	Тариф за одиницю ресурсу, грн.	Загальна вартість, тис. грн.
Пар	2,53	2223	5624,19	1000	5624,19
Холод	1	2223	2223	500	1111,50
Вода на технологічні цілі	22	2223	48906	50	2445,30
Електроенергія на технологічні цілі	410	2223	911430	2,5	2278,58
Разом					11459,57
Вода на нетехнологічні цілі	15%				366,80
Електроенергія на нетехнологічні цілі	15%				341,79
Разом					708,58
Всього					12168,15

4.3.3 Розрахунок потреби в трудових ресурсах та коштів на оплату праці

Кількість основних робочих встановлюється методом прямого розрахунку на основі планової розстановки робочих на лінії (Кр) згідно з довідником “Норми технічного проектування підприємства кондитерської промисловості” або приймається по кількості робочих на аналогічних лініях підприємства. Явочна кількість робочих визначається з урахуванням змінної кількості робочих по двом виробам і кількості робочих змін на добу (Кзм):

$$Кр\ яв. = Кр * Кзм.$$

Витрати на оплату праці, які включаються в собівартість складаються з фонду основної та фонду додаткової заробітної плати.

Основна заробітна плата основних робочих визначається виходячи з бригадної відрядної розцінки та річного обсягу виготовленої продукції.

Додаткова заробітна плата складає 70% від фонду основної зарплати.

Таблиця 4.4 Розрахунок чисельності та фонду оплати праці основних робочих

Найменування професії	Розряд	Змінна кількість робочих, осіб	Кількість змін на добу	Явочна кількість робочих. осіб	Число днів роботи на рік	Число людино- днів опрацьованих за рік	Середньооблікова кількість робочих,	Денна тарифна ставка, грн..	Сума денних тарифних ставок, грн.
Пекар	V	2	2	4	247	988	4,5	485,52	2180,43
Тістоміс	IV	2	2	4	247	988	4,5	430,49	1933,31
Машиніст	III	2	2	4	247	988	4,5	388,42	1744,34
Пакувальник	II	2	2	4	247	988	4,5	352,81	1584,44
Разом	-	8	2	16	247	3952	18	-	7442,52

Бригадна відрядна розцінка 1т продукції, розраховується за формулою:

$$Рв = \frac{\sum ДТС}{Рдоб},$$

де $\sum$ ДТС – загальна сума денних тарифних ставок, грн.

$$Рв = \frac{7442,52}{10,0} = 744,25 грн$$

Таблиця 4.5 Розрахунок річного фонду оплати праці основних робочих

Бригадна відрядна розцінка, грн.	Річний обсяг виробництва, т	Основна зарплата основних робочих, тис. грн.	Додаткова зарплата основних робочих, тис. грн.	Річний фонд оплати праці, основних робочих тис. грн.
744,25	2223	1654,47	1158,13	2812,60

Кількість інших робітників промислово-виробничого персоналу (ПВП) (робочих допоміжного виробництва; керівників, спеціалістів та службовців; охорони і учнів) розраховується через відсотки до кількості основних робочих.

Середньорічна заробітна плата основних виробничих робочих шляхом ділення річного фонду оплати праці цієї категорії працюючих на середньооблікову кількість працівників.

Середньорічна заробітна плата інших робітників визначається в через відсотки до середньорічної заробітної плати основних виробничих робочих.

Таблиця 4.6 Кількість працівників та фонд оплати праці ПВП

Категорії працівників	Середньооблікова чисельність		Середньорічна заробітна плата одного працівника		Річний фонд оплати праці, тис. грн.
	в % до основних робочих	осіб	в % до середньорічної заробітної плати основних робочих	тис.грн.	
1. Робочі:					
- основні	100	18	100	156,57	2812,60
- допоміжні	60	11	115	180,06	1940,70
2. Керівники, спеціалісти, службовці	15	3	120	187,89	506,27
3. Охорона, учні	8	1	70	109,60	157,51
Всього ПВП	-	33	-	-	5417,07

Відрахування на соціальні заходи складають 22% від загального річного фонду оплати праці ПВП:

$$Всоц = 5417,07 * 0,22 = 1191,76 \text{ тис. грн.}$$

4.3.4 Розрахунок амортизаційних відрахувань

Розрахунок розміру амортизаційних відрахувань по основним засобам виконується укрупнено, виходячи із середньорічної норми амортизації - 15%.

$$А = 15000 * 0,15 = 2250,0 \text{ тис. грн.}$$

4.3.5 Розрахунок інших витрат

Інші витрати приймають укрупнено в розмірі 5% від суми всіх розрахованих вище затрат.

