

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Ковбаса В.М.

“ ___ ” _____ 2020 року

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

Самосійна Юлія Андріївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Проект кондитерського цеху з виробництва бісквітних тортів та кексів в м. Фастів Київської області»

Керівник роботи професор, доктор технічних наук Дорохович А.М.,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “16” березня 20 20 року № 231КС

2. Строк подання здобувачем роботи 10 червня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи рецептури торта «Нарцис» та «Жовтневий», кексу «Столичний» та «Дитячий»; напівавтоматизована лінія з виробництва тортів потужністю – до 266,0 кг/год; потоково-механізована лінія виробництва кексів, потужністю – до 304,0 кг/год.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення цеху. 2. Характеристика товарної продукції, сировини і допоміжних матеріалів та вимоги до її якості. 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Продуктовий розрахунок. 6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції. 7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання. 8. Специфікація основного технологічного обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. Система ХАССП. 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. 12. Система екологічного управління. 13. Безпека життєдіяльності. Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу 1) Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – аркуш А3. 2) Апаратурно-технологічні схеми – аркуш А3. 3) Експлікація обладнання – аркуш А3. 4) План цеху на відмітці 0.000 – аркуш А3. 5) План цеху на відмітці 4.800 – аркуш А3. 6) Розріз 1-1 та розріз 2-2 – аркуш А3.

7) Генеральний план підприємства – аркуш А3.

Анотація

У кваліфікаційній роботі Самосійної Юлії Андріївни на тему: «Проект кондитерського цеху з виробництва бісквітних тортів та кексів в м. Фастів Київської області» здійснено будівництво нового кондитерського цеху потужністю 11,6 т/добу.

Асортимент кондитерських виробів у кваліфікаційній роботі обрано таким: торт «Нарцис» (з основним бісквітним напівфабрикатом, перемашеним сирним кремом, та оздоблений бісквітною крихтою) масою 1,0 кг; торт «Жовтневий» (з основним бісквітним напівфабрикатом, просоченим сиропом, та перемашеним фруктовим повидлом, бічні поверхні обсипані бісквітною крихтою, а поверхня вкрита візерунком з цукрової пудри по трафарету) масою 1,0 кг; кекс «Столичний» (з додаванням родзинок до тіста, готові вироби обсипані цукровою пудрою) масою 0,075 кг; та кекс «Дитячий» (з додаванням до тіста сиру кисломолочного, готові вироби обсипані цукровою пудрою) масою 0,075 кг.

Для випікання обраного асортименту виробів встановлено ротаційну піч «Rotorfan 60*80» та газову тунельну піч «J4 – PPP - 1200».

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір технологічного обладнання. Пояснювальна записка викладена на 96 сторінках, графічна частина представлена на 7 аркушах формату А4.

Ключові слова: торт «Нарцис»; торт «Жовтневий»; кекс «Столичний»; кекс «Дитячий»; газова тунельна піч «J4–PPP– 1200»; ротаційна піч «Rotorfan 60*80».

Annotation

In the qualifying work of Samosiyna Yuliya Andriyivna on the topic "Project of a confectionery shop for the production of sponge cakes and cupcakes in Fastiv, Kyiv region" a new confectionery shop with a capacity of 11,6 t/day was built. The range of confectionery in the qualifying work was selected as follows: cake "Narcissus" (with the main biscuit semi-finished product, smeared with cream cheese, and decorated with biscuit crumbs) weighing 1.0 kg; "October" cake (with the main biscuit semi-finished product, impregnated with syrup, and greased with fruit and berry jam, the side surfaces are sprinkled with biscuit crumbs, and the surface is covered with a pattern of powdered sugar on a stencil) weighing 1.0 kg; cake "Capital" (with the addition of raisins to the dough, the finished product is sprinkled with powdered sugar) weighing 0.075 kg; and "Children's" cake (with the addition of sour milk cheese to the dough, the finished product is sprinkled with powdered sugar) weighing 0.075 kg.

A rotary oven "Rotorfan 60*80" and a gas tunnel oven "J4 - PPP - 1200" are installed for baking the selected range of products.

Qualification work includes technological calculations and selection of technological equipment. The explanatory note is set out on the 96 pages, the graphic part is presented on 7 sheets of A4 format.

Key words: «Narcissus» cake; «October» cake; cupcake "Capital"; "Children's" cupcake; gas tunnel furnace "J4-PPP-1200"; rotary furnace "Rotorfan 60*80".

ЗМІСТ

Вступ	6
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.....	8
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	13
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	16
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	26
5. Технологічні розрахунки	
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	29
5.2. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів тощо (з урахуванням специфіки галузі).....	37
5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	40
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	44
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	49
8. Специфікація технологічного обладнання.....	52
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	54
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	64
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	75
12. Будівельна частина	
12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.....	80
12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства.....	81
13. Система екологічного управління (Охорона довкілля).....	83
14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці).....	85
Висновки та рекомендації.....	92
Список використаної літератури.....	93

					«Проект кондитерського цеху з виробництва бісквітних тортів та кексів у місті Фастів, Київської області»			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Самосійна Ю.А.			Зміст	Літ.	Арк.	Акрушів
Консульт.						КР	5	96
Керівник		Дорохович А.М.				ННІХТ, ТХ-4-5		
Зав. кафедри								
Затверд.		Ковбаса В.М.						

Вступ

Кондитерські вироби - це харчові продукти, які вживаються більшістю населення, через його різноманітний асортимент та споживчі якості. Всі кондитерські вироби мають різницю між собою як за смаковими властивостями, так і за їхнім складом. Вони займають велику частку в раціоні харчування людини через їхні смакові, ароматичні властивості, а також через їх високу енергетичну цінність.

«Кондитерська галузь в Україні є одною з найважливіших в харчовій промисловості. Вилучина виробництва кондитерських виробів припадає близько на 3 % ВВП держави. На світовому ринку (93 млрд USD) становить 1%. Потужність виробничої галузі складає 1,5 млн. т. Підприємства кондитерського напрямку споживають близько 600 тис. т. цукру на рік.

Національна кондитерська промисловість представляє собою підприємства, що входять до складу системи Державного департаменту продовольства України, до них відносяться: ЗАТ «Укркондитер», «Укрпродсоюз», «Укрхліб» та неасоційовані підприємства, що входять до приватного сектору. До системи «Укркондитер» входять 28 фабрик, підприємства та цехи громадського харчування, та заводи продтоварів. Загальна виробнича потужність фабрик системи ЗАТ «Укркондитер» припадає на 3/4 обсягу випуску кондитерської продукції всієї промисловості в Україні.

Згідно статистичних даних було встановлено, що на початку 2007 року підприємств кондитерської галузі налічувалось близько 800. Підприємства, що випускають борошняні кондитерські вироби становлять приблизно - 90%, решта 10% припадає на цукристі (цукерки, шоколад, драже, карамель та інші). Сімка найбільших кондитерських підприємств України становлять частку на ринку від 4% до 26% і виробляють до 72% загального обсягу продукції.

Кондитерська продукція на ринку умовно поділяється на три головні сегменти: борошняні, цукристі, та шоколадні вироби. Найбільшу частку займають цукристі кондитерські вироби (драже і цукерки, а також карамель).

Сегмент борошняних виробів (такі як: торти, крекери, вафлі, кекси, печиво) займає близько 38,6% всього обсягу випуску продукції, а сегмент шоколадної продукції – 5,7%. Практично розвиток виробництва кондитерських виробів в основному залежить від впровадження нових рецептур і встановлення сучасного і високопродуктивного обладнання, що забезпечить якість і зменшить енерговитрати на виготовлення продукції, а отже забезпечить налагоджену роботу підприємства. Протягом багатьох років в кондитерській галузі, починаючи з серпня – вересня, спостерігається сезонна тенденція збільшення виробництв з розширенням асортименту в кожній з товарних груп .

До потужних виробництв кондитерських виробів в Україні належать такі компанії: «Roshen», ЗАТ «АВК», ЛКФ «Світоч», ЗАТ «Крафт Фудз Україна», ЗАТ «ВО «Київ-Конті»», «Бісквіт-Шоколад», «Житомирські ласощі», «Полтавакондитер», «Світ ласощів» та ін.. Згідно досліджень експертів, внутрішній ринок кондитерських виробів складає близько 1 млн. т на рік». [58]

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		6

Потрібно зауважити, що загальний обсяг вживання солодоців щорічно швидкими темпами зростає. Це пояснюється збільшенням доходів населення і зміною культури споживання виробів.

Споживання кондитерських виробів на душу населення за рік складає 15 кг, при чому Україна, згідно цього показника знаходиться на 8-му місці в світі за споживанням кондитерської продукції на душу населення. На сьогодні, фахівці кондитерської галузі розглядають питання про розширення асортименту продукції, зменшення витрат імпортової та вітчизняної дорого вартісної сировини, підвищення харчової та біологічної цінності, а також зниження собівартості готової продукції.

Подальший розвиток виробництва кондитерських виробів повинен бути направлений на:

- більш швидке технічне переоснащення;
- створення та впровадження нової техніки та професійної технології;
- застосування високовиробничих потоково-механізованих та автоматизованих ліній з комп'ютерним управлінням;
- широке впровадження у виробництво місцевої та нетрадиційної сировини з метою економії імпортової (більш дорогої), створення нових технологій;
- удосконалення асортименту кондитерських виробів з урахуванням ринкового попиту;
- подовження терміну зберігання кондитерських виробів за рахунок збільшення вимог до якості сировини, удосконалення технологій, обладнання;
- покращення якості пакувальних матеріалів, удосконалення способів пакування;
- збільшення виробництва кондитерських виробів, загорнутих у етикетки або розфасованих у яскраві коробки;
- розробка та впровадження технології кондитерських виробів для дитячого харчування різних вікових груп;
- освоєння технології кондитерських виробів діабетичного, лікувально-профілактичного призначення з біологічно активними добавками, що покращують стійкість організму у екологічно несприятливих умовах.

Борошняна кондитерська продукція являє собою велику групу виробів з різноманітним асортиментом і складом. Для дітей вони є улюбленими продуктами харчування. Така продукція має значну питому вагу в загальному обсязі продукції, що виробляється спеціалізованими кондитерськими цехами і підприємствами ресторанного господарства, які представлені в основному булочними й борошняними кондитерськими виробами. Борошняні кондитерські вироби мають привабливий зовнішній вигляд, приємний аромат і смак. Як правило ці вироби солодкі на смак. Більшість кондитерських виробів належать до харчових концентратів, так як мають низьку вологість. [55]

«Нині великим попитом у споживачів користуються борошняні кондитерські вироби на основі бісквітного напівфабрикату до них відносяться: торти, тістечка, бісквітні рулети, кекси тощо». [1]

						Арк.
						7
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва підприємства (цеху).

«На сьогодні у нашому світі відбуваються значні зміни в системах суспільного виробництва. Інформація та новітні технології надають змогу виробляти невеликі партії з різноманітним асортиментом для забезпечення смаків усього населення. Головною умовою для конструювання нового підприємства є його розміщення, транспортна розв'язка, конкурентоспроможність та необхідність забезпечення населення у продукції».[54]

Місто Фастів, де саме пропонується проектування даного підприємства, має ряд переваг для будівництва кондитерського цеху.

«Фастів – це місто обласного значення у Київській області, районний центр, що лежить на Придніпровській височині над річкою Унавою (притока Ірпеня), він є великим транспортним вузлом. Через нього проходять як автомобільні, так і залізничні шляхи. «Місто в першу чергу має зручне залізничне сполучення і є великою вузловою станцією. У Фастові знаходиться моторвагонне депо, в якому відстоюються і проходять обслуговування електропоїзди Південно-Західної залізниці. Формується і відправляється щоденно досить велика кількість вантажних поїздів»[59].

У місті розміщено такі підприємства харчової галузі: Фастівський пивзавод дочірнє підприємство ЗАТ «Оболонь», ТОВ «Фастівський хлібокомбінат» та інші підприємства нехарчової галузі такі як: ТОВ «Юнівест», ПРАТ «Елопак - Фастів», які спеціалізуються на виготовленні художніх коробок та етикету, та комбікормовий завод ПП «БГФ-АГРО» та інші.

Кваліфікаційною роботою передбачено власне водопостачання, на території підприємства спроектовано дві свердловини.

Кондитерське підприємство відноситься до енергомістких підприємств із насиченим тепло – та енергоспоживаючим обладнанням.

Теплозабезпечення підприємства для технологічних потреб здійснюється через використання тепла з власної котельні. Витрати пари, що необхідні для забезпечення стабільної роботи на рік виробляються 4-ма котлами Е 1/9-1Г.

Перевагою встановлення таких котлів є їх автоматизована система контролю, та зручність у регулюванні й керуванні їхніх режимів роботи.

Забезпечення тепла на опалення, гаряче водопостачання, та припливна вентиляція має закриту схему водопостачання, а розподільча гребінка грає роль постачальника пари для виробничих споживачів. Приладний облік відпуску теплової енергії котельня не має. Теплова мережа проектується по двотрубній схемі в наземній прокладці, трубопроводи ізольовані мінеральною ватою, що покрита фольгою.

Виробничий пар необхідний для технологічних витрат, на забезпечення нагрівання води, та гаряче водопостачання, а також для обігріву заводу й вентиляцію.

Електрика постачається на підприємство з міської енергомережі, в якому будується підприємство.

Власна транспортна підстанція забезпечує завод від кабельної лінії з напругою 10 кВ. Підстанція має 5 входів, чотири по 10 кВ та один -0.4 кВ.

						Арк.
						8
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

Підстанція КТП-50/45 має два трансформатори типу ТМ-400/10, загальною потужністю $P=400$ кВ, її площа складає – 150м^2 . Це є трьох фазні трансформатори з частотою 50 Гц.

Велике споживання електроенергії здійснюють електродвигуни обладнання, освітлювальні прилади та лабораторні прилади.

Підприємство проектується з потоково-механізованими лініями по виробництву кексів масою 75 г, та бісквітних тортів масою 1,0 кг з фруктово-ягідним повидлом та сирним кремом, що якраз задовольняє смаки різних споживачів. Попит таких виробів нині постійно зростає, через те, що люди потребують свіжих і якісних виробів, з сировини яка відповідає вимогам стандартів, без різних поліпшувачів та хімічних речовин, що можуть призвести до виникнення алергій та інших захворювань. З подальшим розвитком підприємства планується розширення асортименту продукції, а також можливість виготовлення кондитерських виробів нашими кондитерами на замовлення. Проект будівництва борошняного кондитерського цеху узгоджено з вимогами правил техніки безпеки та охорони праці.

Характеристика джерел надходження сировини та основних матеріалів

Важливим фактором при проектуванні підприємства є транспортне сполучення, бо відстань грає роль при постачанні сировини до місць її перероблення, а також до районів споживання продукції, співвідношення затрат на перевезення сировини й готової продукції зменшується.

Сировина буде постачатись від колективних господарських, та фермерських підприємств, які давно знаходяться на ринку збуту і мають високу якість своєї продукції. Закупівля тари та пакувальних матеріалів здійснюватиметься у підприємств, що спеціалізуються на їх виробництві.

Сировина для виробництва закуповується за договорами з врахуванням економічних і якісних показників:

- придбання борошна: «Білоцерківхлібопродукт», ТОВ «Київ млин», «Вінницький хлібокомбінат» та інші;
- придбання цукру :
- придбання крохмалю: ПБП «ВИМАЛ», ПП «Левона», ТОВ «Агрінтех» (Чернігівська область), ТОВ «Крохмалепродукти України» (Київська область);
- придбання меланжу: Компанія «Овостар Юніон», фірма «Надія», та інші;
- придбання молочних продуктів: «Ічнянський» завод, ТОВ «Білоцерківський молочний комбінат», та фермерські господарства;
- придбання масла: ТОВ «Білоцерківський молочний комбінат», «Харківський масложиркомбінат», фермерські господарства та інші;
- придбання повидла: ТОВ «Продсервіс-Ір»;
- придбання ароматизаторів: закупівля імпортової сировини в українських представництвах;
- придбання картону та паперу: Обухівський картонно-паперовий комбінат, Малинська паперова фабрика та інші;

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		9

- художні коробки та етикет: м. Фастів ТОВ «Юнівест», ПРАТ «Елопак-Фастів», Товариство «Укрдрук», м. Рівне, м. Київ; ВАТ «Укрпластик», м. Київ; ТОВ «Наргус», м. Харків, та інші.

Розрахунок потреби населення в борошняних кондитерських výroбах

Виходячи із чисельності населення та фізіологічних норм споживання кондитерських виробів на одного громадянина на рік, здійснюється розрахунок потреби населення Фастівського району в кондитерській продукції. [31]

Таблиця 1.1. – Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

№ п/п	Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол..
1.	Місцеве населення міста та області	1781,0
2.	Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті, (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	$1781,0 \times 0,1 = 178,1$
3.	Транзитне населення (5% від чисельності місцевого населення)	$1781,0 \times 0,05 = 89,05$
4.	Транзитне населення в курортний період (30% від чисельності місцевого населення)	$1781,0 \times 0,3 = 534,0$
5.	Природній приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	$1781,0 \times 0,01 = 17,81$
6.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1% за рік від загальної чисельності місцевого населення)	$1781,0 \times 0,01 = 17,81$
7.	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів регіону	2617,8

Для розрахунку доцільності проекту будівництва необхідно провести розрахунок потреби населення борошняними виробами в борошняних výroбах. Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

$$P = (K_p * (\frac{A * n}{1000} - B)) / 1000 \quad (1.1)$$

Де : P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік;

K_p – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85 – для території України);

A – розрахункова чисельність населення;

B – виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у даному місті, районі, області, т/рік;

n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину, кг. [31]

						Арк.
						10
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

Розрахунок потреби населення в борошняних кондитерських виробках

Щорічна необхідність кондитерських виробів на душу населення становить 17,4 кг. В приведеній нормі споживання на душу населення необхідно врахувати наявність фруктів і ягід, а також кліматичні умови. Потрібно включити поправку шляхом застосування коефіцієнту для України – 0,85.

