

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

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

« ____ » _____ 2020 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

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

« ____ » _____ 2020р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект кондитерського підприємства з встановленням ліній виробництва здобного печива та печива типу «Пішкоти» в м. Гайсин Вінницької області

Виконав: здобувач ІV курсу, групи ТХ-4-14ск

_____ Цах Ольга Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник Дорохович Антонелла Миколаївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____

_____ (підпис)

Київ – 2020 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

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 _____

“ _____ ” _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Цах Ольга Володимирівна

1. Тема роботи Проект кондитерського підприємства з встановленням ліній виробництва здобного печива та печива типу «Пішкоти» в м. Гайсин Вінницької області
керівник роботи проф., д.т.н. Дорохович Антоннела Миколаївна
затверджені наказом закладу вищої освіти від “16”березня2020року №231КС
2. Строк подання здобувачем роботи червня 2020р.
3. Вихідні дані до роботи Організація безтарного зберігання борошна в тканевих силосах, встановлення тунельної печі И8-ПЕТ. Асортимент виробів: печиво «Пісочно-вершкове», печиво «Пісочно-шоколадне», печиво типу пішкоти з цукром, печиво типу пішкоти з мальтитолом
4. Зміст пояснювальної записки 1.Обґрунтування заходів з будівництва кондитерського цеху з встановленням ліній з виробництва здобного печива та печива типу пішкоти в м. Гайсин Вінницької області, вибір асортименту продукції. 2.Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів.3.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.4. Технологічні розрахунки.4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.4.3.Продуктовий розрахунок. 4.3.1 .Розрахунок витрат сировини. 4.3.2.Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва. 4.4. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.5.Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.5.1.Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання. 5.2.Розрахунок площ складів у разі тарного зберігання.
6. Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції. 7.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання. 8.Специфікація основного технологічного обладнання. 9.Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва. 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.12. Будівельна частина. 12.1.Обґрунтування генерального плану підприємства. 12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору. 13.Система екологічного управління (Охорона довкілля).
- 14.Безпека життєдіяльності (Охорона праці). Висновки та рекомендації. .Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу Технологічна схема виробництва – 2 аркуші, А4; Генеральний план підприємства – 1 аркуш, А4; Розріз 1-1 та 2-2 – 1 аркуш, А4; План цеху – 1 аркуш, А4; Експлікація – 1 аркуш, А4

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	04.05 – 05.05	виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	06.05.	виконано
3	Технологічні розрахунки	07.05 – 08.05.	виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	11.05-12.05.	виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.05 - 14.05.	виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	15.05 – 16.05.	виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	17.05-18.05.	виконано
8	Креслення планів підприємства	19.05 – 25.05.	виконано
9	Креслення розрізів підприємства	26.05 – 28.05.	виконано
10	Технохімічний контроль виробництва	29.05.	виконано
11	Охорона праці, система екологічного управління	30.05 – 31.05.	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	01.06. – 02.06.	виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	03.06 – 05.06.	виконано

Здобувач _____
(підпис)

Цах О.В.

Керівник роботи _____
(підпис)

Дорохович А.М.

Анотація

В кваліфікаційній роботі Цах Ольги Володимирівни на тему: «Проект кондитерського підприємства з встановленням ліній виробництва здобного печива та печива типу «Пішкоти» в місті Гайсин Вінницької області» здійснено будівництво нового кондитерського підприємства потужністю 2,5 тис.т/рік.

Асортимент кондитерських виробів в кваліфікаційній роботі обраний наступний: печиво «Пісочно-вершкове» (з борошна вищого сорту). В 1 кг міститься не менше 70 шт., печиво «Пісочно-шоколадне» (з борошна вищого сорту). В 1 кг міститься не менше 78 шт., печиво типу пішкоти (з борошна пшеничного вищого сорту) масою 0,25кг та печиво типу пішкоти з мальтитолом (з борошна пшеничного вищого сорту) масою 0,25кг

Для їх випікання встановлено печі ППП та И8-ПЭТ.

Печиво пісочно-відсадне виробляється з рідкого тіста сметаноподібної консистенції, містить значну кількість цукру і жиру, має різну форму. Печиво пішкоти виготовляються з бісквітного тіста. Для приготування тіста здобного печива пісочно-відсадного встановлено міксер «Conti PL-200 EV». Для печива типу пішкоти встановлено міксер Conti PL-60.