Він = (70494,39+5417,07+1191,76+2250,0) * 0,05 = 3967,66 тис.грн.

4.3.6 Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 Кошторис витрат на виробництво

Елементи витрат	Сума затрат, тис. грн.
1. Матеріальні затрати	70494,39
2. Витрати на оплату праці	5417,07
3. Відрахування на соціальні заходи	1191,76
4. Амортизація	2250,0
5. Інші операційні витрати	3967,66
Всього витрат	83320,88

4.4 Планування, аналіз фінансових результатів бізнес – проекту та визначення ефективності капіталовкладень

4.4.1 Розрахунок планового прибутку

Прибуток від реалізації продукції можна знайти через плановий відсоток рентабельності:

$$Пр = \frac{В * Р}{100\%}$$

де В – всього витрат, тис.грн.

$$Пр = \frac{83320,88 * 20}{100} = 16664,18 \text{ тис. грн.}$$

4.4.2 Розрахунок обсягу виробленої продукції

Обсяг виробленої продукції можна розрахувати як суму витрат за кошторисом та прибутку від реалізації продукції:

ТП = В + Пр

ТП = 83320,88 + 16664,18 = 99985,05 тис. грн.

4.4.3 Визначення точки беззбитковості

Для розрахунку точки беззбитковості проекту треба визначити розмір умовно – змінних та умовно - постійних витрат.

До умовно – змінних можна віднести: вартість сировини та матеріалів, вартість енергетичних ресурсів на технологічні цілі, витрати на оплату праці основних виробничих робочих. Усі інші витрати - умовно – постійні.

$$Тб = \frac{В_{у-пост}}{Ц_о - В_{у-зм}}$$

де В $_{у-пост}$ - умовно-постійні витрати на весь випуск продукції, тис. грн.

Цо - оптова ціна 1 т продукції, тис. грн.

В $_{у-зм}$ - умовно-змінні витрати на 1т продукції, тис грн.

$$Тб = \frac{10103,7}{44,98 - 32,94} = 839 \text{ т}$$

4.4.4 Розрахунок витрати на 1 грн. виробленої продукції

Розрахунок цього показника виконують по формулі:

$$З = \frac{В}{ТП}$$

$$З = \frac{83320,88}{99985,05} = 0,83 \text{ грн}$$

4.4.5 Розрахунок продуктивності праці

Основним показником продуктивності праці (ПП) є виробіток продукції в натуральному та вартісному виразі в розрахунку на одного середньооблікового робітника ПВП.

$$ПП = \frac{Q}{Ч_{ПВП}}$$

де Q – річний обсяг виробництва по двом виробам

$$ПП = \frac{2223}{33} = 67,6 \text{ т}$$

$$ПП = \frac{99985,05}{33} = 3041,51 тис. грн.$$

4.4.6 Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Для оцінки економічної ефективності проекту розраховують термін окупності КВ.

Під терміном окупності розуміють тривалість часу, за який сума фінансових результатів, дисконтованих на момент початку виробничої діяльності по проекту почне дорівнювати сумі інвестицій. Ставка дисконту складає 20%.

Таблиця 4.8 Приведені фінансові результати підприємства тис. грн.