Отже, норма споживання кондитерських виробів на душу населення становитиме:

$$17,4 * 0,85 = 14,79$$

Частка споживання борошняних кондитерських виробів становить 6,8 %, тобто:

$$14,79 - 100\%$$

$$X \text{ кг} - 6,8 \%$$

$$X = (6,8 * 14,79) / 100 = 1,01 \text{ кг/людину}$$

Звідси, споживання борошняних кондитерських виробів – 1,01 кг/людину

$$P = (0,85 * (\frac{1781477 * 1,01}{1000} - 95)) / 100 = 14,49 \text{ тис. т/рік}$$

Загальну виробничу потужність нового підприємства обчислюють відповідно до показників, зазначених у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	Тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	14,49
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті (якщо такі є)	0,053
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	14,337
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	$9,36 / 14,337 = 0,65$ Тобто покриття потреби на 65 %

У зв'язку з тим, що ведучі виробники не встигають задовільняти потреби населення у кондитерських виробках, то у нас виникає необхідність встановлення високопродуктивного обладнання, для покращення якості готової продукції (за рахунок встановлення механізованої лінії для виробництва кексів та напівмеханізованої лінії для виробництва тортів), з метою збільшення прибутку, а також в подальшому розширення асортименту виробів.

Обґунтування виробничої потужності борошняного кондитерського цеху

Продукція кондитерського цеху виробляються по традиційним технологіям, майстрами високої класифікації з високоякісної сировини

Наша продукція користується великим попитом у населення тому що має високу енергетичну цінність, виготовляється виключно з якісної сировини, та ціна готових виробів є загальнодоступна.

На ринку існує велика конкуренція, тому на підприємстві створюється відділ маркетингу, який саме і займається питаннями, пов'язаними з підвищенням конкурентоспроможності продукції, створенням художнього оформлення, відповідного товарного вигляду продукції, а також дизайну упаковок продукції та ін.

Основним видом діяльності підприємства є виробництво:

- кексів масою 75г. “Дитячий” та “Столичний” ;
- бісквітні торти “Жовтневий ” та “Нарцис”.

Регіон збуту продукції підприємства, що проектується, передбачається – Північний регіони України в Київській, Житомирській, Вінницькій, Чернігівській областях, в торгівельні мережі, заклади громадського харчування, освіти, санаторії, а також за кордон.

Таблиця -1.3 – Виробнича програма підприємства

Найменування виробів	Продуктивність ліній, т/добу	%
Торт «Жовтневий»	2,032	17,5
Торт «Нарцис»	2,905	25,1
Кекс «Столичний»	3,321	28,7
Кекс «Дитячий»	3,321	28,7
<i>Всього</i>	11,579	100,0

2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

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

Доставлення борошна на завод здійснюється автоборошновозом. Борошно подається під дією стиснутого повітря від компресора, що встановлений на автоборошновозі, до приймального щитка «ХЦП-2» (1), та перекачується безпосередньо в силос «Trevira» (2), звідки по трубопроводу в просіювач безперервної дії «Spiromatic» (3), та до виробничого бункеру (4). Далі за допомогою повітродувки «KAEZER» (5) з виробничого бункеру (4) по трубопроводу надходить борошно на виробництво до збивальної машини «КСМ – 100» (32) та тістомісильної машини «Spiral A 360» (43).

Підготовка крохмалю відбувається так: крохмаль на виробництво надходить в мішках, які розпорюють і просіюють крохмаль на просіювачі «Піонер» (8) у відкатну діжу (9).

Після чого відбувається підготовка цукру: цукор надходить в мішках масою по 50 кг. Просіюють цукор на просіювачі «Піонер» (8) у відкатну діжу (9).

Цукрову пудру отримуємо на дробарці «Котигорошко» (10), з відкатною діжею (11) для готової цукрової пудри.

Ванільний цукор, амоній, соду, сіль також просіюємо на просіювачі «Піонер» (8) у відкатну діжу (9).

Меланж надходить з холодильної камери (7) у ванну для розморожування (12), після чого зважується на столі з вагами (13) та відправляється у протиручну машину «МПР» (14), звідки шестеренчастим насосом (15), по трубопроводу перекачується до збивальної машини «КСМ – 100» (32) та тістомісильної машини «Spiral A 360» (43).

Масло надходить з холодильної камери (7) на технологічний стіл з вагами (16), де відбувається розпакування, зачистка, та зважування масла. Пом'якшення масла здійснюється на маслорізці (17) у діжу (18).

Підготовка крему здійснюється у збивальній машині «КСМ – 100» (19), куди надходять з холодильної камери (7) сир кисломолочний, пом'якшене масло, просіяний цукор та ванільний цукор, звідки перекидається у діжу (20) Збивання крему здійснюється протягом 25 хв.

Варіння сиропу здійснюється протягом 20 хв. у варильному котлі «КПЕС-60/5» (21), куди надходить розрахована кількість води, цукру, коньяку та ромової есенції. Далі сироп шестеренчастим насосом перекачується до витратної ємкості (22).

Підготовка крихти для прикрашання тортів здійснюється у дробарці «УІМ-2С» (23) з відкатною діжею (24), та відправляється на виробництво.

Підготовка родзинок для кексів здійснюється в мийній машині «ММІ» (25), де вони очищуються від сторонніх домішок, і збираються у відкатній діжі (26), та відправляються на виробництво.

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		13

Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва тортів «Нарцис» і «Жовтневий»

Після підготовки сировини відбувається замішування бісквітного тіста саме так: у збивальну машину для тіста «КСМ – 100» (32) подається трубопроводом попередньо підготовлений меланж і додається цукор з відкатної діжі (9), суміш збивають протягом 25-45 хв. до збільшення маси в об'ємі у 2,5 – 3 рази.

Після цього до збитої маси меланжу з цукром дозується борошно з бункера (4) та крохмаль з відкатної діжі (9) та додається ванільна есенція. Тісто збивається до однорідної маси протягом 10-15 хв. Кінцева вологість тіста 36-38 %.

Потім тісто дозують з відкатної діжі на ваги для зважування, що знаходяться на столі (34), а далі дозуються у форми. Після чого форми з тістом укладають на вагонетку (35), та закочують у ротаційну піч «Rotorfan 60*80» (36). Випікають бісквітний напівфабрикат 30-40 хв., при температурі 175-185 °С і товщині напівфабрикату не менше 30 мм. Випечений напівфабрикат охолоджують у тих самих формах, що випікають на вагонетці (35).

Після охолодження випечений напівфабрикат виймають із форм і залишають вистояватися при кімнатній температурі не менше 8-10 год. Вологість готового бісквітного напівфабрикату 25 ± 3 %.

Далі готовий напівфабрикат відправляється на горизонтальну машину «ANKO – CS480» (37) для нарізання бісквітних коржів, які укладаються на технологічному столі (38) з вагами, та просочуються сиропом (лише для торта «Жовтневий»).

Після чого (залежно від виду торта) у дозатор-декоратор тортів «САКЕ-о-Matic» (39) завантажують підготовлений сирний крем з діжі (20) чи фруктовоягідне повидло з бочки.

Далі на технологічному столі з вагами (40) здійснюється обсіпка бічних поверхонь тортів крихтою, яка надходить з відкатної діжі (24) а торт «Жовтневий» ще й посипають цукровою пудрою по трафарету.

Після чого готові торти пакують у художньо-оформлені картонні коробки на пакувальному столі (41) та укладають на стелаж (42).

Далі запаковані вироби з етикетками та маркуванням відправляються у холодильну камеру для готових виробів, де вони зберігаються 0,5 доби за температури 2-6 °С і реалізуються у торгівельній мережі.

						Арк.
						14
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

Опис апартурно-технологічної схеми лінії з виробництва кексів «Столичний» та «Дитячий».

Для приготування тіста для кексів «Дитячий» в тістомісильну машину «Spiral A 360» (43) спочатку дозуємо підготовлений цукор білий кристалічний й ванільний цукор з діжі (9), та масло з відкатної діжі (18), та збиваємо масу протягом 10-15 хв.

До збитої маси подають по трубопроводу меланж поступово протягом 10 хв. порціями, потім додаємо сир кисломолочний з холодильної камери (7), перемішуємо 5 хв., потім додаємо просіяний амоній та соду, в останню чергу – борошно з виробничого бункера (4), перемішуємо 2-3 хв. для отримання однорідної маси.

Загальна тривалість замішування – 25-30 хв. Готове тісто повинно бути рівномірно перемішаним.

Для приготування тіста для кексів «Столичний» в тістомісильну машину «Spiral A 360» (43) спочатку дозуємо підготовлений цукор білий з діжі (9), та масло з відкатної діжі (18), та збиваємо масу протягом 10-15 хв.

До збитої маси подають по трубопроводу меланж поступово протягом 10 хв. порціями, потім додаємо сир кисломолочний з холодильної камери (7) та ванільну есенцію, перемішуємо 5 хв., потім додаємо просіяний амоній та сіль, і підготовлені родзинки з діжі (26), в останню чергу завантажуюємо борошно з виробничого бункера (4), перемішуємо 2-3 хв. для отримання однорідної маси. Загальна тривалість замішування – 25-30 хв. Готове тісто повинно бути однорідним.

Після замішування тісто з діжі тістомісильної машини «Spiral A 360» (43) перекидається діжеперекидачем (44) в тістоподаючу машину (45), потім йде установка для подачі підготовлених стаканчиків (46).

З тістоподаючої машини (45) – тісто надходить до відсаджувальної машини «Imprex DROP – 600S» (47), та відсаджується у стаканчики на пічний конвеєр (48).

Випікаються кекси в газовій тунельній печі «J4-PPP-1200» (49) протягом 20-25 хв., при температурі 180 – 220 °С. Випечені вироби охолоджуються на транспортері

«А2-ШКО» (50) до температури 18- 20 °С, та посипаються цукровою пудрою на технологічному столі (51), та складаються в корекси по 6 штук в кожному.

Далі корекси з кексами пакуються в упаковку флоу-пак на пакувальній машині «DXDS–450» та складаються в гофрокороби.

						Арк.
						15
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

3.Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.

Рецептура бісквітних тортів та кексів різноманітна, вся сировина має відповідати нормативній документації та зберігатись у встановлених умовах.

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Таблиця 1.1

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	
1	2	3	4	
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» [7]	<p><i>Колір:</i> Білий або білий із жовтим відтінком</p> <p><i>Запах:</i> Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий</p> <p><i>Смак:</i> Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків не кислий, не гіркий</p>	<p>Вміст мінеральної домішки:</p> <p>Вологість, %, не більше:</p> <p>Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше:</p> <p>Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ:</p> <p>Крупнісінь помелу, %: - залишок на ситі із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше:</p> <p>Клейковина сира: -кількість, %, не менше: - якість:</p> <p>Число падіння, с, не менше:</p>	<p>При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрусткоту.</p> <p>15,0</p> <p>0,55</p> <p>54 і вище</p> <p>5 тканина № 43 або № 49/52 ПА</p> <p>24,0 не нижче 2-ої групи</p> <p>160</p>

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		16

Продовження таблиці – 1.1.

1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» [7]		<p>Металомагніт на домішка, мг в 1 кг борошна:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше мм: 0,3 і (або) масою не більше 0,4 мг, не більше: 3 - розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище зазначень: Не допускається Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: Не допускається

Продовження таблиці – 1.1.

1	2	3	4		
			Категорія		
			3	4	
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий. Технічні умови» [18]	<p><i>Зовнішній вигляд:</i> Білий, сипкий порошок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок.</p> <p><i>Запах і смак:</i> Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси</p> <p><i>Чистота розчину:</i> Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.</p>	Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж:	99,61	99,5
			Масова частка редукувальних речовин (в перерах. на суху речовину), %, не більше:	0,05	0,06
			Масова частка вологи, %, не більше ніж:	0,2	5
			-цукрової пудри	-	-
			Кольоровість в розчині, не більше ніж:	104,0	195,0
			ICUMSA балів	-	-
			умовних одиниць	0,8	1,5

Продовження таблиці – 1.1.

1	2	3	4
Крохмаль картопляний	ДСТУ 4286:2004 «Крохмаль картопляний. Технічні умови» [15]	<p><i>Зовнішній вигляд:</i> Однорідний порошок</p> <p><i>Колір:</i> Білий з жовтуватим відтінком</p> <p><i>Запах:</i> Властивий крохмалю, без властивого запаху</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більше ніж: 20</p> <p>Масова частка загальної золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше як зокрема золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти масової частки 10%, піску 1,0</p> <p>Кислотність – витрата розчину гідроксиду натрію молярною концентрацією 0,1 моль/дм³ на нейтралізацію 100 г сухої речовини, см³, не більше як: 0,3</p> <p>Кількість крапель на 1 дм² рівної поверхні картопляного крохмалю під час розглядання неозброєним оком, шт., не більше як 20</p> <p>Масова частка сірчистого ангідриду (SO₂), %, не більше як 700,0</p> <p>0,005</p>

Продовження таблиці – 1.1.

1	2	3	4	
Масло вершкове	ДСТУ 4393:2009 «Масло вершкове. Технічні умови.» [16]	<p><i>Консистенція та зовнішній вигляд:</i> Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха. Дозволено: недостатньо щільна та пластична поверхня, на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм</p> <p><i>Колір:</i> Від світло-жовтого до жовтого, однорідний по всій масі</p> <p><i>Смак і запах:</i> Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації. Дозволено: недостатньо виражений вершковий і (або) слабо кормовий; і (або) присмак пастеризації; і (або) перепастеризації</p>	Масова частка жиру, % Титрована кислотність, °Т, не більше як рН, не менше як	61,5 -85,0 23° 6,25

Продовження таблиці – 1.1.

1	2	3	4
Меланж	ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови» [21]	<i>Зовнішній вигляд і консистенція:</i> Однорідний продукт без сторонніх домішок. Без залишків шкарлупи, плівок, твердий у замороженому стані, рідкий в охолодженому та в розмороженому стані. <i>Колір:</i> Від жовтого до помаранчевого <i>Запах і смак:</i> Природний, яєчний, без стороннього запаху та присмаку	Масова частка вологи, %, не більше 75,0 Масова частка жиру, %, не менше 10,0 Масова частка білкових речовин, %, не менше 10,0 Кислотність, °Т, не більше 15 рН, не менше 7,0 Температура продукту (всередині маси), °С, не вище 6 – 10 Титр бактерій групи кишкової палички, не нижче 0,1 Бактерії роду сальмонела в 25 см ³ продукту –
Сир кисломолочний.	ДСТУ 4556:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови» [17]	<i>Консистенція та зовнішній вигляд:</i> м'яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну крупинчастість та незначне виділення сироватки. <i>Колір:</i> Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою <i>Смак і запах:</i> характерний кисломолочний без сторонніх присмаків і запахів.	Масова частка жиру,% Масова частка білка, %, не менше ніж 14 Масова частка вологи, % Кислотність титрована, °Т, в межах Від 65 до 80 Температура під час випуску з підприємства виробника, °С , не вище Від 170 до 250 4±2

Продовження таблиці – 1.1.

1	2	3	4	
Повидло фруктово-ягідне	ДСТУ 6072:2009 «Повидло. Технічні умови» [20]	<i>Зовнішній вигляд і консистенція:</i> однорідна густа протерта маса, без сім'ян, сім'яних гнізд, кісточок та не протертих шматочків шкірки та інших рослинних домішок. <i>Консистенція:</i> густа, маса добре розмазується. Не допускається зацукрювання. <i>Смак і аромат:</i> смак – кисло-солодкий, аромат – характерний для пюре, з якого виготовлене повидло. <i>Смак і аромат</i> яскраво виражені. Колір властивий кольору пюре або суміші пюре, підданому уварюванню, з яких виготовляють повидло.	Масова частка сухих речовин, %, не менше Масова частка титрованих кислот, %, не менше Масова частка сорбінової кислота кислот, %, не більше Масова частка мінеральних сумішей, %, не більше Сторонні домішки	61 0,2 0,3 0,03 Не допускаєтьс я
Коньяк	«ДСТУ 4700:2006 Коньяки України. Технічні умови.» [19]	<i>Прозорість:</i> прозорі, з блиском, без сторонніх включень <i>Колір:</i> ординарні- від світло-золотистого до світло-золотистого до світло-коричневого з золотистим відтінків Марочні і колекційні – від золотистого до темно-янтарного <i>Смак і букет:</i> Характерні для коньяків України конкретної назви, без сторонніх тонів	Об'ємна частка етилового спирту,% Масова концентрація цукру, у перерахунку на інвертний, г/дм ³ Масова концентрація метилового спирту, в перерахунку на безводний спирт, г/дм ³ , не більше ніж	40-45 10-20 1,0

Продовження таблиці – 1.1.

1	2	3	4
Цукор ванільний	ДСТУ 1009:2005 «Цукор ванільний» [13]	<p><i>Зовнішній вигляд:</i> Однорідний порошок, без грудочок і сторонніх домішок</p> <p><i>Колір:</i> Білий або зі злегка жовтуватим відтінком</p> <p><i>Смак:</i> Солодкий, із гіркуватим присмаком, властивий ваніліну</p> <p><i>Запах:</i> Явно виражений запах ваніліну, без стороннього запаху</p>	<p>Масова частка сахарози (в перерахунку на суху речовину), %, не менше: 96,5</p> <p>Масова частка, %, не менше: - ваніліну 2,5 - арованілону 0,625</p> <p>Масова частка вологи, %, не більше: 0,2</p>
Родзинки	ГОСТ 6882-88 «Виноград сушений». Технические условия»[5]	<p><i>Зовнішній вигляд:</i> Маса ягід сушеного винограду одного виду, сипка, без грудочок. Ягоди після заводської обробки без плодоніжок.</p> <p><i>Смак і запах:</i> Притаманні сушеному винограду, смак солодкий або кисло-солодкий. Сторонній присмак і запах не допускаються.</p> <p><i>Колір:</i> Від світло-зеленого з золотистим відтінком до коричневого з бурим відтінком</p>	<p>Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше: 81,0-83,0</p> <p>Масова частка вільно відокремлюваних домішок рослинного походження, %, не більше: 0,04-0,07</p> <p>Масова частка сірчистого ангідриду, %, не більше: 0,01</p> <p>Масова частка інших видів винограду, %, не більше: 1,0-2,0</p> <p>Масова частка з плодоніжками в готовому продукті, %, не більше: 3,0-8,0</p>

Продовження таблиці – 1.1.