Формування здобного печива пісочно-відсадного відбувається на відсадочній машині Multidrop. Печиво типу пішкоти - формувальна машина Impes Drop-600

Дипломний проект містить технологічні розрахунки та підбір технологічного обладнання.

Пояснювальна записка в кваліфікаційній роботі викладена на 82 сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах формату А4 та експлікація на аркуші формату А4.

Ключові слова: печиво «Пісочно-вершкове», печиво «Пісочно-шоколадне», печиво типу пішкоти, печиво типу пішкоти з мальтитолом, відсадочна машина Multidrop, формувальна машина Impes Drop-600

Annotation

In the qualifying work of Tsakh Olha Volodymyrivna on a topic: "Project of the confectionery enterprise with installation of lines of production of butter cookies and cookies of type "Pishkoty" in the city Gaisin, Vinnytsia region" construction of the new confectionery enterprise with a capacity of 2,5 thousand t / year is carried out.

The range of confectionery in the qualifying work is selected as follows: cookies "Shortbread" (from premium flour). 1 kg contains at least 70 pieces, cookies "Shortbread-chocolate" (from high-grade flour). 1 kg contains at least 78 pieces, biscuit-type cookies (made of high-grade wheat flour) weighing 0.25 kg and biscuit-type cookies with maltitol (made of high-grade wheat flour) weighing 0.25 kg

PPP and I8-PET ovens are installed for their baking.

Shortbread cookies are made from liquid dough of creamy consistency, contain a significant amount of sugar and fat, have different shapes. Biscuit cookies are made from sponge dough. The Conti PL-200 EV mixer is installed for preparation of the dough of shortbread shortbread cookies. The Conti PL-60 mixer is installed for shortbread cookies.

The formation of shortbread cookies takes place on a Multidrop slicing machine. Biscuit type cookies - Impes Drop-600 molding machine

The qualifying work contains technological calculations and selection of technological equipment.

The explanatory note of the diploma project is set out on 82 pages, the graphic part is presented on 5 sheets of A4 format and the explication on a sheet of A4 format.

Key words: Shortbread cookies, Shortbread cookies, biscuit type cookies, biscuit type cookies with maltitol, Multidrop jiggling machine, Impes Drop-600 molding machine

Зміст

	Вступ	5
1	Обґрунтування заходів з будівництва кондитерського цеху з встановленням ліній з виробництва здобного печива та печива типу пішкоти в м. Гайсин Вінницької області, вибір асортименту продукції	7
2	Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів	10
3	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	22
4	Технологічні розрахунки	32
4.1	Вихідні дані до технологічних розрахунків	32
4.2	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	33
4.3	Продуктовий розрахунок	37
4.3.1	Розрахунок витрат сировини	37
4.3.2	Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва	41
4.4	Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів	43
5	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер	43
5.1	Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання	43
5.2	Розрахунок площ складів у разі тарного зберігання	43
6	Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції	48
7	Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання	49
8	Специфікація основного технологічного обладнання	53
9	Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва	55
10	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	61
11	Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	67
12	Будівельна частина	68
12.1	Обґрунтування генерального плану підприємства	68
12.2	Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору	69
13	Система екологічного управління (Охорона довкілля)	73
14	Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	74
	Висновки та рекомендації	81
	Список використаної літератури	82

					Проект кондитерського цеху з встановленням ліній з виробництва здобного печива та печива типу пішкоти в м.Гайсин Вінницької області			
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата				
Розроб.	Цах О.В.				Розрахунково- пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір.	Дорохович А.М.					КВ	2	
Н. Контр.								
Затверд.	Ковбаса В. М.							