Показники	Умовні значення	Рік діяльності підприємства по проекту				
		1	2	3	4	5
1. Чистий прибуток	Пч	13664,62	13664,62	13664,62	13664,62	13664,62
2. Амортизаційні відрахування	А	2250,0	2250,0	2250,0	2250,0	2250,0
3. Фінансовий результат	ФР	15914,62	15914,62	15914,62	15914,62	15914,62
4. Приведений фінансовий результат	ПФР	13262,19	11051,82	9209,85	7674,88	6395,73
5. Сумарний приведений фінансовий результат	СПФР	13262,19	24314,01	33523,86	41198,74	47594,47

Пч = Пр * 0,82

Пч = 16664,18 * 0,82 = 13664,62 тис.грн.

ФР = Пч + А

ФР = 13664,62 + 2250,0 = 15914,62 тис.грн.

$$ПФР_t = \frac{ФРt}{(1+0,2)^t}$$

$$СПФР_1 = \sum_{i=1}^{1} ПФР$$

Термін окупності КВ:

$$Ток = t + \frac{КВ - СПФР_t}{ПФР_{t+1}}$$

$$Ток = 1 + \frac{15000 - 13262,19}{11051,82} = 1,2 \text{ роки}$$

Таблиця 4.9 Техніко-економічні показники проекту

№ з/п	Найменування показників	Дані
1	Річний обсяг виробництва, т	2223
2	Обсяг виробленої продукції, тис.грн.	99985,05
3	Кількість ПВП, осіб	33
4	Продуктивність праці, тис.грн.	3041,51
5	Продуктивність праці, т	67,6
6	Прибуток від реалізації продукції, тис.грн.	16664,18
7	Витрати на 1грн ТП, грн.	0,83
8	Сума інвестицій, тис.грн.	15000
9	Термін окупності, років	1,2
10	Обсяг в точці беззбитковості, т	839
11	Рентабельність продукції, %	20

5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Вступ

Актуальність теми безпеки та гігієни праці нині визначається тим, що в Україні існує доволі складна ситуація у сфері охорони праці, життя та здоров'я людини. Адже сьогодні чимала кількість працівників офіційно не працевлаштовані, що призводить до втрати можливості законного захисту їхніх прав.

Охорона життя і здоров'я людини є пріоритетним напрямом соціальної політики держави. Загальними законами України, що визначають основні положення з охорони праці, є Конституція України, Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю (КЗпП), Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності

Темою дипломного проекту являється проєктування потоко- механізованих ліній по виробництву цукрового печива «Комбайнер» та заварних пряників «Журавлинні» в цеху борошняних виробів кондитерської фабрики.

Тому метою дослідження є створення безпечних умов праці для працівників в кондитерському виробництві. Безпека праці вивчає технологічні процеси і обладнання, що застосовується на виробництві, аналізує причини, що породжують нещасні випадки та професійні захворювання, і розробляє конкретні заходи для їх попередження тв. усунення.

1 Аналіз небезпечних та шкідливих чинників, що впливають на працівника.

Охорона праці включає комплекс заходів з безпеки праці, виробничої санітарії, гігієни та протипожежної техніки.

Аналіз технологічних ліній на виробництві, що проектується, показує, що в процесі праці можуть виникнути потенційно небезпечні і шкідливі виробничі

чинники такі, як шум, вібрація, окремі конструкції виробничого устаткування, стан повітряного середовища в виробничих приміщеннях.

2 Розробка заходів з охорони праці

2.1 Виробничі приміщення

Планування підприємства харчування в цілому, а також розміри приміщень всіх виробничих цехів, в тому числі і кондитерського цеху, визначаються за діючими нормативами, що забезпечує безпечні і оптимальні умови роботи кондитерів. Планування кондитерського цеху повинна відповідати послідовності технологічного процесу приготування кондитерських виробів і виключати можливість зустрічних або перехресних потоків сировини і готової продукції.

Об'єм виробничого приміщення на кожного робітника повинен бути не менше 15 куб.м, а площа приміщення – 4,5 м.кв.

Висота приміщень повинна бути не менше 3,2 м, складських приміщень – 3,0 м. Стіни повинні бути побілені або пофарбовані матовою фарбою. Поли у всіх приміщеннях повинні бути рівними,неслизькими, без щілин і баюр, зручними для санітарного мокрого і сухого прибирання. Технологічні заглиблення в підлозі приміщення повинні бути зачинені кришками, закріпленими на рівні підлоги.