1	2	3	4
Сіль харчова	ДСТУ-3583-97 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови» [14]	<i>Зовнішній вигляд:</i> Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається. <i>Смак і запах:</i> Солоний без стороннього присмаку. Без запаху. <i>Колір:</i> Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожеуватим, голубуватим, залежно від походження солі.	Масова частка хлористого натрію, %, не менше ніж: 97,00-99,50 Масова частка кальцій-іона, %, не більше ніж: 0,02-0,70 Масова частка магній-іона, %, не більше ніж: 0,01-0,25 Масова частка сульфат-іона, %, не більше ніж: 0,20-1,50 Масова частка вологи, %, не більше ніж: 0,25
Сода харчова	ГОСТ 2156-76 «Сода пищевая. Технические условия» [4]	<i>Зовнішній вигляд:</i> кристалічний порошок. <i>Колір:</i> білий. <i>Запах:</i> відсутній. <i>Смак:</i> солонуватий.	Масова частка двовуглекислог о натрію, %, не менше : 99,0 Масова частка вуглекислого натрію, %, не більше: 0,4 Масова частка хлоридів в перерахунку на NaCl, %, не більше: 0,02 Масова частка заліза, %, не більше: 0,001 Масова частка кальцію, %, не більше: 0,04 Масова частка сульфатів в перерахунку на SO ₄ , %, не більше: 0,02 Масова частка вологи, %, не більш ніж: 0,1

Продовження таблиці – 1.1.

1	2	3	4	
Амоній вуглекислий	ГОСТ 9325-79 «Аммоний углекислый. Технические условия»[6]	<p><i>Зовнішній вигляд:</i> Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням, не допускається. <i>Смак і запах</i> відсутній <i>Колір:</i> Білий з відтінками: сіруватим, рожевим.</p>	<p>Масова частка двовуглекислог о амонію (у перерахунку на суху речовину), не менше – %:</p> <p>Масова частка вуглекислого амонію (у перерахунку на суху речовину), не більше – % :</p> <p>Масова частка води, не більше –%:</p> <p>Масова частка (NH₃), % не менше :</p> <p>Масова частка важких металів (Pb), % не більше:</p> <p>Масова частка миш'яку (As), %, не більше :</p> <p>Масова частка заліза (Fe), %, не більше:</p> <p>Масова частка хлоридів (Cl), %, не більше:</p> <p>Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більше:</p>	<p>99,00</p> <p>1,0</p> <p>3,0</p> <p>20,9</p> <p>0,0005</p> <p>0,0001</p> <p>0,001</p> <p>0,001</p> <p>0,005</p>
Есенція	ОСТ 18-103-84 «Эссенции ароматические пищевые. Технические условия» [39]	<p><i>Зовнішній вигляд:</i> Прозора рідина, для деяких видів допускається опалесценція та випадіння осаду <i>Колір:</i> Відповідний назві есенції <i>Запах:</i> Відповідний назві есенції</p>	-	-

4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Потужністю основного ведучого технологічного обладнання на основі технічних норм його продуктивності. Виробнича потужність виробництва борошняних кондитерських виробів визначається за технічними нормами потужності печі.

Для виготовлення бісквітних напівфабрикатів для тортів пропонуємо встановити ротаційну піч Rotorfan 60*80.

Продуктивність печі шафного типу розраховують за формулою:

$$G = \frac{N_{л} \cdot N_{з} \cdot g \cdot 60}{(\tau + \tau_2)},$$

де $N_{л}$ – кількість листів на візку шафної печі, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка); $N_{з}$ – кількість тістових заготовок на одному листі, шт.; g – маса однієї тістової заготовки, кг; τ – тривалість термічного оброблення, хв; τ_2 – тривалість допоміжних операцій вивантажування, завантажування, хв. [31]

Розрахунок потужності ротаційної печі розраховують за формулою:

$$G = \frac{18 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60}{(30 + 5)} = 93,0$$

Для розрахунку кількості печей у виробництві тістечок і тортів слід передбачити завантаження печей не більш як на 60–70 %, оскільки частина часу витрачається на виготовлення і оброблення виробів, і печі не можуть працювати безперервно. [31]

Продуктивність лінії для тарту «Жовтневий» кг/год розраховується за формулою:

$$G_1 = \frac{93,0 \cdot 1000}{500} = 186$$

Продуктивність потоково-механізованої лінії тарту «Жовтневий» за зміну, кг/зміну, розраховують за формулою:

$$G_{зм} = 186 \cdot 11,5 \cdot 0,95 = 2032,0, \text{ кг / зм.},$$

$$G_{доб} = G_{зм} = 2032,0 \text{ кг/зм.},$$

Продуктивність лінії тарту т/рік розраховуємо:

$$G_{рік} = 2032,0 \cdot 241 / 1000 = 489,71 \text{ т / рік.}$$

Продуктивність лінії для тарту «Нарцис» кг/год розраховується за формулою:

$$G_2 = \frac{93,0 \cdot 1000}{350} = 266$$

Продуктивність потоково-механізованої лінії тарту «Нарцис» за зміну, кг/зміну, розраховують за формулою:

$$G_{зм} = 266 \cdot 11,5 \cdot 0,95 = 2905,0, \text{ кг / зм.},$$

$$G_{доб} = G_{зм} = 2905,0 \text{ кг/зм.},$$

Продуктивність лінії тарту т/рік розраховуємо:

$$G_{рік} = 2905,0 \cdot 241 / 1000 = 700,11 \text{ т / рік.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		26

Розрахунок потужності печі для кексів

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії з виробництва кексів проводять відповідно до потужності тунельної печі, кг/год, за формулою

$$G = \frac{60 \cdot L \cdot m \cdot a \cdot C \cdot C_1}{a_1 \cdot \tau},$$

де L – довжина пекарної камери, м; m – кількість стрічок у печі, шт.; a – кількість тістових заготовок на одному погонному метрі (115–140 шт.); C – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, ($C = 0,98–0,99$); C_1 – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, ($C = 0,99$); a_1 – кількість печива в одному кілограмі (70 шт. згідно з рецептурою); τ – тривалість термообробки печива, хв. [31]

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі n , шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою

$$n = \frac{B - a}{a + a}$$

де B , a – ширина поду печі та виробу, мм; a – відстань між виробами, мм, зазвичай для печива, галет, крекерів – 5–6 мм, для форм – 25–30 мм. [31]

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт., визначають за формулою:

$$N = \frac{L - a}{l + a}$$

де L , l – довжина поду печі та виробу, мм. [31]

$$G = \frac{60 \cdot 14 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 0,99 \cdot 0,99}{13 \cdot 25} = 304,0 \text{ кг}$$

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі n , шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюємо за формулою:

$$n = \frac{1000 - 25}{60 + 25} = 12,$$

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт., визначають за формулою:

$$N = \frac{18000 - 25}{60 + 25} = 212,$$

Продуктивність потоково-механізованої лінії кексу «Столичний» за зміну, кг/зміну, розраховують за формулою:

$$G_{зм} = 304,0 \cdot 11,5 \cdot 0,95 = 3321,2 \text{ кг / зм.},$$

Добова продуктивність:

$$G_{доб} = G_{зм} = 3321,2 \text{ кг / зм.},$$

Продуктивність лінії кексу т/рік розраховуємо:

$$G_{рік} = 3321,2 \cdot 241 / 1000 = 800,4 \text{ т / рік.}$$

Продуктивність потоково-механізованої лінії кексу «Дитячий» за зміну, кг/зміну, розраховують за формулою:

$$G_{зм} = 304,0 \cdot 11,5 \cdot 0,95 = 3321,2 \text{ кг / зм.},$$

$$G_{доб} = G_{зм} = 3321,2 \text{ кг / зм.},$$

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		27

Продуктивність лінії кексу т/рік розраховуємо:

$$G_{\text{рік}} = 3321,2 \cdot 241 / 1000 = 800,4 \text{ т / рік.}$$

Таблиця 4.1 – Груповий асортимент виробів

Назва виробу	Виробництво виробу			
	За годину кг/год	За зміну кг/зм	За добу т/доб	За рік, тис. т/рік
Торт «Жовтневий»	186,0	2032,0	2.032	489,71
Торт «Нарцис»	266,0	2905,0	2.905	700,11
Кекс «Столичний»	304,0	3321,2	3,321	800,4
Кекс «Дитячий»	304,0	3321,2	3,321	800,4
Всього	-	-	11,579	2790,62

									Арк.
									28
Змн.	Арк.		Підпис	Дата					

5.Технологічні розрахунки

5.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків Торт «Нарцис»

Два або три шари бісквітного напівфабрикату без просочування з'єднані сирним кремом. Поверхня покрита і прикрашена цим же кремом. Бокова поверхня посипана крихтою. Форма кругла. Маса 1 кг.[46]

Таблиця - 5.1.

Сировина	Вміст сухих речовин,%	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Бісквіт №1	75,00	350,00	262,50	350,00	262,50
Крем сирний	68,00	645,00	438,60	645,00	438,60
Крихта бісквітна смажена №2	94,00	5,00	4,70	5,00	4,70
Всього	-	1000,00	705,80	1000,00	705,80
Вихід	70,58	1000,00	705,80	1000,00	705,80
				На 350,00 кг	
Бісквіт №1					
Борошно пшеничне в.с.	85,5	281,16	240,39	98,41	84,14
Крохмаль картопляний	80,00	69,42	55,53	24,30	19,44
Цукор	99,85	347,11	346,59	121,49	121,31
Меланж	27,00	578,53	156,21	202,49	54,67
Есенція	0,00	3,47	0,00	1,21	0,00
Вихід	-	1279,69	798,72	447,90	279,56
Всього	75,00	1000,00	750,00	350,00	262,50
Вологість 25,00±3%					

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		29

Продовження таблиці - 5.1.

				На 645,00 кг	
Крем сирний					
Масло солодковершкове	84,00	277,35	232,98	178,89	150,27
Цукор	99,85	277,35	276,94	178,89	178,63
Сир 20%-ї жирності	39,00	462,25	180,28	298,15	116,28
Цукор ванільний	99,85	3,69	3,68	2,38	2,37
Всього	-	1020,64	693,88	658,31	447,55
Вихід	68,00	1000,00	680,00	645,00	438,60
Вологість 32,00±2%					
				На 5,00 кг	
Крихта бісквітна смажена №2					
Борошно пшеничне в.с.	85,50	356,18	304,53	1,78	1,52
Крохмаль картопляний	80,00	87,95	70,36	0,44	0,35
Цукор	99,85	439,72	439,07	2,20	2,20
Меланж	27,00	732,88	197,88	3,66	0,99
Есенція	0,00	4,40	0,00	0,02	0,00
Всього	-	1621,13	1011,84	8,10	5,06
Вихід	94,00	1000,00	940,00	5,00	4,70
Вологість 6,00±2%					

Зведена рецептура

Таблиця 5.2.

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,50	100,19	85,66	103,74	88,69
Крохмаль картопляний	80,00	24,74	19,79	25,62	20,49
Цукор	99,85	302,58	302,13	313,30	312,83
Меланж	27,00	206,15	55,66	213,45	57,63
Есенція	0,00	1,23	0,00	1,27	0,00
Масло вершкове	84,00	178,89	150,27	185,23	155,59
Сир кисломолочний	39,00	298,15	116,28	308,71	120,40
Ванільний цукор	99,85	2,38	2,38	2,46	2,46
Всього	-	1114,31	732,17	1153,78	758,11
Вихід	70,58	1000,00	705,80	1000,00	705,80

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		31

Продовження таблиці - 5.3.

Сироп для пропитки №95				На 232,00 кг	
Цукор	99,85	513,07	512,80	119,03	118,85
Есенція ромова	00,00	1,92	0,00	0,45	0,00
Коньяк	00,00	47,95	0,00	11,12	0,00
Всього	-	562,94	512,30	130,60	118,85
Вихід	50,00	1000,00	500,00	232,00	116,00
Вологість 50,00 ±4%					
Крихта бісквітна смажена №2				На 20,00 кг	
Борошно пшеничне в.с.	85,50	356,18	304,53	7,12	6,09
Крохмаль картопляний	80,00	87,95	70,36	1,76	1,41
Цукор	99,85	439,72	439,07	8,79	8,78
Меланж	27,00	732,88	197,88	14,66	3,96
Есенція	0,00	4,40	0,00	0,09	0,00
Всього	-	1621,13	1011,84	32,42	20,24
Вихід	94,00	1000,00	940,00	20,00	18,80
Вологість 6,00 ±2%					

Зведена рецептура

Таблиця - 5.4.

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,50	147,70	126,28	151,61	129,62
Крохмаль картопляний	80,00	36,47	29,18	37,44	29,95
Цукор	99,85	301,38	300,93	309,35	308,89
Меланж	27,00	303,93	82,06	311,97	84,23
Есенція	0,00	1,83	0,00	1,88	0,00
Повидло фруктовো-ягідне	66,00	220,00	145,20	225,82	149,04
Есенція ромова	0,00	0,45	0,00	0,46	0,00
Коньяк	0,00	11,12	0,00	11,41	0,00
Цукрова пудра	99,85	28,00	27,96	28,74	28,70
Всього	-	1050,88	711,61	1078,68	730,44
Вихід	68,30	1000,00	682,96	1000,00	682,96

										Арк.
										34
Змн.	Арк.		Підпис	Дата						

Кекс «Столичний» [47]

Таблиця - 5.5.

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,50	311,91	266,69	311,91	266,69
Масло солодко-вершкове	84,00	233,93	196,50	233,93	196,50
Цукор	99,85	233,93	233,58	233,93	233,58
Меланж	27,00	187,15	50,52	187,15	50,52
Есенція	0,00	0,94	0,00	0,94	0,00
Родзинки	80,00	233,93	187,15	233,93	187,15
Амоній	0,00	0,94	0,00	0,94	0,00
Сіль	96,50	0,94	0,91	0,94	0,91
Цукрова пудра	99,85	10,91	10,89	10,91	10,89
Всього	-	1214,58	946,24	1214,58	946,24
Вихід	88,00	1000,00	880,00	1000,00	880,00

						Арк.
						35
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

Кекс «Дитячий» . [47]

Таблиця - 5.6.

Сировина	Вміст сухих речовин,%	Витрати сировини, по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,50	147,70	126,28	151,61	129,62
Масло солодко-вершкове	84,00	158,45	133,10	158,45	133,10
Цукор	99,85	337,36	337,45	337,96	337,45
Меланж	27,00	168,95	45,62	168,95	45,62
Ванільний цукор	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00
Сир кисломолочний	27,00	263,89	71,25	263,89	71,25
Амоній	0,00	1,02	0,00	1,02	0,00
Сода	50,00	0,53	0,27	0,53	0,27
Цукрова пудра	99,85	10,56	10,54	10,56	10,54
Всього	-	1237,18	851,06	1237,18	851,06
Вихід	80,00	1000,00	800,00	1000,00	800,00

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		36

5.2. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів тощо (з урахуванням специфіки галузі).

Розрахунок основної та додаткової сировини проводимо згідно з продуктивністю ліній.[31]

Розрахунок витрат основної та додаткової сировини

Таблиця - 5.7.

Сировина	Торт «Жовтневий»		Торт «Нарцис»	
	на 1 т, кг	на зміну, 2,032 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 2,905 т, кг
Борошно пшеничне в.с.	151,61	308,07	103,74	301,36
Крохмаль картопляний	37,44	76,08	25,62	74,43
Цукор	309,35	628,60	313,30	910,14
Меланж	311,97	633,92	213,45	620,07
Есенція ванільна	1,88	3,82	1,27	3,69
Ванільний цукор	-	-	2,46	7,15
Есенція ромова	0,45	0,91	-	-
Коньяк	11,41	23,19	-	-
Цукрова пудра	28,74	58,40	-	-
Повидло фруктово-ягідне	225,82	458,87	-	-
Сир кисломолочний	-	-	308,71	896,80
Масло солодковершкове	-	-	185,23	538,09

Продовження таблиці - 5.7

Сировина	Кекс " Дитячий "		Кекс «Столичний»	
	на 1т	За зміну 3,321т, кг	на 1т	За зміну 3,321 т, кг
Борошно пшеничне в/с	295,72	982,07	311,91	1035,85
Цукор-пісок	337,96	1122,37	233,93	776,88
Цукрова пудра	10,56	35,07	10,91	36,23
Меланж	168,95	561,08	187,15	621,53
Масло вершкове	158,45	526,21	233,93	776,88
Сіль харчова	-	-	0,94	3,12
Сода харчова	0,53	1,76	-	-
Амоній	1,02	3,39	0,94	3,12
Ванільний цукор	0,10	0,33	-	-
Сир кисломолочний	263,89	876,38	-	-
Есенція ванільна	-	-	0,94	3,12
Родзинки	-	-	233,93	766,88

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		38

Продовження таблиці - 5.7.

Всього, т			
Сировина	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, тис. т
Борошно пшеничне в/с	2627,35	2627,35	633,19
Крохмаль картопляний	150,51	150,51	36,27
Цукор-пісок	3437,99	3437,99	828,56
Цукрова пудра	129,70	129,70	31,26
Меланж	2436,6	2436,6	587,22
Масло вершкове	1841,18	1841,18	443,72
Сіль харчова	3,12	3,12	0,75
Сода харчова	1,76	1,76	424,16
Амоній	6,51	6,51	1,57
Ванільний цукор	7,48	7,48	1,80
Есенція	10,63	10,63	2,56
Сир кисломолочний	1773,18	1773,18	427,34
Повидло фруктово-ягідне	458,87	458,87	110,59
Есенція ромова	0,91	0,91	0,22
Коньяк	23,19	23,19	5,59
Родзинки	766,88	766,88	184,82

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		39

5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.

Розрахунок витрат напівфабрикатів

Розрахунки напівфабрикатів ведуть для того, щоб знаючи скільки за зміну витрачається напівфабрикатів власного виробництва, далі визначити:

- кількість необхідних напівфабрикатів для забезпечення поточності виробництва;
- кількість обладнання, його марки для виробництва цього напівфабрикату;
- ємкості для проміжного зберігання напівфабрикатів, марки насосів та інших транспортуючих засобів для переміщення напівфабрикатів.