Вступ

Кондитерська галузь є однією зі складових вітчизняної економіки, які навіть в умовах кризи демонструють позитивну загальну динаміку. Ця галузь має потужний потенціал і є однією з розвинутих в харчовій промисловості України. Продукція кондитерської галузі має особливу специфіку. Дана продукція, з одного боку, має еластичний попит, але, з іншого боку, відноситься до однієї з форм задоволень, що робить її споживання високим навіть при зниженні доходів населення. Особливостями кондитерського ринку є: 1) короткий термін реалізації виробів; 2) складність масштабної логістики і далекої доставки; 3) величезна кількість видів і підвидів продукції; 4) повна залежність виробників від якості сировини постачальників (інгредієнтному товару); 5) традиція споживання домашньої випічки; 6) широкий вибір автентичної, місцевої сировини для наповнювачів (ягоди, фрукти, горіхи; 7) щільна конкуренція в ніші недорогих кондитерських товарів і низька конкуренція в сегменті натуральних, високоякісних, дорогих виробів.

Сучасні проблеми вітчизняних підприємств кондитерської промисловості:

- 1) залежність від імпортних поставок сировини і коливань світових цін;
- 2) незавершеність роботи по розробці технічних регламентів;
- 3) моральне і фізичне старіння основних виробничих фондів, особливо їх активної частини;
- 4) негнучка асортиментна політика і зневага маркетинговими дослідженнями;
- 5) продаж більшої частини продукції в торгівлі на вагу, тоді як іноземні компанії пропонують фасовану продукцію. Стандартні упаковки;
- 6) відсутність сильної реклами;
- 7) високий рівень конкуренції і наявність великого числа взаємозамінних товарів.

						Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З них можна виділити залежність виробництва від імпортних поставок сировини і коливання світових цін і моральне і фізичне старіння основних виробничих фондів, особливо їх активної частини, що впливає на низьку конкурентоспроможність українських товарів в порівнянні з імпортними виробами.

За останні 50 років склад їжі кардинальним чином змінився, особливо це стосується складу вуглеводів. Проблемою є надмірне споживання очищених, так званих рафінованих вуглеводів, а простіше кажучи - звичайного цукру. У США середнє споживання цукру в рік на одну людину за останні 100 років (з 1900 по 2006 р) збільшилася з 2,5 до 80 кг. Надмірне споживання рафінованих цукрів вимагає виділення великих кількостей інсуліну, що посилює апетит і сприяє надмірному споживанню їжі. Надмірна кількість цукру в умовах сучасної гіподинамії не використовується на енергетичні потреби, а перетворюється в нейтральні жири, депонується і є однією з причин зростання ожиріння. Найважливішим завданням раціональної дієтотерапії цукрового діабету (ЦД) є заміна споживання рафінованих вуглеводів підсолоджувачами, що володіють солодким смаком, але не містять калорій і в значно меншій мірі стимулюють секрецію інсуліну. Крім того, підсолоджувачі доцільно використовувати замість цукру в раціоні осіб, схильних до ожиріння, для обмеження надходження рафінованих вуглеводів.

Для задоволення прагнення людини до отримання приємних відчуттів при виключенні цукру і цукровмісних продуктів сучасна превентивна фармакологія широко використовує цукрозамінники та підсолоджувачі, хоча застосування такого роду речовин з фізіологічної точки зору не є необхідним. Всі цукрозамінники за ступенем участі в обміні речовин і енергетичній цінності прийнято поділяти на власне цукрозамінники (калорійні) і підсолоджувачі (некалорійні).

За рішенням Міжнародної асоціації по підсолоджувачам, до групи цукрозамінників відносять фруктозу, ксиліт і сорбіт. Вони беруть участь в

						Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обміні речовин і при згорянні 1,0 г виділяють 4 ккал енергії. До групи підсолоджувачів входять цикламат, сукралоза, неогесперидін, тауматин, гліциризин, стевіозид і лактулоза. Підсолоджувачі не беруть участі в обміні речовин, і їх калорійність становить 0 ккал.

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОГО ЦЕХУ З ВСТАНОВЛЕННЯМ ЛІНІЙ З ВИРОБНИЦТВА ЗДОБНОГО ПЕЧИВА ТА ПЕЧИВА ТИПУ ПІШКОТИ В М. ГАЙСИН ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Дипломним проектом пропонується будівництво кондитерського цеху з виробництва печива здобного та типу пішкоти. Будівництво передбачається провести на території міста Гайсин, яке є містом обласного підпорядкування, адміністративний центр — місто районного значення. За станом на 01.01.20 р населення міста складає 25786 осіб.