Кондитерські виробництва повинні бути забезпечені водою для господарсько-питного та технологічного призначення. Якість води повинна задовольняти вимоги ГОСТу. Для дотримання санітарно-гігієнічного режиму в виробничих кондитерських приміщеннях передбачена наявність вмивальників з підводкою гарячої та холодної води.

На підприємстві передбачені побутові приміщення – гардеробні, туалети, умивальні,душові, приміщення для прийому їжі. Загальні санітарні вимоги до побутових приміщень визначаються « Санітарними нормами проектування виробничих приміщень». Гардеробні, умивальні, душеві, туалети слід відділяти від виробничого цеху і встановити окремий вхід через тамбур або коридор.

На підприємствах харчової промисловості повинний дотримуватися суворий санітарний режим при виготовленні продукції. Для цієї мети розроблені санітарно-гігієнічні заходи, що передбачають визначені вимоги до санітарного режиму на

виробництві і до особистої гігієни працюючих (СНиП 2.01.02-85; СНиП 2.09.07-87).

2.2 Мікроклімат робочої зони працівників, вентиляція.

Найбільш значним фактором продуктивності й безпеки праці є виробничий мікроклімат, що характеризується температурою й вологістю повітря, швидкістю його руху і повинен відповідати СНиП 2.04.05-86. Мікроклімат виробничих приміщень впливає на тепловий стан організму людини, його теплообмін з навколишнім середовищем.

Оптимальні норми температури, відносної вологості й швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень наступні:

- температура - 18- 22-24 С;
- відносна вологість – 40-60 %;
- швидкість руху повітря – 0,1-0,2 м/с;

Для підтримки необхідної температури й вологості робоче приміщення оснащене системами опалення й вентиляції, що забезпечують постійне й рівномірне нагрівання, циркуляцію, а також очищення повітря від пилу й шкідливих речовин. Дипломним проектом передбачена змішана вентиляція – природна та механізована. Вимоги до параметрів мікроклімату в цілому виконані.

2.3 Освітлення робочого місця.

Проектом передбачено використання змішаного освітлення, тобто сполучення природного і штучного освітлення. Природне освітлення здійснюється через вікна в зовнішніх стінах будинку. Штучне здійснюється за допомогою двох систем –загального й місцевого освітлення. При загальному освітленні світильники освітлюють всю площу приміщення. При місцевому – певне робоче місце. Для загального освітлення виробничих приміщень рекомендовано використовувати лампочки, закриті світлорозсіювачами, типу ЛБ.

Штучне освітлення використовується в приміщеннях, що не вимагають постійного спостереження за процесом (склади, машинне відділення, експедиція).

2.4 Шум, вібрація

Для забезпечення вимог до норми рівня шуму та вібрації проектом передбачено виконання наступних заходів:

правильна експлуатація обладнання та проведення своєчасних профілактичних ремонтів;

розміщення шумового обладнання в окремих приміщеннях – пакувальні машини, мікромлинки різних систем, вентилятори;

шумоізоляція, віброізоляція;

На підприємствах кондитерської промисловості припустимий рівень шуму – 80 Дцб, рівень вібрації – 92 Гц.

2.5 Електробезпека.

Приміщення кондитерських виробництв по ступені небезпеки поразки людей електрострумом поділяються на групи:

приміщення з підвищеною небезпекою. Це наявність вологи, струмопровідного пилу;

струмопровідних полів (металевих, земляних тощо);

Все електрообладнання заземляють, тобто з'єднують металеві частини з заземлювачами, прокладеними в землі. Завдяки цьому при включенні людини в ланцюг через його тіло проходить струм, що не представляє небезпеки для життя.

Перед рубильниками і машинами повинні бути гумові килимки і напис: «Висока напруга - небезпечно для життя». Небезпека ураження струмом збільшується при підвищеній температурі в приміщенні; у вологому і сиром повітрі

При роботі на електротеплової апаратурі для запобігання загоряння ізоляції при перевантаженні мережі встановлюють плавкі запобіжники.