В таблиці - 5.8 наведено витрати напівфабрикатів кондитерського цеху

Для приготування сиропу, необхідна вода. Необхідну кількість води на 232,0 кг сиропу (для 1 тонни торту «Жовтневий») розраховуємо за формулою:

$$B = \frac{100 * 86,0}{100 - W} - H, \text{ кг}$$

Де С – кількість сухих речовин;

W – масова частка вологи;

H – витрати сировини в натурі;

$$B = \frac{100 * 118,85}{100 - 50} - 130,60 = 107,1, \text{ кг}$$

Витрати води для сиропу для виготовлення 2,032 т торту «Жовтневий» розраховуємо за формулою:

1,0 т – 107,1 кг води

2,032 т – х кг води

$X = (2,032 * 107,1) / 1,0 = 216,66$ кг - води необхідної для приготування сиропу на виготовлення 2,032 т торту «Жовтневого»

Витрати цукру білого кристалічного на приготування цукрової пудри розраховуємо за формулою:

На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого кристалічного

На 129,70 кг цукрової пудри – X кг цукру

$X = (129,70 * 1003,0) / 1000 = 130,09$ кг - цукру необхідно для приготування 129.70 кг цукрової пудри. [31]

						Арк.
						40
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

Розрахунок тари та пакувальних матеріалів

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві відносять матеріали, які йдуть на обгортання і пакування кондитерських виробів: папір, фольга, клейова стрічка, художні коробки, етикетки, гофрокороби тощо.

Для пакування тортів (масою 1 кг кожен) обрано картонні коробки, які склеюються безпосередньо на підприємстві.

Для пакування кексів було обрано корекси, в яких укладаються кексики по 6 шт. в кожному (маса одного кексика складає 0,075 кг). Маса кексів у одному корексі становить 0,45 кг. Така тара була обрана, тому що вона зручна у експлуатації і виготовлена із екологічно-чистих матеріалів, і не є шкідливою для здоров'я людини. Ці матеріали і тара витрачаються за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів. Розрахунки необхідної кількості наведені в таблицях. [41]

Розрахунок витрат допоміжних та пакувальних матеріалів для тортів

Таблиця – 5.10.

Матеріали	Торт «Жовтневий»		Торт «Нарцис»		Всього		
	на 1т, кг	на 2,032 т кг	на 1т, кг	на 2,905 т кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Картон коробочний	120,9	245,67	120,9	351,21	596,88	596,88	8,57
Папір	12,5	25,40	12,5	36,31	61,71	61,71	14,87
Підпергамент	3,3	6,71	3,3	9,59	16,30	16,30	3,93
Стрічка клейова	10,8	21,95	10,8	31,37	53,32	53,32	12,85
Скотч	22,4	45,52	22,4	65,07	110,59	110,59	26,65
Декстрини	7,2	14,63	7,2	20,92	35,55	35,55	8,57

								Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата				42

Розрахунок витрат допоміжних пакувальних матеріалів для кексів
Таблиця – 5.11.

Матеріали	Кекс "Столичний"		Кекс "Дитячий"		Всього		
	на 1т, кг	на 3,321 т, кг	на 1т, кг	на 3,321 т, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Гофрокороб, шт.	223,0	738,0	223,0	738,0	1476,0	1476,0	355716,0
Етикетка, кг	37,2	123,54	37,2	123,54	247,08	247,08	59,55
Гумована стрічка, кг	0,70	2,32	0,70	2,32	4,64	4,64	1,12
Підпергамент, кг	15,0	49,82	15,0	49,82	99,64	99,64	24,01
Корекс, шт	2223	7380	2223	7380	14760	14760	3557160,0
Стрічка поліпропіленова, кг	30,0	99,63	30,0	99,63	199,26	199,26	48,02

6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції

Чітка організація роботи складів дає можливість зберігати сировину та готові вироби і має велике значення у виробничій діяльності кондитерських фабрик. У кондитерському виробництві вартість сировини становить понад 80-95% собівартості виробів, тому зменшення витрат 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. Зниження собівартості продукції сприяє також механізації вантажно-розвантажувальних і складських робіт.[36]

Маючи дані про потребу підприємства у сировині, напівфабрикатах, допоміжних матеріалах і тарі, розраховують складське господарство, яке складається зі складів сировини, складів допоміжних матеріалів та складів готової продукції.

Різні види сировини, які використовуються у кондитерському виробництві, потребують різних умов зберігання.

Існують такі склади: основної сировини; фруктово-ягідної сировини; холодний склад; смакових, барвникових речовин; готової продукції; експедиція.

Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання проводиться за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини або виробів на 1 м² площі. Запаси, що повинні зберігатися на складі, визначаються множенням добової витрати кожного виду сировини (т) на нормативний термін зберігання (діб). У складі основної сировини зберігають переважно сипкі продукти — цукор, борошно, крохмаль і т.д. При зберіганні цих продуктів у мішках вони укладаються у штабелі на стелажі за нормами на 1 м² площі складу. Окремо зберігаються смакові та барвні речовини.[45]

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		44

Кількість силосів (бункерів), N , шт для зберігання сипкої продукції визначають за формулою:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q}, \quad (6.1)$$

де M_c — добові витрати сировини, кг; n — термін зберігання сировини на підприємстві, днів (для борошна n не менше 7); Q — місткість силосу(бункеру), кг.[31]

Місткість силосу (бункеру) для кожного виду сировини Q , кг, розраховується за формулою:

$$Q = V \cdot \varphi, \quad (6.2)$$

де V — корисний об'єм продукту в силосі, м³;

φ — насипна вага продукту, кг/м³. [31]

$$Q = 27 \cdot 600 = 16200,0$$

Отже кількість силосів (бункерів), N , шт для зберігання сипкої продукції визначають за формулою:

$$N = \frac{2627,35 \cdot 7}{16200,0} = 1,14, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Приймаємо два силоси для борошна вищого гатунку та один на запас.

						Арк.
						46
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

Розрахунок складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Таблиця - 6.2.

Матеріали	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Належ зберіг на складі, т	Площа для зберіг. на складі, м²	Необхідна площа
Картон коробочний	596,88	30,0	17,91	0,40	7,16
Гофрокороб, шт	1476,0	30,0	44280,0	0,40	30,0
Етикетки	247,08	30,0	7,41	0,46	3,41
Папір	61,71	30,0	1,85	0,82	1,52
Підпергамент	115,94	30,0	3,48	0,75	2,61
Стрічка клейова	53,32	30,0	1,60	2,10	3,36
Скотч	110,59	30,0	3,32	2,5	8,29
Декстрини	35,55	30,0	1,06	1,75	1,87
Гумова стрічка, кг	4,64	30,0	0,14	1,0	0,14
Корекс, шт.	14760	30,0	442800,0	0,72	30,0
Стрічка поліпропіленова	199,26	30,0	5,98	0,59	3,53
Всього					57,89

Розрахунок складу готової продукції

Майже всі види борошняних кондитерських виробів добре зберігаються в приміщеннях з температурою повітря 12-20°C, відносною вологістю 70-75% і нормальною вентиляцією. Готові вироби постачаються на склади головним чином у гофрокоробках на піддонах розміром 1200 x 800 мм, на яких розташовані пакети із середньою вагою 0,3-0,4 т готової продукції. У пакеті встановлюється 36 коробів у 6 рядів за висотою. [45]

Торти зберігаються у холодильній камері для готової продукції. Кекси у складі готової продукції без холодильної камери, так як їм не потрібні спеціальні умови зберігання за низьких температур.

Площа складу готової продукції розраховується за нормами площі, необхідної для зберігання 1 т кожного виду кондитерських виробів наведено в таблиці 6.3.

Розрахунок складу для готової продукції

Таблиця - 6.3.

Назва виробу	Добова витрата, т	Норма зберігання, доба	Підлягає зберігання, т	Площа на 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Кекс "Столичний"	3,321	5	16,61	3,0	49,82
Кекс "Дитячий"	3,321	5	16,61	3,0	49,82
Торт "Жовтневий"	2,032	0,5	1,016	3,0	3,05
Торт "Нарцис"	2,905	0,5	1,453	3,0	4,36
Всього					107,05

Площа експедиції приймається у розмірі 20% від площі складу готової продукції:

$$107,05 * 0,2 = 21,41 \text{ м}^2$$

Площу експедиції приймаємо 50 м².

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		48

7.Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Розрахунок продуктивності тістомісильних і збивальних машин періодичної дії Π_m , кг/год, проводиться за формулою:

$$\Pi_m = \frac{60 \cdot M}{t_r + t_{tv}},$$

де M – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;
 t_r – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв.;
 t_{tv} – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ($t_{tv} = 5-7$ хв).[31]

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) P , кг, розраховується за формулою:

$$P = O \cdot K \cdot p,$$

де O – геометричний об'єм ємності, m^3 ;
 K – коефіцієнт заповнення ємності, ($K=0,8$);
 p - густина кондитерської маси, kg/m^3 .[31]

Кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії H , шт., розраховується за формулою:

$$H = \frac{\Pi_m}{\Pi},$$

де Π – годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф, тощо), кг/год;

Π_m – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.[31]

Продуктивність для торту «Жовтневий»

Розраховуємо продуктивність збивальної машини КСМ- 100 для приготування тіста для бісквітного напівфабрикату:

$$P = 0,1 \cdot 0,8 \cdot 450 = 36,0 \text{ кг}$$

$$\Pi_m = \frac{60 \cdot 36,0}{20+5} = 86,4 \text{ кг/год}$$

$$H = \frac{86,4}{113,06} = 0,7 \text{ шт, приймаємо 1 одиницю}$$

Продуктивність для торту «Нарцис»

Розраховуємо продуктивність збивальної машини «КСМ-100» для приготування тіста для бісквітного напівфабрикату:

$$P = 0,1 \cdot 0,8 \cdot 450 = 36,0 \text{ кг}$$

$$\Pi_m = \frac{60 \cdot 36,0}{20+5} = 86,4 \text{ кг/год}$$

$$H = \frac{86,4}{113,14} = 0,76 \text{ шт, приймаємо 1 одиницю}$$

Розраховуємо продуктивність збивальної машини «КСМ- 100» для приготування крему «Сирного»:

$$P = 0,1 \cdot 0,8 \cdot 800 = 64,0 \text{ кг}$$

$$\Pi_m = \frac{60 \cdot 64,0}{20+5} = 153,6 \text{ кг/год}$$

$$H = \frac{153,6}{162,93} = 0,94 \text{ од, приймаємо 1 одиницю}$$

Продуктивність для кексів

Розраховуємо продуктивність тістомісильної машини «Spiral – А - 360» для кексів:

$$P = 0,36 * 0,8 * 450 = 129,6 \text{ кг}$$

$$P_M = \frac{60 * 129,6}{20 + 5} = 311,04 \text{ кг/год}$$

$$H = \frac{311,04}{701,83} = 0,44 \text{ од, приймаємо 1 одиницю}$$

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою: $G_{\text{сиров. зм.}}$

$$K = \frac{P_{\text{сиров. зм.}}}{P_{\text{облад. зм.}}} * C,$$

де K – кількість одиниць обладнання;

$P_{\text{сиров. зм.}}$ – кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

$P_{\text{облад. зм.}}$ – продуктивність обладнання за зміну, кг;

C – коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85-0,95.[31]

Розраховуємо кількість просіювачів для цукру «Піонер»:

$$K = \frac{3437,99}{8400,0} * 0,9 = 0,37, \text{ приймаємо 1 одиницю}$$

Розраховуємо кількість просіювачів для крохмалю «Піонер»:

$$K = \frac{150,51}{8400,0} * 0,9 = 0,02, \text{ приймаємо 1 одиницю}$$

Розраховуємо кількість просіювачів для сипких компонентів «Піонер»:

$$K = \frac{18,87}{8400,0} * 0,9 = 0,01, \text{ приймаємо 1 одиниці}$$

Розраховуємо кількість дробарок «Котигорошко» для цукрової пудри :

$$K = \frac{129,7}{140} * 0,9 = 0,83, \text{ приймаємо 1 одиницю}$$

Розраховуємо кількість протирочних машин МПР-350.01 для меланжу:

$$K = \frac{2436,6}{2800,0} * 0,9 = 0,78, \text{ приймаємо 1 одиницю}$$

Розраховуємо кількість різальних машин МРБ для вершкового масла:

$$K = \frac{1841,18}{5344,0} * 0,9 = 0,31, \text{ приймаємо 1 одиницю}$$

Розраховуємо кількість тунельних газових печей «J4-PPP-1200» для випікання кексів:

$$K = \frac{8071,0}{8625,0} * 0,9 = 0,84, \text{ приймаємо 1 одиницю}$$

Розраховуємо кількість ротаційних печей «Rotorfan 60x80» для випікання бісквітних напівфабрикатів для тортів:

$$K = \frac{2601,35}{3032,0} * 0,9 = 0,77, \text{ приймаємо 1 одиницю}$$

Розраховуємо кількість машин «Anko CS - 480» для горизонтального нарізання бісквітного напівфабрикату:

$$K = \frac{2032,75}{2300} * 0,9 = 0,79 \text{ приймаємо 1 одиницю}$$

Розраховуємо кількість подрібнювачів «УІМ-2С» для отримання бісквітної крихти:

$$K = \frac{55,17}{3450,0} * 0,9 = 0,01, \text{ приймаємо 1 одиницю}$$

Розраховуємо кількість дозаторів-декораторів «САКЕ-о-Matic» для тортів:

						Арк.
						50
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

$$K = \frac{2332,6}{4000} * 0,9 = 0,58, \text{ приймаємо 1 одиницю}$$

Розраховуємо кількість відсаджувальних машин «Impex Drop-600S» для кексів:

$$K = \frac{8071}{3320,0} * 0,9 = 2,2 \text{ приймаємо 3 одиниці}$$

Розраховуємо кількість машин для миття родзинок «ММІ»:

$$K = \frac{345,0}{766,88} * 0,9 = 0,44 \text{ приймаємо 1 одиницю}$$

Розраховуємо кількість машин «DXDS – 450» для пакування кексів:

$$K = \frac{14750}{20700} * 0,9 = 0,64 \text{ приймаємо 1 одиницю}$$

						Арк.
						51
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

8. Специфікація технологічного обладнання

Таблиця – 8.

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	
				Потужність електродвигуна, кВт	Габаритні розміри, мм
1	Силос	3	Trevira	-	3000×3000×4800
2	Просіювач	3	«Піонер»	3,2	1200×380×550
3	Дробарка для цукру	1	ПМ-2 «Котигоршк»	5,5	600×800×1200
5	Протирочна машина	1	МПР-350.01	1,1	1560×760×860
6	Тунельна піч	1	J4-PPP-1200	18,7	30000×1000×1600
7	Різальна машина	1	МРБ	0,75	700×600×1300
8	Дробарка	1	УІМ-2С	3,0	700×700×1300
9	Збивальна машина	3	КСМ-100 100 дм ³	2,2	1175×910×1650
10	Ротаційна піч	1	Rotorfan 60x80	2,2	1330*2050*2400
11	Різальна машина	1	Anko CS480	19,2	1400×850×1200
12	Варильний котел	1	КПЕС-60/5, 60 дм ³	1,57	970×940×1150
13	Дозатор-декоратор тортів	1	САКЕ-о-Matic	2,0	1473×889×1219
14	Відсаджувальна машина	3	Impex Drop-600S	2,1	1100*1375*1495
15	Машина для миття родзинок	1	«ММІ»	1,1	1730×515×1440
16	Транспортер	1	«А2-ШКО»	2,2	20000×1300×950
17	Установка для подачі	1	-	2,5	1000×300×450
18	Пакувальна машина	1	DXDS - 450	3.2	4200×960×1520

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		52

Продовження таблиці – 8.

19	Тістомісиль на машина	1	Spiral A 360	13,6	1120×1120×1064
----	--------------------------	---	-----------------	------	----------------

						Арк.
						53
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.

Виробництво високоякісних кондитерських виробів неможливе без постійного технологічного контролю якості сировини, яка переробляється, напівфабрикатів і готової продукції. Від технологічного контролю залежать також облік і контроль за витратами сировини і матеріалів, а відповідно кількість втрат і затрат виробництва.[38]

В основі виробництва кондитерських виробів лежать складні фізичні і хімічні зміни сировини, напівфабрикатів, які відбуваються при відповідних оптимальних технологічних параметрах, при відхиленні від яких погіршується якість продукції і фізико-хімічні показники не відповідають нормативній документації. З метою контролю показників технологічного процесу використовують контрольно-вимірювальні прилади. Органолептичні і фізико-хімічні показники, які передбачені нормативно-технічною документацією для кожного виду кондитерської продукції, перевіряються службою технічного контролю шляхом аналізів, які проводяться систематично.[57]

Санітарні норми і правила регламентують організацію лабораторного контролю. Лабораторний контроль здійснюється акредитованою лабораторією центральною (виробничою) і цеховою лабораторіями підприємства і включає перевірку якості сировини і допоміжних матеріалів, готової продукції, контроль за дотриманням технічних і санітарно-гігієнічних режимів виробництва кондитерських виробів. На підприємствах малої потужності функції технохімічного контролю здійснює одна лабораторія.

В функції центральної лабораторії входить:

- контроль за якістю сировини, допоміжних матеріалів, які надходять на підприємство;
- контроль за якістю сировини, що зберігається на складах, та напівфабрикатів;
- періодичний контроль готової продукції за показниками, наведеними в ДСТУ;
- контроль за дотримання рецептур і технологічних інструкцій щодо запобігання попадання сторонніх включень в продукцію;
- перевірка якості палива, води, що надходять на підприємство;
- встановлення причин браку і розроблення заходів щодо його запобігання;
- розроблення заходів по зменшенню втрат сухих речовин;
- контроль за роботою цехових лабораторій, перевірка їх роботи.

Цехова лабораторія виконує такі функції:

- контроль органолептичними методами за якістю сировини, допоміжних матеріалів, які надходять до цеху;
- контроль за додержанням рецептур і технологічних інструкцій;
- систематичний контроль якості готової продукції згідно показників, наведених у стандартах;
- контроль санітарно-гігієнічного стану виробничого обладнання, інвентарю та посуду, спецодягу працівників, зняття санітарно-гігієнічних змивів на наявність бактерій, здійснення бактеріологічного контролю за носіями патогенних стафілококів у осіб, які поступають на кондитерське

									Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата					54

- виробництво, а потім у працюючих 2 рази на рік.