У загальному обсязі виробництва м. Гайсин переважає харчова промисловість та перероблення сільськогосподарської продукції, частка якої становить 4,9 %.

Найпотужнішими підприємствами харчової промисловості є:

- Державне підприємство «Спиртовий завод»;
- ВАТ «Гайсинський маслосирзавод»;
- Дочірнє підприємство ВАТ «Гайсинхліб» концерну;
- ТОВ «Гайсинський м'ясокомбінат».

Стабільно працюють підприємства легкої промисловості ТОВ «Авеста», КП «Гайсинська швейна фабрика» та ТОВ "Швейна фабрика «Подоланка», частка яких в загальному обсязі виробництва становить 4,9 %.

Місце будівництва цеху відповідає чинним нормам та правилам проектування кондитерських підприємств в Україні.

Забезпечення кондитерського цеху енергоресурсами планується шляхом приєднання до міського водопроводу, а також до міської високовольтної мережі через трансформаторну підстанцію. Теплопостачання та опалення – від власної котельні, а постачання газу — від міського газопроводу.

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основна сировина для виробництва буде надходити з підприємств, що знаходяться в данному регіоні та в сусідніх районах, тому буде забезпечено стабільне її постачання і менші затрати на логістичні послуги.

Так, основна сировина буде надходити:

Борошно – Борошномельне приватне підприємство, м. Дорошівка;

Цукор – ТОВ «Томашпільський цукровий завод»;

Ячні продукти – ТОВ «Вінницька птахофабрика».

Обґрунтування вибору асортименту базується на маркетинговому дослідженні ринків продаж м. Гайсин Вінницької області та інших регіонів України. При проведенні сегментації ринку споживчих товарів використовувались такі критерії, як: географічні, демографічні, соціально-економічні та ін. Виходячи з цих критеріїв, визначаємо сегмент ринку кондитерських виробів.

На думку експертів, найбільш активними споживачами борошняних кондитерських виробів є жителі великих міст. При цьому городяни схильні купувати їх частіше і меншими обсягами. Найбільш активними споживачами кондитерських виробів є сім'ї, які мають неповнолітніх дітей, а також жінки. Сезонність попиту на дану продукцію не яскраво виражена, тому що кондитерські вироби купуються як на свята, так і в будні дні.

За даними статуправління України найбільшим попитом серед борошняних кондитерських виробів користуються печиво, при чому потреба на вказані кондитерські вироби з кожним роком постійно зростає.

Виходячи із даної сегментації ринку, в дипломному проєкті передбачається виробляти і реалізовувати наступний асортимент:

- здобне печиво: «Пісочно-шоколадне», «Пісочно-вершкове»;

- білково-збивне печиво типу пішкоти з цукром та з мальтитолом.

Оскільки дана продукція користується підвищеним попитом у

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

споживачів, то її реалізація буде проводитися не тільки в межах міста Гайсин та Вінницької області, а і в інших регіонах України.

Розрахунок виробничої потужності проектного цеху здійснюємо на підставі даних про чисельність населення м.Гайсин та прилеглих районів Вінницької області, враховуючи норми споживання кондитерських виробів на душу населення, а також зростання чисельності населення на найближчі 10 років. В Україні діє законодавчо затверджена норма споживання кондитерських виробів, закладена у «споживчому кошику», що становить 36 г/добу (Постанова Кабінету Міністрів України № 656 від 14.04.2000 р.). З урахуванням споживання у весняно-літній період фруктів та ягід потрібно включати поправку шляхом застосування коефіцієнту для України $K=0,85$.

Чисельність населення на перспективу визначається на основі фактичної чисельності населення і коефіцієнта природного приросту населення.

Розрахунок чисельності споживачів зводимо до таблиці 1.1

Таблиця 1.1 **Розрахунок чисельності споживачів**

№ по пор.	Категорії споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1	Корінне населення м. Гайсин	25,79
2	Населення пригорода, яке купуватиме продукцію в м. Гайсин (10%) від населення	2,58
3	Транзитне населення (15%) від корінного населення	3,87
4	Природний приріст населення за 10 р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	5,16
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р.(із розрахунку 1% в рік від чисельності корінного населення)	2,58
6	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів $\Sigma =$	39,98

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потреба в кондитерських výroбах розраховується за формулою:

$$П = Т * Н$$

де П - потреба в борошняних кондитерських виробів, т/рік

Н - норма споживання, кг/рік.

$$П = 39980 \times 13 = 519740 \text{ кг/рік}$$

Загальна потреба населення в кондитерських výroбах з урахуванням сезонного коефіцієнту:

$$519740 \times 0,85 = 441,78 \text{ т/рік}$$

Згідно з даними Державної служби статистики України асортимент борошняних кондитерських виробів складає 55% від загальної кількості кондитерських виробів, тому потреба населення в борошняних кондитерських výroбах складе 243 тн на рік ($441,78 \times 0,55$).