Відповідно до нормативних документів для захисту працюючих від ураження електричним струмом передбачені наступні заходи:

- недоступність струмоведучих частин;
- захисне заземлення (занулення) корпусів електрообладнання;
- передбачені рубильники закритого типу;

- блокіровка, надписи, плакати, засоби індивідуального захисту (калоші і боти діелектричні (ГОСТ 13385-78), рукавиці резинові діелектричні, коврики резинові діелектричні (ГОСТ 4997-75);

2.6 Безпека праці.

Безпечні умови праці на підприємстві досягаються за рахунок забезпечення безпеки виробничих процесів, які обґрунтовані і прийняті в технологічній частині дипломного проекту. Машини для подрібнення, змішування, просіювання цукру, цукрової пудри установлені в окремих приміщеннях, які обладнанні пиловсмоктуючими пристроями. Машини і агрегати повинні бути закріплені на міцних основах для попередження можливого падіння, вібрації, струсів тощо.

Робочі місця повинні бути організовані у відповідності з ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.061-81 – «Оборудование производственное. Общие требования безопасности», і відповідати ергономічним характеристикам ГОСТ 12.2.032-78 і ГОСТ 12.2.033-78 – «Рабочее место при выполнении работ сидя» и «Рабочее место при выполнении работ стоя».

Деталі управління машинами, агрегатами і механізмами – пускові кнопки, рукоятки, рубильники) потрібно встановлювати так, щоб була виключена можливість їх випадкового включення і щоб робітник міг ними безпечно користуватися, не покидаючи своє робоче місце.

Рухомі деталі машин – шківи, приводні ремні, шестерні тощо повинні бути надійно огороджені на висоту 2 м від полу. Робота обладнання без належної огорожі не допускається.

Обертальні валики машин повинні мати застережні пристрої.

Виступаючі гайки, кінці валів тощо необхідно закривати круглими і гладенькими футлярами.

Біля кожної машини і апарата на видному місці необхідно вивішувати відповідні інструкції по обслуговуванню і техніки безпеки. Віддаль між варочними котлами повинно бути не менше 0,8 м, між двома технологічними лініями, при наявності ручних операцій – не менше 1,8 м, а без ручних – 1,0 м; насоси ставлять на віддалі 0,8 м від обладнання, стін і колон.

Все обладнання містять в чистоті, після роботи ретельно миють гарячою водою з миючими засобами.

До нсмеханічного обладнання відносять столи виробничі, ванни, стелажі, табурети, шафи та ін. Виробничі столи повинні мати рівну, гладеньку, міцну, нержавіючу поверхню. Після кожної виробничої операції їх миють гарячою водою, а в кінці робочого дня - гарячою водою з миючими засобами та промивати гарячою водою. Столи з дерев'яними кришками зачищають ножем і миють гарячою водою.

Весь інвентар цеху миють гарячою водою з миючими засобами. Дерев'яний інвентар дезінфікують, обполіскуючи гарячою водою не нижче 65°С.

Сита, марлю проціджування, кондитерські мішки для крему після вживання ретельно промивають в гарячій воді з до- тиском миючих средстп. Потім потрібно мити, кип'ятять протягом 15 хв і просушують. Для кип'ятіння і зберігання кондитерських мішків слід використовувати спеціальну чисту маркіровануюпосуду. Щітки і мочалки для миття інвентарю і посуду необхідно щодня ретельно промивати із застосуванням миючих засобів, кип'ятити 10-15 хв, просушувати і зберігати в спеціально виділеному місці.

Інструменти (ножі, виїмки, форми) в процесі роботи містять в чистоті. Кухарські ножі, як і обробні дошки, необхідно закріплювати за робочим місцем і маркувати. Кухарські ножі з іржавіє стали потрібно зберігати в сухому місці.

Всі металеві інструменти після миття гарячою водою дезінфікують кип’ятінням у воді або прожарювання в жарочному шафі.