Лабораторії повинні бути оснащені різними приладами і обладнанням (ваги аналітичні, технічні, сушильні шафи з терморегулятором, муфельна піч, фотоелектроколометр, сахариметр, рефрактометр, потенціометр, конічний пластометр, термостати, дистилятор 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.

Результати технологічного контролю виробництва фіксується в лабораторному журналі.

- форма №1 – журнал результату аналізу борошна;
- форма №2 – журнал результатів аналізу сировини;
- форма №3 – журнал обліку металомагнітних домішок у сировині;
- форма №4 – журнал результатів аналізу лабораторних виробів;
- форма №5 – журнал рецептур і технологічних вказівок по сортах виробів;
- форма №6 – журнал контролю технологічного процесу;
- форма №7 – журнал передачі скляного посуду й іншого лабораторного устаткування по змінах.

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

Якість сировини в залежності від умов і термінів зберігання може змінюватись. З урахуванням можливих змін встановлені умови зберігання кожного виду сировини, створення оптимальної відносної вологості повітря і температури в приміщенні для зберігання.[27]

Методи контролю сировини передбаченої для використання згідно рецептур на обрані види виробів, напівфабрикатів та готової продукції наведені в таблиці 9.1 та метрологічне забезпечення контролю виробництва відображені в таблиці 9.2.

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		55

Головні ділянки виробництва, що підлягають контролю, методи контролю

Таблиця - 9.1

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
«Борошно» (ГСТУ 46.004-99)[7]	Кожна партія, що надійшла	Смак, запах, колір, хруст	Органолептично
		Масова частка вологи	Сушіння при 130° Протягом 40 хв.. або на прикладі Чижової
		Кількість сирої клейковини	Відмивання
		Вміст механічних та феродомішок	Магнітоуловлювачі
		Зольність	Спалювання в муфельній печі
		Крупність	Просіювання на лабораторному розсіві
«Цукор білий кристалічний, пудра цукрова» (ДСТУ 4623:2006) [18]	Не менше 1 разу на зміну	Смак, запах, колір	Органолептично, методами сенсорного аналізу
		Масова частка вологи (вміст сухих речовин)	Метод висушування до постійної маси
		Масова частка механічних домішок	Розчинення у воді та переглядом осаду
		Масова частка металевих домішок	Магнітоуловлювачі
«Сир кисломолочний» (ДСТУ 4556:2006)[17]	Кожна партія	Смак, запах, колір	Органолептично
		Масова частка жиру	Рефрактометром

Продовження таблиці – 9.1

«Продукти яечні. Технічні умови» (ДСТУ 8719:2017)[21]	Кожна партія, 1-2 рази на зміну	Смак, запах	Органолептично
		Масова частка вологи	Сушка, рефрактометром
		Свіжість	Овоскопування
		Вміст механічних та феродомішок (для сухого білку)	Магнітоуловлювачі
ОСТ 18-103-84 « Эссенции ароматические пищевые. Технические условия» [39]	Кожна партія	Смак, запах, колір, структура	Органолептично, методами сенсорного аналізу
		Густина	Ареометр
«Крохмаль картопляний» (ДСТУ 4286:2004).[15]	Кожна партія, не менше 1 разу на зміну	Масова частка вологи	Сушіння при 130° Протягом 40 хв.. або на прикладі Чижової
		Вміст сторонніх домішок	Огляд, набухання у воді
		Смак, запах, колір	Органолептично
«Масло вершкове» (ДСТУ4399:2005) [16]	Кожна партія, не менше 1 разу на зміну	Смак, запах, колір	Органолептично
		Масова частка вологи	Нагрівання у чашці до зупинки потріскування
«Повидло» (ДСТУ 6072:2009) [20]	Кожна партія	Смак, запах, колір	Органолептично
		Масова частка сухих речовин	Рефрактометром
«Коньяк» (ДСТУ 4700:2006).[19]	Кожна партія	Смак, букет, колір, прозорість	Органолептично
		Масова частка спирту	Спиртоміром
Тісто	1 – 2 рази на зміну	Смак, запах	Органолептично
		Масова частка сухих речовин	Висушуванням або на приладі Чижової
		Вміст редуючих речовин	Ферриціанідний, титрування лужного розчину міді

Продовження таблиці – 9.1

Крем	Не менше двох разів на зміну	Вміст сухих речовин	По Кульману, сушіння при 130° протягом 40 хв.. або на прикладі Чижової
		Вміст загального цукру	Прискорений фотоколориметричний граничного вмісту
		Вміст жиру	Рефрактометром
Випечені напівфабрикати	Не менше одного разу на зміну	Вміст сухих речовин	Сушіння на приладі Чижової
		Вміст загального цукру	Прискорений фотоколориметричний граничного вмісту
		Вміст жиру	Рефрактометром
Сироп	Не менше одного разу на зміну	Вміст сухих речовин	Рефрактометром
Готові борошняні вироби	Не менше 1 разу на зміну по кожному виду	Смак, запах, колір, вид на зламі та інше	Органолептично
		Вміст сухих речовин	Прискорене сушіння на приладі Чижової
		Вміст загального цукру	Прискорений фотоколориметричний граничного вмісту

Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Таблиця - 9.2

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Зважування борошна	Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання з вказаними метрологічними параметрами	0-40 т	± 0,5 %
Дозування тіста в стаканчики	Відсаджувальна машина Impex Drop-600S	0-200 г	± 0,5 - 0,8%
Визначення вологості н/ф	Вологомір Чижової ПЧ-МЦТ	0-200 °С	± 0,5 %
Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні та інші	0 - 400	± 0,5 – 1,0%
Зважування сировини	Ваги виробничі	0 – 200 кг	Точність до 0,01 г
Визначення густини рідин	Ареометри АОН-3	0 - 100	± 0,5 %
Визначення температури	Термометри: ртутні, спиртові, електронні	0-200 °С	Точність до 1 °С
Визначення масової частки СР речовин	Рефрактометри ИРФ-454 Б2М	0 -100	± 0,5 %
Визначення вмісту редуруючих речовин та кислотність	Титрувальна установка	0 - 100	± 0,5 %

НАССР - це аббревіатура від англійського поєднання Hazard Analysis and Critical Control Point (Методика аналізу ризику і критичних контрольних точок) – представляє собою систему управління безпекою їжі або, якщо говорити точно, методологію управління процесами по всьому "ланцюжку", від сировини, матеріалів і упаковки до доставки готової продукції кінцевому споживачеві, направлена на усунення (або мінімізацію до прийняттого рівня) можливості виробництва і попадання до споживача харчової продукції, яка є небезпечною для його (споживача) здоров'я.

Саме НАССР активно позиціонується і розглядається зараз у всіх розвинених країнах світу як єдина методологія, що забезпечує безпеку їжі. Причому, на відміну від систем управління якістю (навколишнім середовищем) - розробка, впровадження і сертифікація системи НАССР або вже стало (США, країни ЄС), або стане в найближчому майбутньому (Росія, Україна, інші країни Центральної і Східної Європи) обов'язковою законодавчою вимогою до підприємств харчової індустрії (як безпосередньо заводам-виробникам, так і підприємствам-переробникам і пакувальникам харчової продукції).

НАССР - це визнана в світі система аналізу ризику і управління критичними точками контролю, метою якої є забезпечення безпеки продуктів для споживачів шляхом контролю над чинниками ризику протягом повного циклу виробництва і транспортування харчових продуктів.

НАССР була вперше створена в 60-х роках в США за замовленням і застосовувалася при виробництві продуктів харчування для американських астронавтів. В даний час система НАССР набула широкого поширення в країнах Європи і Америки і стала всесвітньо визнаним методом в забезпеченні безпеки харчової продукції. У багатьох розвинених країнах (Данія, Німеччина, Франція, Словенія) вимога про впровадження системи НАССР на підприємствах харчової галузі закріплена законодавчо.

Переваги від впровадження системи:

- дозволяє підприємствам змінити підхід до забезпечення якості і безпеки харчових продуктів від ретроспективного до превентивного;
- однозначно визначає відповідальність за забезпечення безпеки харчових продуктів;
- дає документально підтвержену упевненість щодо безпеки харчових продуктів;
- забезпечує системний підхід, що включає всі параметри безпеки харчових продуктів, від сировини до кінцевих користувачів;
- дозволяє економно використовувати ресурси для управління безпекою;
- пропонує додаткові можливості для інтеграції з ISO серії 9000.

Як наслідок, компанії отримують наступні переваги:

- підвищує довіру споживачів до харчової продукції, що випускається;
- допомагає завоювати нові і розширити існуючі ринки збуту для експортерів продукції;
- дозволяє вдало конкурувати на ринку;
- дає переваги у важливих тендерах;

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		60

- зарубіжні інвестори більш охоче йдуть на капіталовкладення, якщо система діє на підприємстві;
- підтримує репутацію виробника якісного і безпечного продукту харчування;
- істотно знижує фінансові витрати, пов'язані з випуском неякісної продукції;
- забезпечує стабільну якість, від якої залежить імідж компанії.

Система НАССР базується на мінімізації ризиків виникнення нестандартних ситуацій шляхом ідентифікації критичних точок контролю (КТК). Небезпечні чинники можуть виникнути за рахунок біологічного (Б), хімічного (Х), фізичного (Ф) забруднення.[48]

Потрібно зробити аналіз технології, починаючи з підготовки сировини і закінчуючи пакуванням готових виробів. Для цього необхідно поставити такі питання.

Питання № 1 - чи існують контрольні (запобіжні) заходи для попередження (Б, Х, Ф) забруднення?

Питання № 2 - яка операція спеціального призначення існує для усунення або зменшення виникнення небезпечного чинника до допустимого рівня?

Питання № 3 - чи може забруднення ідентифікованих небезпечних чинників перевищувати допустимий рівень або чи можуть вони збільшуватися у процесі виробництва до недопустимих рівнів?

Питання № 4 - чи зможе наступна операція усунути ідентифікований небезпечний чинник або знизити можливість його виникнення до допустимого рівня?

Відповіді на ці питання подані у таблиці (табл.9.3).

						Арк.
						61
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

Визначення критичних точок при виробництві кексів і тортів

Таблиця - 9.3.

Вхідний матеріал (етап процесу)	Вид та ідентифікована небезпека	Питання № 1	Питання № 2	Питання № 3	Питання № 4
1	2	3	4	5	6
Підготовка сировини до виробництва (борошно, сіль, цукор, крохмаль, тощо)	Б - патогенні спори бактерій, екскременти гризунів	Так (термічне оброблення)	Ні	Ні	Так (термічне оброблення)
	Х - теплостійкі токсини, солі важких металів	Ні	Ні	Ні	Ні
	Ф - шкідливі сторонні матеріали (ШСМ)	Так (просіювання, візуальне обстеження)	Ні	Ні	Так

Продовження таблиці - 9.3

1	2	3	4	5	6
Яйцепродукт и (підготовка до виробництва)	Б - сальмонели	Так (обробка меланжу в протиручній машині)	Так (обробка Меланжу в протиручній машині)	Так	Ні
Змішування напівфабрика тів	Б - патогени, спори бактерій, сальмонели	Так	Ні	Так	Ні
Формування тістових заготовок	Б - патогени, спори бактерій, екскременти гризунів, сальмонели	Так	Ні	Ні	Ні
Зберігання виробів	Б – патогени	Так	Ні	Так	Ні

10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства:

10.1. Опалення

На підприємстві, що проектується в м. Фастові застосовують парове опалення. У виробничих і допоміжних приміщеннях використовують радіатори з гладкою поверхнею, в адміністративно-побутових приміщеннях конвектори, в приміщеннях з пиловиділенням - гладкі труби.

Годинну витрату тепла на опалення $Q_t^{o.r}$, Вт, обчислюють за формулою

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_3), \quad (10.1)$$

де V_6 – будівельний об'єм підприємства, m^3 ; 0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o – питомі втрати тепла на $1 m^3$ будівлі, $Вт/м^3 \cdot К$; t_n – середня температура опалюваних приміщень ($16...18^\circ C$); t_3 – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України – $20^\circ C$). [31]

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 24883,2 \cdot 0,31 \cdot (18 - (-20)) = 234499,28 \text{ кВт},$$

Об'єм будівлі, яке підлягає обігріву, визначають за формулою

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h, \quad (10.2)$$

де B — кількість поверхів будівлі; a — ширина приміщення, m ; b — довжина приміщення, m ; h — висота приміщення, m . [31]

$$V = 2 \cdot 18 \cdot 72 \cdot 9,6 = 24883,2,$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_t^{o.p}$, мВт, обчислюють за формулою

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000} \quad (10.3)$$

де t_3^1 — середня температура опалювального періоду за довідником, $^\circ C$ (для Києва – $30^\circ C$); n_0 — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів); T_0 – час роботи системи опалення протягом доби (24 год.). []

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot 24883,2 \cdot 0,31 \cdot (18 - 30) \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 376,78 \text{ мВт}$$

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		64

10.2. Вентиляція і кондиціонування

Загальну кількість повітря, що вентилюється, L_n , м³/год, розраховують за формулою:

$$L_n = \frac{60 \cdot V_n \cdot N}{100}, \quad (10.4)$$

де V_n – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м³; 60 – відсоток приміщень, що вентилюються; N – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3 – 5). [31]

$$L_n = \frac{60 \cdot 24883,2 \cdot 3}{100} = 44789,76 \text{ м}^3 / \text{ГОД}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію, $N_{вен}$, кВт, обчислюють за формулою

$$N_{вен} = \frac{L_n \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta} \quad (10.5)$$

де H – середній опір припливних та витяжних систем (500 Па); η – к.к.д. вентилятора та приводу (0,7...0,8); 1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність. [31]

$$N_{вен} = \frac{44789,76 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,8} = 9,33 \text{ кВт}$$

Річна витрата електроенергії на вентиляцію кВт/р

$$N_p = N_y \times T \times n,$$

де T – кількість робочих годин за добу

n – кількість робочих днів в році. [31]

$$N_p = 9,33 \times 11,5 \times 241 = 25858,1 \text{ кВт/р}$$

Витрати холоду на кондиціонування повітря Q , Вт, обчислюють за формулою

$$Q = V_k \cdot c \cdot \Delta t \cdot m \quad (10.6)$$

де V_k – об'єм приміщення, де проводиться кондиціонування, м³; c – об'ємна теплоємність повітря (1,29 кДж/м³), Δt – різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, за середньої температури самого жаркого місяця більше 30 °С приймають 16 °С; m – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину, приймають рівною 7. [31]

$$Q = 24883,2 \cdot 1,29 \cdot 16 \cdot 7 = 3595,13 \text{ кВт}$$

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		65

10.3. Водопостачання

Забезпечення водопостачанням нашого підприємства здійснюється за рахунок власної артезіанської свердловини, яка використовується на виробництві у побутових і виробничих цілях, а також на гасіння пожеж.

Мережі споруд водопостачання:

1. Позадільнична водо забезпечувальна мережа;
 2. Внутрішньо-дільнична водо-забезпечувальна мережа
 3. Внутрішня мережа водо забезпечення;
 - а) мережа гарячої води;
 - б) мережа холодної води;
 - в) мережа повторно-використаної води;
 - г) мережа оборотного водо забезпечення;
 - д) мережа виробничого, побутового та протипожежного призначення;
- Розрахунок витрат води на виробничо-технічні та гочподарсько-побутові потреби, а також обсяг каналізаційних стоків проводять за таблицею -10.1

Витрати води на виробничо-технічні та господарсько-побутові потреби та обсяг каналізаційних стоків

Таблиця – 10.1

Обладнання	Кількість одиниць обладнання	Витрати за годину, м ³		Вода	Обсяг каналізаційних стоків за годину, м ³
		на одиницю обладнання	загальні, $Q_{вт}^2$		
<i>Виробничо-технічні потреби</i>					
Мийка технологічних машин	2	0,02	0,04	Холодна	0,04
Вакуум-насос	2	0,30	0,60	Холодна	0,60
Інші					
<i>Господарсько-побутові потреби</i>					
Мийка обладнання та інвентарю	4	0,80	3,20	Холодна	3,20
Душ	6	0,04	0,24	Гаряча	0,24
Інші					
<i>Всього ...</i>			4,08		
У тому числі гарячої води			0,24		

Загальні витрати води за годину $Q_{в.заг}^2, \text{ м}^3,$

$$Q_{в.заг}^2 = \frac{Q_{в.м}^2 + Q_{ф}^2 \cdot g_{в}}{1000}, \quad (10.7)$$

де $Q_{в.г}^r$ — загальні витрати води за годину (табл. 20); $g_{в}$ — витрати води на приготування напівфабрикатів за годину на 1 т готових виробів, кг (див. розрахунок рецептури). [31]

$$Q_{в.заг}^2 = \frac{4,08 + 0,59 \cdot 20,17}{1000} = 0,02 \text{ м}^3,$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{в.п}^r, \text{ м}^3,$

$$Q_{в.п}^2 = \frac{80 \cdot Q_{в}^2}{100}, \quad (10.8)$$

де 80 — частка підігрітої води в загальній витраті води. [31]

$$Q_{в.п}^2 = \frac{80 \cdot 0,02}{100} = 0,016 \text{ м}^3,$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{в.г}^r, \text{ м}^3,$ визначають за формулою

$$Q_{в.г}^r = \frac{Q_{в.п}^r (t_{см} - t_x)}{t_r - t_x}, \quad (10.9)$$

де $t_{см}$ — температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55 °С); t_r — температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С); t_x — температура холодної води, °С (приймають 5 °С). [31]

$$Q_{в.г}^2 = \frac{0,016 \cdot (50 - 70)}{70 - 5} = 0,005 \text{ м}^3$$

Запас води в баках $Q_{в}^3, \text{ м}^3,$ обчислюють за формулою

$$Q_{в}^3 = Q_{в}^2 \cdot 12, \quad (10.10)$$

де 12 — запас води на 12 годин роботи підприємства. [31]

$$Q_{в}^3 = 0,016 \cdot 12 = 0,20 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q_{в}^d, \text{ м}^3,$ обчислюють за формулою

$$Q_{в}^d = \frac{N_p \cdot 100}{1000}, \quad (10.11)$$

де N_p — кількість робітників у зміні, осіб; 100 — норма витрати води на одного працівника за зміну, дм^3 . [31]

$$Q_{в}^d = \frac{55 \cdot 100}{1000} = 5,5, \text{ м}^3$$

Запас гарячої води в цеху $Q_{в.г}^3, \text{ м}^3,$

$$Q_{(в.г)}^3 = \frac{Q_{в.г}^r + Q_{ф}^r \cdot g_{в}}{1000} \quad (10.7)$$

$Q_{в.г}^r$ - витрати гарячої води за годину на виробничо-технологічні та господарсько-побутові потреби, м^3 . [31]

$$Q_{в.г}^3 = \frac{0,005 + 0,50 \cdot 20,17}{1000} = 0,01 \text{ м}^3,$$

Об'єм бака холодної води $V_x, \text{ м}^3,$ знаходять за формулою

$$V_x = \frac{(Q_{в}^3 - Q_{в.г}^3 - Q_{в}^d) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (10.12)$$

						Арк.
						67
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

де ρ — густина холодної води, т/м³ (приймають 1 т/м³).