Враховуючи довготривалий термін придатності асортименту, що планується випускати, а також термін окупності капіталовкладень на встановлення потоко-механізованих ліній та з метою забезпечення стабільного виробництва продукції належної якості, отримання позитивних фінансових результатів від діяльності кондитерського цеху приймаємо проектну потужність цеху у розмірі 2,5 тис.т/рік

У свою чергу зазначені вироби виробляються у співвідношенні:

Печиво здобне – 94 %

Печиво білково-збивне – 6 %

Виходячи із вище визначеної потреби в кондитерських výroбах та враховуючи середньостатистичне розподілення асортименту, розробляємо виробничу програму підприємства, що складається із обсягів виробництва кожного асортименту в тис.тн/ рік (табл. 1.2).

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2 **Виробнича програма цеху**

№ по порядку	Найменування виробів	Обсяги виробництва, тис.т/рік
1	Печиво здобне	2,35
2	Печиво білково-збивне	0,15
	Усього	2,5

Таким чином, цех, що проектується, повністю задовольнятиме потребу в кондитерських výroбах у регіоні на перспективу 10 років.

Разом з тим в проекті заплановано впровадження наступних техніко-технологічних заходів, спрямованих на забезпечення належного технічного рівня виробництва, випуску доброякісної продукції, механізації більшості технологічних операцій пакування продукції, заходів з енергозаощадження, а саме:

- встановлення потоко-механізованих ліній з виробництва здобного печива

- встановлення енергозберігаючих печей типу ППП для випікання білково-збивного печива.

- у складі БЗБ передбачено тканеві силоси TREVIRA

- впровадження просіювачів ПТ-1500 та систем гнучких шнеків типу Spiromatik.

- впровадження пакування печива в поліетіленову плівку

Виходячи із техніко-економічного обґрунтування та розрахунків виробничої програми вважаємо, що будівництво кондитерського цеху в м.Гайсин, Вінницької області економічно обґрунтованим та забезпечить мешканців Вінницької області та інших регіонів України якісними кондитерськими výroбами широкого асортименту.

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Найбільш поширеним видом борошняних кондитерських виробів є печиво--висококалорійний продукт різноманітної форми, порівняно невеликого розміру, низької вологості, виготовлений з борошна, цукру, жиру, яєць, молочних продуктів, ароматичних речовин і хімічних розпушувачів. Печиво виготовляють в основному з борошна вищого і першого сортів та різного типу тіста: цукрове - з пластичного тіста, зтяжне - з пружно-пластично-в'язкого тіста. При виробництві печива конвеєрним способом є можливість регулярно замінювати способи нарізки і формування тістових заготовок, що дозволить значно урізноманітнити асортимент продукції. Здобне печиво випускають найрізноманітнішої форми, дрібних розмірів, з тіста, яке різноманітне за своїми властивостями і містить велику кількість цукру, жиру і яйцепродуктів.. В залежності від способу приготування і рецептури здобне печиво поділяють на чотири групи: пісочне, бісквітнозбивне і білково-збивне, сухарики і горіхове (мигдалеве). Пісочне печиво, у свою чергу ділиться на дві підгрупи: виїмне і відсаджувальне. Традиційна технологія виробництва здобного печива , яка передбачає такі основні стадії: підготовку сировини, приготування яєчно-цукрово-масляної емульсії, замішування тіста, формування, випікання та охолодження випечених виробів, розфасовка та пакування. Загальним для всіх технологічних схем є підготовка сировини до виробництва. Сировина звільняється від тари, проціджують або просівається, пропускається через магнітні вловлювачі для затримання сторонніх предметів і металевих домішок.