У неробочий час чистий інвентар зберігають у спеціальних шафах або на закритих стелажах.

Порушення санітарно-гігієнічних правил миття та змісту інвентарю та посуду може стати причиною обсіменіння мікробами готових виробів, а отже виникнення харчових отруєнь та кишкових інфекцій

Під час роботи робітники повинні користуватися спецодягом і взуттям, санітарними речами і взуттям та індивідуальними засобами захисту. Сушіння, прання та ремонт спецодягу і санодягу підприємство проводить за свій рахунок

3 Пожежна безпека.

Під пожежною безпекою розуміють систему державних і суспільних заходів, спрямованих на охорону від вогню людей і матеріальних цінностей.

Протипожежний захист приміщення забезпечується застосуванням автоматичної установки пожежної сигналізації, наявністю засобів пожежогасіння, застосуванням основних будівельних конструкцій будинку з регламентованими межами вогнестійкості, організацією своєчасної евакуації людей.

Протипожежна техніка безпеки представляє собою ряд заходів, покликаних унеможливлювати виникнення пожеж, і організацію їх гасіння. У кондитерському цеху організується пожежно сторожова охорона, а також добровільна пожежна дружина. За пожежною небезпекою все виробництва підрозділяються на п'ять категорій: А, Б, В, Г і Д. Підприємства харчування і кондитерські цехи відносяться до категорії Г, тому що пов'язані з обробкою негорючих речовин в гарячому стані, що супроводжується виділенням променистого тепла, іскор і полум'я.

До засобів гасіння пожежі відносяться внутрішні пожежні водопроводи (крани –ПК), вогнегасники, сухий пісок тощо. У виробничих приміщеннях це головним чином вуглекислотні вогнегасники, достоїнством яких є висока ефективність гасіння пожежі, збереження електричного устаткування. Розташовують вогнегасники на видних місцях, на висоті не більше як 1,5 м від полу. Будівлі укомплектовані пожежними щитами з набором інструментів, біля щитів – бочки з водою, ящики з піском.

Горищні приміщення необхідно утримувати в чистоті і замикати на замок; ключі від горищних приміщень повинні зберігатися в певному місці, доступному для одержання їх у будь-який час доби. У горищних приміщеннях забороняється: влаштовувати склади, архіви, зберігати будь-які веші або матеріали, особливо горючі, за винятком віконних рам; прив'язувати до димоходів мотузки для сушіння білизни і зміцнювати за димоходи радіо- і телеантени; застосовувати для утеплення перекриттів торф, тирсу та інші горючі матеріали.

У підвалах забороняється влаштовувати склади для зберігання вогненебезпечних речовин та матеріалів, а також легкозаймистих і горючих рідин.

Будівлі укомплектовані пожежними щитами з набором інструментів, біля щитів – бочки з водою, ящики з піском.

Виробничі приміщення мають запасні виходи. Двері повинні мати освітлений надпис « Запасний вихід». План евакуації вивішується на видному місці у основного виходу із приміщення.

6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

Розробивши дипломний проект на тему «Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву цукрового печива «Комбайнер» та заварних пряників «Журавлинні» в цеху борошняних виробів кондитерської фабрики» можна сказати, що виробництво виробів є ефективним. Під час дипломного проектування були проведені розрахунки технологічних і економічних показників, які відображені у відповідних розділах пояснювальної записки. За вимогами проектування були розраховані: потреба і вартість сировини, допоміжних матеріалів, тари; був проведений розрахунок технологічного устаткування та напівфабрикатів власного виробництва.

З економічних показників було розраховано: річний обсяг виробництва, показники з праці і заробітної плати, прибуток, собівартість, оптова та роздрібна ціна, точка беззбитковості, строк окупаємості.

За даними технологічних розрахунків дипломного проекту була розроблена і прийнята технологічна схема виробництва печива «Комбайнер» - лінія І8-ШПС-400 та пряників «Журавлинні»- потоково- механізована лінія .