Виходячи з об'єму бака V_x підбирають його розміри L, B, H,
де L – довжина бака, мм; B – ширина, мм; H – висота, мм. [31]

$$V_x = \frac{(0,20 - 0,01 - 5,5) \cdot 1,1}{1} = 5,84 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак для холодної води $V_x = 7 \text{ м}^3$

Об'єм бака гарячої води V_r , м³, розраховують за формулою

$$V_r = \frac{(Q_{B,r}^3 + Q_B^d) \cdot 1,1}{\rho} \quad (10.13)$$

Приймають $\rho = 0,984 \text{ т/м}^3$. [31]

$$V_r = \frac{(0,01 + 5,5) \cdot 1,1}{0,984} = 6,16 \text{ м}^3$$

Передбачаємо бак для гарячої води об'ємом $V = 7 \text{ м}^3$

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		68

10.4. 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 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 внутрішньо-майданчикову каналізацію.

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

Потужність насосу $1\text{ м}^3/\text{год}$ напір 16,2м, число обертів 1440 об/хв. Потужність 0,4кВт.

Склад стічних вод кондитерського цеху по забрудненнях характеризується наступними показниками: кількість зважених речовин — 250 мг/л; лужність — 4,4; хлориди — 120 мг/л.

Кількість стічних вод – $3,6\text{ м}^3$ на 1т потужності з коефіцієнтом годинної нерівномірності, що дорівнює 1:

$$11,58 * 3,6 = 41,68 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		69

10.5. Газопостачання

Забезпечення кондитерського цеху газом планується здійснювати від міських газопроводів високого тиску шляхом підключення до них газорозподільчого пункту, що розташовується на території кондитерського цеху в окремому приміщенні. Від ГРП в спеціальних пристроях тиск газу зменшується до низького і через внутрішні газопроводи він потрапляє до котельні та до виробничих печей.

Комерційний облік газу здійснюється через лічильник в ГРП, а витрати газу на печі та в котельні здійснюється окремо за допомогою лічильників, що встановлюються в котельні та у виробничому цеху.

						Арк.
						70
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

10.6. Паропостачання

Кондитерська фабрика відноситься до енергоємних підприємств із насиченим тепло- та електроспоживаючим обладнанням.

Теплопостачання підприємства для технологічних потреб здійснюється шляхом використання тепла від власної котельні. Річна витрата пари забезпечується 4-ма котлами Е 1/9-1Г.

Котли обладнано системами автоматичного контролю, регулювання і управління їх режимами роботи. Схема теплопостачання на відпуск тепла на опалення, припливну вентиляцію і гаряче водопостачання закрита, а виробничі споживачі пари задіяні безпосередньо від розподільчої гребінки котельні. Котельня не має приладного обліку відпуску теплової енергії.

Теплові мережі виконані по двотрубній схемі в надземній прокладці, трубопроводи мають теплову ізоляцію з мінеральної вати, покритої фольгою.

Виробничий пар використовується на технологічні цілі, для нагрівання гарячої води на гаряче водопостачання, а також для обігріву заводу й вентиляцію.

Витрати пари за годину Q_n^r , кг,

$$Q_n^r = Q_\phi^r \cdot g_n, \quad (10.14)$$

де Q_ϕ^r — продуктивність ліній, цеху за годину, т; g_n — норма витрати пари на виробництво 1 т продукції.[31]

$$Q_n^r = 0,50 \cdot 130 = 65,0,$$

Витрати води на поповнення витрат конденсату за годину $Q_{гв.вт}$, кг:

$$Q_{гв.вт} = Q_{гп} \cdot (100 - g_x), \quad (10.6.2)$$

g_x — частка конденсату від витрати пари на технологічний процес, %.

$$Q_{гв.вт} = 65,0 \cdot (100 - 66,3) = 2190,5 \text{ кг}$$

Витрати палива для котельні за годину $Q_{п.к}^r$, м³ (або кг), обчислюють за формулою:

$$Q_{п.к}^r = \frac{Q_n^r (i_n - i_v)}{Q_p^h \cdot \eta}, \quad (10.15)$$

де Q_n^r — витрати пари, кг; i_n — ентальпія пари, кДж/кг (2757 кДж/кг); i_v — ентальпія живильної води для котлів, кДж/кг (419 кДж/кг); Q_p^h — нижча теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³ (для газу — 33500 кДж/м³, для мазуту — 39900 кДж/кг); η — коефіцієнт корисної дії котла (0,85). [31]

$$Q_{п.к}^r = \frac{65,0 \cdot (2757 - 419)}{33500 \cdot 0,85} = 5,34 \text{ м}^3$$

						Арк.
						71
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

10.7. Електропостачання

Джерелом електроенергії для фабрики є енергомережа міста в якому будується підприємство. Електропостачання заводу здійснюється від кабельної лінії з напругою 10 кВ через власну трансформаторну підстанцію, яка знаходиться в південній частині заводу. Трансформаторна підстанція має 5 входів, чотири з яких розраховані на 10кВ, один – 0,4кВ.

Одна трансформаторна підстанція КТП-50/45 складається з двох трансформаторів типу ТМ-400/10, загальною потужністю $S=400$ кВА. Це трьохфазні трансформатори з частотою 50 Гц, висока напруга ВН=10000 В, струм $I=23,1$ А, $U_{кз}=4,53\%$, низька напруга НН=400 В, $I=578$ А, увід кабелю - АСБ-3/120, площа – 150 м².

Трансформаторна підстанція ТП 1-651 складається з двох трансформаторів ТМ-400/10 один з яких резервний, площа - 80м², інші параметри ті ж.

Для силових ліній звичайно використовують трьохфазний струм з напругою 380/220 В, для освітлювальної – 127 В.

Розраховують потужність трансформаторів, кВА, виходячи із сумарної потужності електроспоживачів підприємства, кВт. Сумарну потужність електроспоживачів визначають згідно з таблицею

Потужність трансформаторів S , кВА, розраховують за формулою

$$S = \frac{\sum P \cdot J}{\cos f} \quad (10.16)$$

де $\sum P$ – сумарна потужність електроспоживачів, кВт; J – коефіцієнт неспівпадіння максимальних навантажень окремих споживачів, $J = 0,9 - 0,95$; $\cos f$ – коефіцієнт потужності електроспоживачів після компенсації, $\cos f = 0,95$. [31]

$$S = \frac{75,52 * 0,95}{0,95} = 75,52$$

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		72

Сумарна потужність електроспоживачів підприємства

Таблиця – 10.2

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Потужність електродвигуна, кВт
1	Силос	2	Trevira	-
2	Просіювач	3	«Піонер»	3,2
3	Дробарка для цукру	1	ПМ-2 «Котигорошко»	5,5
5	Протирочна машина	1	МПР-350.01	1,1
6	Тунельна піч	1	J4-PPP-1200	18,7
7	Різальна машина	1	МРБ	0,75
8	Дробарка	1	УІМ-2С	3,0
9	Збивальна машина	3	КСМ- 100 100 дм3	2,2
10	Ротаційна піч	1	Rotorfan 60x80	2,2
11	Різальна машина	1	Anko CS480	19,2
12	Варильний котел	1	КПЕС-60/5, 60 дм3	1,57
13	Дозатор-декоратор тортів	1	САКЕ-о-Matic	2,0
14	Відсаджувальна машина	3	ImpexDrop600S	2,1
15	Машина для миття	1	«ММІ»	1,1
16	Транспортер	1	«А2-ШКО»	2,2
17	Установка подачі стаканчиків	1	-	2,5
18	Пакувальна машина	1	DXDS - 450	3.2

										Арк.
										73
Змн.	Арк.		Підпис	Дата						

10.8. Холодозабезпечення

На нашому підприємстві передбачено охолодження і зберігання видів сировини, що швидко псується.

Система охолодження застосовується фреонова і водяна.

Фреонова система використовується для охолодження холодильних камер. Холодоносій — фреон. Для решти споживачів холоду використовується вода охолоджена до $+7^{\circ}\text{C}$.

Витрати холоду у водяній системі з обліком втрат 12% складає 22500 ккал/год. До установки приймаємо холодильні машини марки АКФ - ЇМ, холодильну установку МКП-14-2.

Витрати холоду в водяній системі з обліком втрат 12% складає 53000 ккал/год. До установки приймаємо холодильні машини марки АКФ-114 холодопродуктивністю в стандартному режимі при $t=(-15)\dots 30^{\circ}\text{C}$ —4600 ккал/год. [35]

Площу холодильної камери F , м^2 , обчислюють за формулою

$$F = \frac{G}{0,2}, \quad (10.17)$$

де G — маса охолоджуваних продуктів, т/добу; 0,2 — норма завантаження, т/м². [31]

У кондитерському цеху холод використовують у камерах зберігання сировини, яка швидко псується, в камерах і шафах охолодження напівфабрикатів, в установках для кондиціонування повітря.

$$F = \frac{4,46}{0,2} = 22,3 \text{ м}^2$$

Витрати холоду в кондитерському цеху Q_x^r , кВт, визначають за формулою

$$Q_x^r = \frac{Q_{\phi}^r \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3} \quad (10.18)$$

де Q_{ϕ}^r — продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т; g_x — норма витрати холоду на 1 т продукції. [31]

$$Q_x^r = \frac{0,50 \cdot 2000}{1,163 \cdot 10^3} = 0,86$$

						Арк.
						74
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

При виконанні дипломного проекту необхідно запроваджувати так виробництво, щоб затрати тепла і електроенергії були мінімальними.

Ресурсозбереження і зниження енергетичних витрат нині є одним з основних напрямків розвитку економіки за останній час.

Впровадження ресурсозберігаючого обладнання забезпечує вдосконалення виробництва на кондитерському підприємстві.

Нині стоїть гостро питання щодо енергозбереження на промислових підприємствах. Постійне зростання цін на електрику, тепло і енергоносії, впливає на подальше зростання цін на готову продукцію.

Скорочення витрат на оплату рахунків відбудеться, лише тоді, коли буде впроваджено грамотно стратегію енергозбереження та проведення ряду технічних і організаційних заходів.

Серед організаційних можна виділити наступні:

1. Енергетичне дослідження підприємства.
2. Внутрішній фінансовий аудит організації та облік витрат.
3. Розробка заходів, спрямованих на енергозбереження та підвищення енергоефективності.
4. Планування і організація комерційної і технічної витрати електроенергії.
5. Навчання персоналу економії електроенергії і використання нових, зберігаючих технологій.

Більш трудомісткими і витратними, а також більш ефективними є технічні заходи. Серед них такі, як:

1. Слід встановити вузли обліку тепла на об'єктах підприємства. Це знижує витрату тепла на 20-30%, що, відповідно, знижує витрати.
2. Також можна замінити традиційну систему обігріву на теплу підлогу з прокладкою з пластикових труб. Така система окупиться за пару років, при цьому витрати на опалення можуть бути знижені в 1,7 рази.
3. Якщо встановити блокові міні котельні на віддалених від підприємства об'єктах, можна зменшити витрати мінімум в 2 рази.
4. Рекомендовано встановити генератори на базі ПГУ, ГТС, ГТУ. Таким чином можна зменшити витрати підприємства на купівлю електроенергії в 2-3 рази.
5. Щоб заощадити 40% електроенергії, необхідно впровадити систему частотного регулювання в приводах електродвигуна, розташованих в системах вентиляції, на насосних станціях і всіх об'єктах із змінним навантаженням. Окупиться така система всього за півроку.
6. У звичайному режимі всі споживачі електричного струму працюють з досить великими втратами, але, якщо оптимізувати їх роботу, втрати істотно зменшаться, аж до 10%.
7. Установка пускових реле дозволяє збільшити термін служби ламп в 2 рази, а також знизити споживання електрики енергообладнанням.
8. Дуже хорошим способом є використання в якості енергоресурсу вторинної сировини. На виробництві така сировина є завжди, тому оптимальним варіантом буде використовувати тирсу, відходи виробництва в

						Арк.
						75
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

екологічних системах, рекуператори з систем вентиляції. Такий спосіб поки що використовує мала кількість підприємств, але енергія, отримана на вторинній сировині, в 3-4 рази дешевше придбаної енергії.

9. Щоб знизити витрати тепла, можна усунути містки холоду в конструкції будівлі, встановити сонячні колектори і використовувати сонячні батареї, зайнятися герметизацією і теплоізоляцією приміщення і встановити теплові насоси в підвалах.

Всі ці заходи вимагають певного часу для виконання, а також вимагають наявності вільних коштів. Однак максимальний термін окупності кожного з них становить 6 років, а часто значно менше, далі системи будуть приносити серйозну економію коштів і зниження енерговитрат. [60]

Потрібно вибирати менш енергоємне обладнання на всіх етапах технологічного процесу.

Також потрібно прагнути організувати виробництво з мінімальною кількістю браку, бо перероблення останнього потребує додаткових енерговитрат.

Треба організувати переробку вторинних продуктів, пари, конденсату, встановити спеціальні установки для їх очищення з подальшим їх використанням, або ж утилізацією.

При проектуванні слід прагнути до скорочення довжини трубопроводів і транспортерів, застарілі системи механізації, шнеки, транспортери замінювати на нові, менш енергоємні. Для запобігання втрат тепла потрібно використовувати нові ізоляційні матеріали, що значно вплине на збереження не тільки енергоресурсів, коштів підприємства, а й на збільшення ефективності використання обладнання.

Також на підприємстві пропонується встановлювати енергозберігаючі лампи, лічильники, що зможуть зменшити витрати світла, тим самим заощадивши кошти.

З метою збереження енергоресурсів проектом передбачено встановлення обладнання з мінімальними затратами енергії.

Лінії виробництва кондитерських виробів спроектовані так, щоб були найменші втрати енергоресурсів, а якість готових виробів відповідали вимогам нормативних документів. Так як саме від ефективності і продуктивності лінії буде залежати рентабельність та актуальність випуску даної продукції. [34]

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		76

Характеристика та переваги обраного обладнання для виробництва тортів і кексів:

- 1) Збивальна машина «КСМ-100» з місткістю діжі 100 дм³ – використовується для збивання кондитерських мас, а саме приготування бісквітного тіста та крему, витрати електроенергії 2.2 кВт , потужність кг/год: бісквітне тісто- 80; крему – 60; число обертів вінчика: мінімальне - 220 об/хв, максимальне 260 об/хв., вага - 500 кг. Габаритні розміри мм: 1400*1000*1650. [32]
- 2) Піч ротаційна «Rotorfan 60x80» - потужністю 3032,0 кг/зміну, використовується для випечення бісквітних напівфабрикатів, площа поду 8.6 м², витрата електроенергії: 2 кВт , напруга 380 В, вага - 1100 кг. Габаритні розміри см: 133*205*240. Перевагою даної печі це є габаритні розміри, електронна програмуєча панель LCD (на 100 програм), рівномірне розподілення гарячого повітря, для забезпечення пропечення виробів у камері, а також мінімальні втрати тепла, та сигналізація про готовність виробів.[42]
- 3) Дробарка ПМ-2 «Котигорошко» з потужністю 140,0 кг/зміну, використовується для подрібнення бісквітної крихти. Витрати електроенергії - 1,3 кВт. Габаритні розміри мм: 1240×500×1460, вага - 80 кг. Обладнання характеризується великою продуктивністю, зручністю та простотою використання, та мінімальними витратами енергії.[44]
- 4) Машина для горизонтального нарізання «Anko CS480» потужністю 2300,0 кг/зміну – в даній машині встановлені горизонтальні ножі з вібраційними коливаннями задля плавного нарізання бісквіту, без його зім'яття в процесі нарізання. Витрати електроенергії : 0.8 кВт Габаритні розміри мм: 1010×1050×1400. Перевагою є простота в експлуатації і обслуговуванні а також малі енерговитрати.[2]
- 5) Варильний котел «КПЕС-60/5», з місткістю діжі 60 дм³ – використовується для приготування сиропу. Витрати електроенергії: 1,57 кВт. Габаритні розміри мм: 800×800×850.[28]
- 6) Дозатор-декоратор тортів машина «САКЕ-о-matic», зі змінними насадками, потужністю 4000,0 кг/зміну – використовується для рівномірного декорування всіх тортів даного виду кремом або ж повидлом. Габаритні розміри мм: 1473×889×1219. Витрати електроенергії - 2.0 кВт. Об'єм відсадки 9 мл. - 1064 мл. Об'єм бункера: 52 л. Стиснене повітря: 133 л/хв. при 5.5 барах. Вага - 182 кг. Перевагами є легке регулювання висоти обладнання, та зручне управління за допомогою панелі UNI, та поворотний стіл, машину можна використовувати на ,або над конвеєром.[26]
- 7) Spiral A 360 – спіральний тістоміс, для замішування тіста для кексів, потужністю 8071,0 кг / зміну, витрати електроенергії – 13,6, габаритні розміри 1120×1120×1064, маса – 1265 кг. На початковому етапі в діжу додають різні інгредієнти, що служать основою для тіста. На першій швидкості вони просто перемішуються. Друга швидкість дозволяє насичувати киснем - тісто. Управління ручне або автоматизоване. Діжа може бути від'єднана для додавання інгредієнтів і для використання з діжеперекладачем Tilti або BDC виробництва Bongard.[56]

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		77

- 8) Відсадочна машина «Imprex Drop-600S» це універсальна машина з механізмом струнної різки потужністю 3220 кг / зміну дозує у стаканчики тісто для кексів. Машина має 9 насадок для дозування тіста, витрати електроенергії складають: 2.1 кВт, продуктивність 130-200 кг/год, маса 230 кг. Габаритні розміри, мм: 1100*1375*1495.[40]
- 9) Піч Тунельна «J4-PPP-1200» газова з продуктивністю 8625,0 кг/зміну – забезпечує випікання кексів з можливістю виставляти в печі під час випікання до 6 різних температурних режимів. Енергетичні витрати – 18,7. кВт, кількість пальників - 73 шт., витрати газу – 47 куб.м./час. З усього обладнання це найбільш енергозатратне на підприємстві обладнання, так як кексів виробляється велика кількість. Але потужність даного обладнання і якість готових виробів дуже висока.[43]
- 10) Транспортер охолоджуючий «A2-ШКО» для охолодження готових виробів. Швидкість руху стрічки- 5 м/хв., ширина стрічки – 900 мм. Габаритні розміри мм: 20000*1300*950. Транспортер має панель регулювання, легкий у використанні та обслуговуванні.[25]
- 11) Дробарка «УІМ-2С» з потужністю 3450,0 кг/зміну, використовується для подрібнення цукрової пудри, фракція помелу 4 – 8 мм. Витрати електроенергії - 3,0 кВт. Габаритні розміри мм: 700×700×1300, вага - 70 кг. Обладнання характеризується великою продуктивністю, зручністю та простотою використання, та мінімальними витратами енергії.[24]
- 12) Машина для миття родзинок «ММІ» з потужністю 766,88 кг/зміну, використовується для миття родзинок. Витрати електроенергії - 1,1 кВт. Габаритні розміри мм: 1730×515×1440, вага – 300 кг. Обладнання характеризується великою продуктивністю, зручністю та простотою використання, та мінімальними витратами енергії.[33]
- 13) Пакувальна машина DXDS – 450 з потужністю 20700 шт./зміну пакувальних одиниць, використовується для пакування кексів в корекси і плівку флоу-пак. Витрати електроенергії - 3,2 кВт. Габаритні розміри мм: 4200×960×1520, вага – 300 кг. Обладнання характеризується великою продуктивністю, зручністю та простотою використання, та мінімальними витратами енергії.[3]

						Арк.
						78
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

Висновки

Таким чином, становлення ефективної системи управління ресурсозбереженням на підприємстві є сукупністю заходів, що забезпечують баланс між кінцевими результатами праці, характеризуються зростанням продуктивності, раціональним використанням ресурсів і їх економією – з одного боку і збільшенням об'єму реалізації продукції (робіт, послуг), – з іншого.

Процес становлення системи управління ресурсозбереженням на підприємстві повинен:

- включати підвищення матеріальної зацікавленості працівників у зростанні ефективності праці, зниженні собівартості одиниці продукції за рахунок раціонального використання ресурсів;

- дозволяти вести чіткий облік трудових і матеріальних витрат у процесі виробництва, проводити заходи технічного, організаційного і економічного характеру (застосування нової техніки і технологій, автоматизація виробництва, організація праці і виробництва, підвищення рівнів кваліфікації кадрів і їх мотивації та ін.);

- забезпечувати зростання продуктивності і економічного ефекту у вигляді доходу (прибутку). Реалізація даних положень дозволить створити якісно нову ефективну систему управління ресурсозбереженням на підприємстві. [30]

						Арк.
						79
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

12. Будівельна частина

12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Характеристика району будівництва:

Глибина промерзання ґрунту 0,85 – 1,51 м.

Річна кількість опадів - 610 мм.

Переважає напрямок вітру: грудень – лютий – західний, червень – серпень - північно-західний.

Тривалість періоду із середньою температурою 7,2 °С -187 діб.[11]

Запроектований генеральний план підприємства складає собою систему рішення організації виробничих зв'язків, застосовуючи прогресивні види внутрішньо-цехового транспортування. Головною метою проектування - є раціональне використання території і правильне компонування об'єктів на ній.

Будівля цеху двоповерхова, опалювальна; по вибухо- і пожежонебезпеці – категорії Б, В,Г,Д; по капітальності – 1 клас; за ступенем вогнестійкості – II.[8]

Правильне компонування різних зон господарського призначення, до яких відносяться всі споруди виробничого і допоміжного значення, забезпечує налагоджену безперебійну роботу підприємства. Головні проїзди, за якими проектується рух вантажного транспорту по доставці сировини та вивезенні готової продукції повинні передбачатися: якщо це односторонній рух транспорту – 3,5 ширина дороги; якщо це двосторонній рух транспорту – 6,0 м ширина дороги. У місцях, де відбувається завантаження готової продукції та приймання сировини, зокрема для борошно возу чи машин які привозять сировину, необхідною умовою є наявність майданчику для розвороту автомобільного транспорту шириною не менше 25 м².

Територія, що не використовується під забудову і проїзди, повинна озеленюватись: це насадження дерев, кущів, садіння клумб з квітами, та газоном. Також на цій території бажано виділити зону для відпочинку: встановлення альтанок і лавок для персоналу.

На території заводу проектом передбачено дві власні свердловини.

Пропускний пункт встановлюємо у вигляді одноповерхової будівлі біля в'їзду на територію підприємства.

Автомобільні ваги проектуємо при в'їзді, біля пропускного пункту, передбачаючи в'їзд на територію цеху, як через ваги, так повз них.

На території підприємства розміщено також адміністративну будівлю, трансформаторну підстанцію, слюсарну і столярну майстерню, котельню, та пожежний водоем.

Для людей, що працюють на підприємстві планується виділити місце на автостоянку, біля території підприємства.

Підприємство огорожене залізобетонним парканом з висотою 2,5 метри.[10]

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		80

12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства

Проект кондитерського цеху з виробництв кондитерських бісквітних тортів та кексів в місті Фастів запроєктований згідно з вимогами будівельних і санітарних норм (СНиП 2.09.02-85*[52], СНиП 2.09.04-87[53], ДНАОП 0.03-3.18-88). [12]

Цех проектуючого підприємства є опалювальним, прямокутним з сіткою колон 6х6 метрів. У кондитерському цеху розміщені: лінії виробництва кексів масою 75г, тортів з повидлом та кремовою начинкою, склад пакувальних матеріалів та склад бісквітних напівфабрикатів, санвузли, кімната відпочинку, лабораторія, кабінет технолога та начальника цеху, приміщення з підготовкою сировини і розміщена чоловіча та жіноча роздягальня. На першому поверсі цеху знаходиться склад готової продукції для кексів і холодильна камера для тортів.

Об'ємно – планувальні рішення.

Конструктивна схема виробничого корпусу - будівля з залізобетонним перекриттям складається з двох поверхів. Сітка колон 6х6 метрів, висота кондитерського цеху 11,2 м. Висота першого поверху 4,8 м, висота другого поверху 9,6 м.

Конструктивні рішення.

Колони збірні, залізобетонні, квадратного перерізу розміром 400х400 мм і мають чотирихсторонні консолі.

Фундаменти під стіни корпусу – монолітний.

Стіни зовнішні самонесучі, цегляні товщиною 500 мм. Для стін і покриття приміщень з нормальним температурно-вологісним режимом застосовані утеплені цегляні стіни, в яких простір між азбестоцементними плоскими листами заповнено пінополістиролом марки ПСБ - с. Перегородки передбачено цегляні. У виробничих приміщеннях у зв'язку з високою вологістю зовнішні стіни виконані з повнолітої глиняної цегли марки 100. Внутрішні поверхні стіни захищають штукатуркою по металевій стінці. Застосування для обладнання стін виробничих приміщень білої глазурованої плитки, фарбування стель в білий чи світлий колір створюють передумови для підтримання чистоти в приміщенні і підвищують рівень освітленості за рахунок відбитого світла.

Перекриття корпусу - залізобетонні міжколонні плити товщиною 400 мм.

Покриття корпусу - збірні ребристі плити. Покрівля - 2 шари гідроізолю на бітумній мастиці, прошарок і заповнення швів на рідкому склі з ущільнювальною добавкою.

Підлоги бетонні, обкладені керамічною кислотоупорною плиткою.

Вікна та двері металопластикові ДСТУ Б В.2.6 – 15: 2011. [22] та дерев'яні ДСТУ Б В.2.6 – 24 – 2001. []

Площадки під обладнання металеві. Запроєктовані згідно з №51 про застосування металевих проектних профілів по скороченому асортименту.

Основні сходові площадки розміщені з боку прохідної. Для зв'язку між цехами використовуються грузові ліфти та сходи, що забезпечує зручне і швидке переміщення сировини, напівфабрикатів та готової продукції між відділами виробничого цеху.

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		81

Додатково перший та другий поверхи сполучені пасажирським ліфтом для зручного переміщення персоналу між поверхами.

Зовнішнє оздоблення виробничого корпусу - цегляна кладка під розшивку швів. Внутрішнє оздоблення - штукатурка, обкладена глазурованою плиткою, вапняно-цементна та емульсійна фарби.

Санітарно-інженерне обладнання

Водопровід

На території підприємства джерелом водопостачання є промвузлова водопровідна мережа та артезіанська вода після обробки.

Водопровід повинен відповідати СНиП 2.04.01-85 “Внутренний водопровод и канализация зданий”[49] та СНиП 2.04.01-84 “Водоснабжение. Наружные сети и сооружения”.[50]

В системі внутрішнього водопроводу використовуються поліетиленові труби ПП 16 мм (в санвузлі), а трубопроводи подачі води до обладнання цеху з нержавіючої сталі Ду 70-80 мм.

Зовнішнє пожежогасіння передбачається від існуючих пожежних гідрантів існуючої внутрішньозаводської мережі водопроводу 100 мм.

Каналізація

Передбачено організований прийом і відвід забруднених стічних вод від виробничого обладнання і санітарних приладів. Каналізація повинна відповідати СНиП 2.04.03-83 “Канализация. Наружные сети и сооружения”.[51] Мережа внутрішньої виробничої каналізації вироблена із сталевих нержавіючих труб 300 мм з відводом стоків по внутрішній мережі до міської мережі і далі на очисні споруди з повною біологічною очисткою. [51]

Опалення

Система опалення виробничих приміщень - сталеві, реєстраційні радіатори. Система опалення - водяна, від котельні. Трубопроводи системи опалення виконані із сталевих водогазопровідних труб.

Тривалість опалювального періоду - 241 днів.

Вентиляція

Вентиляція приточно-витяжна з механічним збудженням. Витяжка передбачається переважно даховими вентиляторами. Механічна, місцева за допомогою зонтів під технологічним обладнанням. Повітропроводи приточних і витяжних труб виконані із тонколистової сталі. [9]

Освітлення

Основні виробничі приміщення мають природне і штучне освітлення. Штучне освітлення передбачається люмінесцентними лампами ЛБ та лампами накаливання. Для робочого та евакуаційного освітлення використовують світильники типу ЛПП “Сигма” та зі ступенем захисту IP-65.

Електрозабезпечення

Електрозабезпечення силового обладнання високовольтних мереж напругою 380/220 В здійснюється через трансформаторну підстанцію. Підключення здійснюється по існуючим кабельним лініям, виконаним кабелями 2АВВГ 3х95+1х50. [53]

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		82

13. Система екологічного управління (Охорона довкілля)

Накопичення забруднюючих промислових викидів сприяють інверсії, що утворюється затримуючи шари в атмосфері.

Найбільша кількість приземних інверсій спостерігається в нічний час, менше — у вечірній і ранковий час, найменше — в денний час.

В річному ході найбільша кількість природних інверсій спостерігається у жовтні-листопаді по березень місяць, тобто в холодну пору року.

Територія підприємства огорожена огорожею висотою 3м, вільна від забудови територія озеленена.

На території санітарної зони діють наступні правила:

- Санітарні заходи проводяться з відомості Держсанінспекції і лише персоналом допущеним до обслуговування водопровідних споруд;

- Всі особи пов'язані з обслуговуванням водопровідних споруд, підлягають медичному огляду і дослідженню на бацило-носіння;

- Лабораторний нагляд за станом водопровідної мережі здійснюється відповідно з планом, узгодженим з ДСІ.

Склад стічних вод заводу по забрудненню характеризується показниками. Якісний склад стічних вод, що скидаються в міську господарчо-фекальну каналізацію.

За характеристикою виробничі стічні води не шкідливі, в зв'язку з чим не вимагають додаткового очищення перед спуском у міську каналізацію. Але для повної біологічної очистки стічних вод на території заводу будується очисна споруда ЛОУ.

Димові гази котельної і печей видаляються через димові труби на висоту, передбачену нормами. Вентиляційні викиди від системи аспірації проходять очищення від борошняного пилу в вентиляційних камерах.

Оскільки на підприємстві застосовується газоподібне паливо, то величина викидів набагато менша допустимих норм.

Забруднення води і ґрунту немає, оскільки господарські стічні води, а також дощові, скидаються в міську мережу, а далі на міські очисні споруди.

Основною сировиною для виробництва продукції підприємства являються: борошно вищого сорту, крохмаль картопляний, цукор, меланж, масло тваринного походження, сир кисломолочний, ванільний цукор, коньяк, родзинки, есенції та інше.

Паливом для роботи котельні і тунельної печі на підприємстві служить газ природного походження.

Кондитерський цех працює у одну зміну, 241 днів на рік; холодильна компресорна та котельня працюють цілодобово. Допоміжні виробництва працюють в одну зміну.

До допоміжних процесів, що забруднюють довкілля, відносяться:

- Котельня та пічне відділення, де при згорянні газу в топках котлів та хлібопекарських печах в атмосферне повітря виділяються оксиди азоту та оксид вуглецю;

- Холодильна компресорна — при роботі якої в атмосферне повітря надходить холодоагент;

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		83

- Зварювання металів електродами — виділяється зварювальний аерозоль (оксид заліза та марганцю) та його сполуки;
- При роботі столярної майстерні — надходить пил деревини;
- Під час замочування інструментів та деталей — виділяється пил абразивно-металевий.

						Арк.
						84
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці).

На підприємстві, незалежно від форм власності, витрати на охорону праці встановлюємо не менше 0,5 % від прибутку підприємницької діяльності.

Фінансування профілактичних заходів з ОП, виконання загальнодержавної, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається, поряд з іншими джерелами фінансування, визначеними законодавством, у державному та місцевих бюджетах.

Шкідливим фактором є борошняний пил та пил цукрової пудри. При підвищенні ГДК пилу (не більше 4 мг/м³) може виникнути вибух, а також це може призвести до професійних захворювань робітників.

Для забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці повітря з приміщення відсмоктується через аспіраційне обладнання, транспортні механізми очищуються в пилевідділювачі і відводяться в атмосферу. Для максимально можливого зменшення концентрації пилу в робочих приміщеннях робимо вологе прибирання.

Засоби захисту діляться на: технологічні, технічні, індивідуальні, медико-профілактичні, контрольні.

Колективні — вентиляція, герметизація, місцеві відсмоктувачі.

Індивідуальний захист — проти пилові респіратори, противогази.

Крім цього робітники на своїх робочих місцях підтримують чистоту підлоги і обладнання.

Метеорологічні умови виробничих приміщень визначаємо наступними факторами: температура, відносна вологість, швидкість руху повітря. В холодний період року виробничі приміщення обігріваються.

Допустимі норми становлять:

- температура повітря — 15...20°C;
- відносна вологість повітря — не більше 75%;
- швидкість руху повітря — не більше 0,4 м/с;
- температура повітря поза постійними робочими місцями — 13-20°C.

Параметри мікроклімату в виробничих неопалювальних приміщеннях не нормуються.

Для нормалізації метеорологічних умов на підприємстві приймаємо ряд заходів. Для забезпечення нормальної температури повітря в робочій зоні приміщень застосовують пристрій для відведення пароповітряної суміші за допомогою вентиляторів. Також нормальна температура забезпечується справною роботою санітарно-технічних пристроїв (опалювальна і вентиляційна системи): для забезпечення підвищеної вологості повітря застосовуємо герметизацію паропроводів, водопроводів, регулюючої апаратури.

Кондитерські вироби випікаються в печах при температурі 150-210°C. Механічна посадка тістових заготовок на под печі і механічна вигразка значно покращують умови праці робочих, так як робітнику не треба знаходитись безпосередньо в осередку підвищеного теплового випромінювання. На лінії виробництва тортів, при випіканні бісквітних напівфабрикатів, немає

									Арк.
									85
Змн.	Арк.		Підпис	Дата					

механічної посадки і робітник знаходиться в осередку значного виділення тепла, тому це місце оснащуємо приладами місцевого душування.

Всі печі оснащені тепло ізолюючим матеріалом, щоб уникнути опіків працюючих при доторкуванні до бокових стін печей.

Освітлення виробничих приміщень забезпечує добру видимість та мінімальне втомлення зору і безпеку праці.

У виробничих, адміністративних та допоміжних приміщеннях застосовуємо бокове природне та загальне штучне освітлення. На території цеху передбачено штучне охоронне освітлення. Для робочого освітлення у виробничих приміщеннях застосовуємо люмінесцентні лампи, для охоронного освітлення лампи розжарювання. Інтенсивність робочого та охоронного освітлення не менше 75 Лк, в експедиції 80 Лк.

Шум створюють машини: машина для подачі стаканчиків та тістоміси.

Вібрацію створюють машини: машина для подачі стаканчиків та спіральні тістоміси.

Також джерелом шуму та вібрації є: електродвигуни, вентилятори.

Гранично допустимий рівень шуму на робочих місцях не перевищує 80дБА. Приміщення, в яких розташовані дані машини ізольовані та обладнані засобами шумо- і віброізоляції.

Щоб запобігти шуму передбачаємо такі заходи:

- звукоізоляція за рахунок огорожуючих конструкцій чи спеціальних пристроїв;
- повітродувні машини та вентилятори високого тиску, встановлюємо в окремому звукоізольованому приміщенні;
- віброізоляцію використовуємо для зниження вібрації за рахунок сталених пружин, прокладок з пружинних матеріалів (рези́на, войлок);
- періодичне ретельне змащування і своєчасну заміну спрацьованих деталей;
- балансування деталей, які рухаються.