Розробка проекту кондитерського цеху з установкою потоково-механізованих ліній по виробництву печива «Комбайнер» та пряників «Журавлинні»- є доцільним та ефективним.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Драгилев А.И., Лур’є И.С. Технологія кондитерських виробів – М: Делипринт, 2001.
2. Лур’є И.О. Технологія кондитерського виробництва – М: Агропромиздат. - 1992.
3. Лунін О.Г., Драгилев А.И., Черноиваник А.Я. Технологічне устаткування підприємств кондитерської промисловості – М: Легка і харчова промисловість. - 1984.
4. Карушева Н.З., Лур’є И.С. Технохімічний контроль кондитерського виробництва – М: Агропромиздат. – 1990.
5. Мамонтів К.Л., Мамонтова М.М. Основи проектування кондитерських фабрик – М: Вища школа. – 1967.
6. Олейникова А.Я. і ін. Проектування кондитерських підприємств – У: 2000.
7. Ройтер И.М., Макаренкова А.А. Сировина хлібопекарського, кондитерського і макаронного виробництва – ДО: Врожай. – 1988.
8. Довідник кондитера, ч. 1. За редакцією Журавльової Е.И. – М: Харчова промисловість. – 1966.
9. Норми технологічного проектування – М: Минпищепром. – 1984.
10. Збірники рецептур на кондитерські вироби.
11. Стандарти на сировину і готову продукцію

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Прийомний щиток	1	
2	Бункер ХЕ-160А	4	
3	Повітряний фільтр	3	
4	Просіювач А1-ХКМ	2	
5	Спіральний транспортер	4	
6	Бункер виробничий	2	
7	Прийомна воронка	1	
8	Норія	1	
9	Сушилка	1	
10	Дозатор цукру	1	
11	Шнековий транспортер	1	
12	Мікромлин 8М	1	
13	Збірна ємність цукрової пудри	1	
14	Ємність несерійної марки	1	
15	Насос шестеренчастий	7	
16	Ємність на тензодатчиках	1	
17	Просіювальна установка УПМ	1	
18	Магнітоуловлювач	1	
19	Збірна ємність	1	
20	Стіл технологічний	1	
21	Жиротопка Х-15Д	1	
22	Ємність з ситом	2	
23	Дробилка	1	
24	Варочний котел 27-А	2	
25	Витратна ємність	2	
26	Дозатор стрічкового типу	7	

	До				**ТХ 74.14 000.00 ДП**	
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Розробив		Песецький			*Технологічна схема*	Літ. / Аркуш / Аркушів: н д п / 1 / 2
Перевір.		Барбінова				ВСП «ОТФК ОНТУ» гр.4ТХ-74
Н. контр.		Пермінов				
Затв.		Ільчишина				

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка
27	Водомірний бачок	3	
28	Дозатор рідких речовин	5	
29	Дозатор смакових і ароматичних речовин	8	
30	Тістомісильна машина А2-ШЛШ/7	2	
31	Живильник тіста А2-ШП-2Т	1	
32	Формуюча машина А2-ШФЗ/900	1	
33	Піч газова А2-ШБК-01	1	
34	Охолоджуючий конвейєр А2-ШКО/18	1	
35	Тиражувальна машина А2-ТК2Л	1	
36	Дозатор сиропу	1	
37	Сушилка І8-ШПЛ/7	1	
38	Охолоджуючий конвейєр А2-ШКО-02	1	
39	Розподільчий конвейєр	1	
40	Стіл виробничий	2	
41	Автоваги	2	
42	Машина ОМ	2	
43	Стрічковий транспортер	2	
44	Емульсатор Ш-1С	1	
45	Насос-дозатор	1	
46	Гомогенізатор	1	
47	Бак емульсії ШБ-1Є	1	
48	Тістомісильна машина ШПМ	1	
49	Живильник тіста А2-ШП-2Т-01	1	
50	Ротаційна формуюча машина ШР-3М	1	
51	Піч газова І8-ШПБ	1	
52	Охолоджуючий конвеєр А2-ШКО-04	1	
53	Стекер СБЧ-01	1	
54	Транспортер струмковий	1	