Для запобігання травматизму при експлуатації електродвигунів все обладнання заземлюємо. Для цього в усіх виробничих приміщеннях прокладаємо заземлюючий контур, до якого приєднуємо всі корпуси електропристроїв, металеві основи, на яких встановлено обладнання, пускову апаратуру. Дозволений опір заземлюючих пристроїв 4Ом. До колективних заходів відносяться: запобігання дії електричного струму; занулення, захист відключення і різні огорожі. Персонал, що забезпечує електропристрої забезпечуємо індивідуальними засобами захисту, прогумованими рукавицями, гумовими ковриками, спеціальними інструментами.

В складі БЗБ існує небезпека накопичення заряду статичної електрики в результаті тертя часточок борошна об стінки трубопроводів під час транспортування. Для передбачення накопичення заряду та його відводу використовуємо штучне підвищення електропровідності матеріалів; заземлення обладнання; штучне очищення повітря від сторонніх домішок (часточок).

Для створення нормальних санітарно-гігієнічних умов праці виробничі приміщення обладнали припливно-витяжною вентиляцією. Це механічна

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		86

система за допомогою якої чисте повітря подається в приміщення механічним способом і виводиться забруднене.

Природна вентиляція дозволяє підтримувати нормальні умови мікроклімату. Також передбачаємо аварійну систему вентиляції.

На робочих місцях біля печей передбачаємо повітряне душення. В літній період повітря охолоджуємо за допомогою кондиціонерів.

Приміщення котельної забезпечуємо вентиляцією з розрахунку, щоб в теплу пору року температура в приміщенні не перевищувала більш ніж на 5°C температури зовнішнього повітря і була не нижча 28°C, а в зимовий період — не нижча а 16°C і не вища 25°C (в машинному залі 16...20°C). В приміщеннях експедиції передбачаємо повітряно-теплові завіси. Припливне повітря в зимовий період підігріваємо в калориферах.

Всі побутові приміщення відповідають санітарним нормам та нормам мікроклімату. Вони поділяються на загальні та спеціальні.

В кондитерському цеху під надлишковим тиском працює варочний котел для приготування сиропу. Основна небезпека при експлуатації полягає в можливості раптового руйнування, яке супроводжується вибухом з утворенням великої потужності за рахунок вивільнення енергії. Так при розриві посудини місткістю 1,0 м³, яка знаходиться під тиском 1,0МПа, розвивається потужність близько 10,0МВт.

Для попередження механічних травм працівники перш за все повинні дотримуватись правил техніки безпеки.

Тістомісильні машини оснащуємо огороженням з блокувальним пристроєм, а також пристроєм, що надійно утримує діжу на фундаменті під час замісу.

Обладнання підключаємо до електромережі тільки після випробувань ізоляції та перевірки електроапаратури.

При дистанційному пуску обладнання після звукового сигналу потрібно відійти на безпечну відстань.

Ремонтні роботи виконуємо при вимкненому обладнанні.

Зачищення силосів проводимо в спеціальному оснащенні. Спускаємо у силос для їх зачистки — тільки з дозволу головного інженера та інженера по ТБ.

Комплекс заходів по забезпеченню вибухопожежної безпеки:

- Побутові приміщення виносимо за межі цехових корпусів. На звільнених площадках розміщуємо технологічне і сантехнічне обладнання;
- Із всіх приміщень передбачено не менше двох евакуаційних виходів;
- Виробничі приміщення відділяємо від сходової клітини тамбур-шлюзами, з постійним підпором повітря 20Па. Двері тамбур-шлюзів — вогнестійкі з обладнанням, приладами для самозакривання;
- Двері — зовнішні, які виходять на пожежно-евакуаційні сходи, повинні з середини відкриватися ключем, зовні без ключа. Двері вогнестійкі.

Пожежна безпека будівлі досягається використанням конструкцій і матеріалів, які мають необхідну межу вогнестійкості і які забезпечують будівлі зовнішню ступінь вогнестійкості згідно СНІП-20 1.02-85.

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		87

Виробничі приміщення забезпечені необхідною кількістю евакуиходів.
Засоби для запобігання вибухів та пожеж:

- автоблокування приводів груп машин;
- засоби зв'язку;
- вільний доступ до обладнання;
- датчик рівня заповнення бункерів;
- герметичність обладнання;
- аспірація мережі забезпечення вибухорозрядниками. [37]

Норми мікрокліматичних параметрів повітря робочої зони підприємства[35]

Таблиця -14.1.

Найменування приміщень	Найменування професій	Холодний період року			Теплий період року		
		t, °C	w, %	c, м/с	t, °C	w, %	c, м/с
Тістомісильне відділення	Кондитер	17-21	40-60	0,4	22-27	40-60	0,5
Формувальне відділення	Кондитер	17-21	40-60	0,4	22-27	40-60	0,5
Відділення випікання	Пекар	19-23	40-60	0,4	27-30	40-60	0,5
Відділення оздоблення	Кондитер	18-20	40-60	0,3	22-27	40-60	0,4
Відділення укладання та кування	Укладальник-пакувальник	17-21	40-60	0,4	22-27	40-60	0,5

Допустимі норми рівня звукового тиску[35]

Таблиця 14.5.

Середньгеометричні частоти три октавних смуг, кГц	Рівень звукового тиску, дБ
12,5	80
16,0	90
20,0	100
25,0	105
31,5....100	110

Норми освітленості робочих місць виробничих приміщень. [35]

Таблиця - 14.6.

Найменування приміщень	Найменування професій	Характеристика зорової роботи	Розряд зорової роботи	Підрозділ зорової роботи	Освітленість	
					Комбіноване Лампи розжарювання	Загальне Лампи розжарювання
1	2	3	4	5	6	7
Тістомісильне відділення	Кондитер	Малої точності	V+1	в	400	200/150
Формувальне відділення	Кондитер	Малої точності	V+1	в	400	200/150

Продовження таблиці - 14.6.[35]

Відділення випікання	Пекар	Малої точності	Малої точності	в	400	200/150
Відділення оздоблення	Кондитер	Малої точності	Малої точності	в	400	200/150
Відділення пакування та укладання	Укладальник - пакувальник	Малої точності	Малої точності	в	400	200/150

Пропозиції по покращенню умов праці

Потрібно максимально створити умови сприятливі для роботи працівників. Для зниження шуму в середині приміщення промислових приміщеннях проводять акустичну обробку, яка полягає в розміщенні на внутрішніх поверхнях приміщень звукопоглинальних матеріалів. Як звукопоглинальні матеріали використовують супертонке скловолокно, капронове волокно, мінеральну вату, мінеральні плити та ін.. Також можна використовувати звукопоглинаючі конструкції такі як звукоізолюючі кожухи.

Захистити робітників від вібрації можна такими способами: використанням спеціальних рукавичок чи захоплювачів – маніпуляторів. Для захисту інших ділянок тіла – спеціальний одяг з багатошарової тканини, що поєднує хлопок і гуму.

Також потрібно забезпечити працівнику гарне освітлення його робочого місця, бо всі ці фактори негативно впливають на працездатність людини.

Проводити атестацію робочих місць кожного року. Щоб створити максимально комфортні умови для праці. [37]

										Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата						91

Висновки та рекомендації.

У кваліфікаційній роботі передбачено встановлення високопродуктивних ліній для виробництва тортів та кексів, з потужністю виробництва 11,6 т/добу.

Асортимент кондитерських виробів у кваліфікаційній роботі обрано таким: торт «Нарцис» (з основним бісквітним напівфабрикатом, перемашеним сирним кремом, та оздоблений бісквітною крихтою) масою 1,0 кг; торт «Жовтневий» (з основним бісквітним напівфабрикатом, просоченим сиропом, та перемашеним фруктово-ягідним повидлом, бічні поверхні обсипані бісквітною крихтою, а поверхня вкрита візерунком з цукрової пудри по трафарету) масою 1,0 кг; кекс «Столичний» (з додаванням родзинок до тіста, готові вироби обсипані цукровою пудрою) масою 0,075 кг; та кекс «Дитячий» (з додаванням до тіста сиру кисломолочного, готові вироби обсипані цукровою пудрою) масою 0,075 кг.

Для випікання обраного асортименту виробів встановлено ротаційну піч «Rotorfan 60*80» та газову тунельну піч «J4-PPP-1200».

Для виробництва тортів встановлено: збивальну машину для бісквітного тіста «КСМ – 100», горизонтальну машину для нарізання бісквітних напівфабрикатів на коржі «ANKO – CS480», та дозатор – декоратор тортів «САКЕ-о-Matic».

Для виробництва кексів обрано наступне обладнання: спіральний тістоміс «Spiral A 360»; відсаджувальна машина «Impex DROP – 600S»; та пакувальна машина «DXDS – 450».

Впровадження на підприємстві даних технологій і підбраного енерго- та ресурсозаощаджуючого обладнання, сприятиме виробництву високої якості готових виробів, а також в подальшому надасть змогу розширити асортимент продукції.

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		92

Список використаної літератури

1. Бісквітний напівфабрикат та вироби з нього. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.br.com.ua/referats/Tourism/126114.htm>
2. Горизонтальная машина нарезки бисквита и коржей торта CS-480 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.datajet.ru/pelmennyi-2/slajser-dlya-narezki-tortov-detail.html>
3. Горизонтальная упаковочная машина DXDS-450 [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <https://agroserver.ru/b/gorizontalnaya-upakovochnaya-mashina-dxds-450-978036.htm>
4. ГОСТ 2156-76 «Сода харчова. Технічні умови» Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.01.1976].
5. ГОСТ 6882-88 «Виноград сушений». Технические условия» Стандартипром – Издат. Офиц. - [Действующий от 01.01.1989]. – Москва, 2009 – 8 с.
6. ГОСТ 9325-79 «Соли углеаммонийные. Технические условия» ИПК Издательство стандартов. – Издат. Офиц. - [Действующий от 01.01.1981]. – Москва, 1999. – 7 с.
7. ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 15.08.1999]. – Київ : Держспоживстандарт України, 1999. – с.24
8. ДБН В.1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-88>
9. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. К.: Мінрегіонбуд України, 2013. -232 с
10. Декоративне рослинництво: конспект лекцій для студентів спеціальності 201 – "Агрономія" / уклад. Ю.А. Мельник – Луцьк : Луцький НТУ, 2018. – 94 с
11. Детальний план території Центральної районної лікарні Києво-Святошинського району, Київської області під будівництво нового корпусу лікарні в м. Боярка, вул. Соборності, 51 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://mistoboyarka.gov.ua/zhyteliam/mistobuduvannia_ta_arkhitektura/detalni_plan_y_terytorii/detalnyi_plan_terytorii_tsentralnoi_raionnoi_likarni_kyievo-sviatoshynskoho_raionu_kyivskoi_oblasti_pid_budivnytstvo_novoho_korpusu_likarni_v_m_boiarka_vul_sobornosti_51.html
12. ДНАОП 4559-88. СН 4559-88 (ДНАОП 0.03-3.18-88) «Временные санитарные нормы и правила для работников вычислительных центров»
13. ДСТУ 1009:2005 «Цукор ванільний» Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.07.2007]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. с.18
14. ДСТУ 3583-97 «Сіль поварена харчова. Загальні технічні умови»/ Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.04.2000]. – Київ : Держспоживстандарт України, 1997. – с.15
15. ДСТУ 4286:2004. «Крохмаль картопляний. Технічні умови» Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від]. – Київ : Держспоживстандарт

						Арк.
						93
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

України, 2005., 13 с..

16. ДСТУ 4393:2009 «Масло вершкове. Технічні умови.» Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.07.2009]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2009. – с.26

17. ДСТУ 4556:2006 Сир кисломолочний» Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.01.2007]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006р., 14с.

18. ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий. Технічні умови» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 29.06.2006]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – с.18

19. ДСТУ 4700:2006 Коньяки України. Технічні умови» Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.02.2008]. – Київ : - К.: Держспоживстандарт України, 2006р., 12с.

20. ДСТУ 6072:2009 Повидло. Загальні технічні умови. » Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.10.2009]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2009р., 14с.

21. ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови». Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.01.2019]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2017. – с.23

22. ДСТУ Б В.2.6 – 15: 2011 «Блоки віконні та дверні полівінілхлоридні. Загальні технічні умови ,Мін регіон України, чинний з 01.10.2012 р ,37 с.

23. ДСТУ Б В.2.6-23-2009. Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Загальні технічні умови.

24. Измельчитель УИМ-2С (Модель СП – ВЛ) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.selma.ru/70>

25. Конвейер охлаждающий (А2-ШКО) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.agrobase.ru/grain/machinery/machinery_c9b49b08-d8ca-4c3f-b91f-7c55ce6d5ef7

26. Кондитерская машина САКЕ-О-МАТИС [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.arsis-ua.com/catalog_full/920/

27. Контроль якості продукції [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://buklib.net/books/36017/>

28. Котел харчовий КПЕС-60/5 Торгмаш [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://prom.ua/p62687249-kotel-harchovij-kpes.html>

29. Лунин О.Г. Поточные линии кондитерской промышленности / О. Г. Лунин – М.: Пищевая промышленность, 1970.-380 с.

30. Методичні підходи до формування ефективної системи управління ресурсозбереженням на підприємстві / А.І. Шаповал, А.О. Шаповал // Механізм регулювання економіки. — 2010. — №2. — С.185-192 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/3562>

31. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту з кондитерського виробництва для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2016. — 63 с.

						Арк.
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		94

32. Миксер КСМ – 100 [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <http://www.prodtehmash.com.ua/oborudovanie/bakery-and-confectionery-equipment/mixers-and-kremovzbivalki/mixer-ksm-100>

33. Моечная машина для изюма ММИ, Электросталь [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <https://bizorg.su/hlebopekarnoe-oborudovanie-r/p3351465-mochnaya-mashina-dlya-izyuma-mmi>

34. Наукові засади ресурсозбереження в системі антикризового управління і відтворення економіки. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 30–31 січня 2015 р. // Університет економіки і підприємництва. У 2-х частинах. – Хмельницький : Видавничий дім «Гельветика», 2015. – Ч. 2. – 180 с. ISBN 978-617-7178-64-3

35. Олейникова А. Я., Магомедов Г. О. Проектирование кондитерских предприятий: Учебник. – 2-е изд., расшир. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 416 с.: ил. ISBN 5-901065-69-7

36. Організація складського, тарного та транспортного господарства в ресторанному господарстві [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5437376/page:10/>

37. Основи охорони праці [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <https://library.if.ua/books/9.html>

38. Основи стандартизації, метрології та управління якістю [Електронний ресурс] : опорний конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання ступеня освіти бакалавр спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» / укл. : М. П. Головка, В. В. Полупан. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2018. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

39. ОСТ 18-103-84 « Эссенции ароматические пищевые. Технические условия» Минпищепром СССР - Издат. Офиц. - [Действующий от 01.01.1985].

40. Отсадочная машина Imprex Drop-600S с механизмом струнной резки [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <http://impexmash.com/product/otsadochnaya-mashina-imprex-drop/>

41. Пакувальні матеріали [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <https://uk.baker-group.net/quality-control/safety-for-confectionery/packaging-materials.html>

42. Печи ротационные [Електронний ресурс]. - Режим доступа: https://www.agrobase.ru/grain/category/machinerycategory_d657728b-99ab-405e-a994-fdf286fe1614

43. Печь тоннельная газовая J4 PPP-1200 [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <https://www.exapro.ru/j4-ppp-1200-p91208010/>

44. Подрібнювач Котигорошко [Електронний ресурс]. – Режим доступа: https://uhlmash.com.ua/ua/products/ustatkuvannya_dlya_pekarni/kotigoroshko5185.php

45. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : Метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм /

						Арк.
						95
Змн.	Арк.		Підпис	Дата		

уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2016. — 52 с. Р

46. Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты. Часть I. Бисквитные торты. / А. И. Гусаков. — М.: Пищевая промышленность. 1978. — 459с.

47. Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты. Часть III. Пирожные, кексы, рулеты, полуфабрикаты. / А. И. Гусаков. — М.: Пищевая промышленность. 1978. — 665с.

48. Системи управління безпечністю харчових продуктів (ХАССП) за ISO 220 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.certsystems.kiev.ua/uk/dstu-4161-ili-iso-22000/sistemi-upravlinnya-bezpekoju-xarchovix-produktiv-xassp-za-dstu-4161-abo-iso-22000.html>

49. СНиП 2 .0 4 .0 1 -85* . Внутренний водопровод и канализация зданий. — М ФГУП ЦПП, 2006 — 60 с.

50. СНиП 2.04.01-84 “Водоснабжение. Наружные сети и сооружения” [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://docs.cntd.ru/document/871001008>

51. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения (с Изменением N 1) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://docs.cntd.ru/document/5200017>

52. СНиП 2.09.02-85* «Производственные здания» [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://docs.cntd.ru/document/5200092>

53. СНиП 2.09.04-87 «Административные и бытовые здания «(с Изменениями N 1, 2, 3) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://docs.cntd.ru/document/5200093>

54. Стратегія розвитку підприємства: інновації та внутрішня гнучкість [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://ru.osvita.ua/vnz/reports/econom_pidpr/19056/

55. Сучасний стан справ в кондитерській галузі України [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://ukrkondprom.com.ua/stan_sprav_v_kond_galuzi/

56. Тестомес спиральный с откатной дежой. Spiral A 360 [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <https://bongard.kiev.ua/catalog/oborudovanie-dlya-zamesa-testa/testomesy/testomes-spiralnuu-spiral/spiral-a/testomes-spiralnuu-s-otkatnoy-dezhoy-spiral-a-360>

57. Технохімічний контроль виробництва [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://vuzlit.ru/420401/tehnohimichniy_kontrol_virobnitstva

58. Україна. Кондитерська промисловість [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.ukrexport.gov.ua/ukr/prom/ukr/161.html>

59. Фастів [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96%D0%B2>

60. Шляхи економії енергії в галузі [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://energivpu7.wixsite.com/osvita/kopiya-shlyahi-ekonomiyi-energiyi-v-1>

									Арк.
									96
Змн.	Арк.		Підпис	Дата					