Печиво типу пішкоти являє собою бісквітне печиво. Бісквіт – це пишний, дрібнопористий напівфабрикат з м'якою еластичною м'якушкою, який отримують енергійним збиванням меланжу з цукром, перемішуванням збитої маси з борошном та подальшим випіканням отриманого тіста.

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

По своїй структурі бісквітне тісто — висококонцентрована дисперсія повітря в середовищі, що складається з яйцепродуктів, цукру, борошна, тому бісквітне тісто можна віднести до пін.

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

Борошно пшеничне доставляється на підприємство в автоборошновозі. Зберігають борошно у силосах Спіроматік (4) місткістю 10 т. Запас борошна створюється на 7 діб. Борошно отримують вологістю не більше 14,5 %. Просіюють борошна на просіювачах ПТ-1500 (7). Просіяне борошно потрапляє у виробничий силос ХЕ-112 (8), звідки за допомогою системи Спіроматік (9) подається на виробництво.

Цукор білий кристалічний зберігається в складах, де відносна вологість повітря не повинна перевищувати 70 %. Цукор має здатність вбирати сторонні запахи, тому його не можна зберігати разом з сировиною, яка має сильний запах. Чистий цукор порівняно мало гігроскопічний, але суміш редуруючих цукрів, яка входить в його склад, володіє високою гігроскопічністю і сприяє поглинанню цукром вологи з повітря. Просіюють цукор на просіювачі «Піонер» (13) на ситах з отворами 2-3 мм. Для отримання цукрової пудри цукор білий подають на дробарку (15).

Яєчний меланж являє собою звільнену від шкарлупи суміш яєчних білків і жовтків в природному співвідношенні, профільтровану, ретельно перемішану і заморожену в спеціальній тарі. Заморожений меланж надходить на підприємство у жерстяній тарі і зберігається у холодильній камері при температурі -12—18 °С. Розтоплюють меланж у ванні (16). Меланж пропускають через протирочну машину МПР 350.01 (18). Готовий до виробництва меланж збирають у діжу (11).

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масло вершкове зберігають на підприємстві у холодильниках при температурі повітря не вище 6 °С при відносній вологості повітря не вище 80 %. Запас масла створюють на 5 діб.

Перед замісом тіста звільняють від обгортки, подають до різальної машини (36), відважують і подають на виробництво.

Пудру ванільну зберігають в окремому складі для смако-ароматичних речовин. Уся сировина поступає на підприємство в мішках. Перед подачею на виробництво сировину просіюють крізь сито з розмірами отворів 0,5 мм. У складі для смако-ароматичних речовин підтримується температура повітря не вище 25 °С та відносна вологість повітря 75 %.

Какао-порошок надходить до цеху у мішках. Перед використанням какао-порошок просіюють на віброситі (38).

Жовток нативний привозиться у пластикових каністрах. Каністри зберігають у холодильній камері при температурі +2-+4 °С. Запас при таких умовах зберігання створюють на 3 доби. Перед використанням жовтки пропускають крізь дротяне сито (37). Дозування жовтків відбувається вручну.

Сухий білок привозиться у мішках. Міки зберігають на стелажах у сухих і чистих складах. Сухий білок просіюють на віброситі (38). Перед використанням білок відновлюють водою і дозують вручну.

Крохмаль привозиться у цех у мішках по 25 кг. Мішки зберігають на штабелях. Перед використанням мішки очищають щітками і просіюють на віброситі (38). Запас крохмалю створюють на 10 діб. Дозують у тісто вручну.

Мальтитол привозиться у цех у герметичних мішках. Мішки складають на піддони. Перед використанням мальтитол просіюють на віброситі (38). Запас мальтитолу створюють на 15 діб. Дозують у тісто вручну.

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва та зберігання продукції.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва здобного печива пісочно-відсадного

Тісто для пісочно-відсадних сортів печива характеризується великою кількістю жиру (400-700 кг вершкового масла чи маргарину на 1 т борошна). З цієї причини замість тіста починають зі збивання масла з цукровою пудрою протягом 10-15 хв. в міксері «Conti PL-200 EV» (26). Частота обертання місильного органу на кінці збивання збільшується. Після цього по чергову вносять решту компонентів, окрім борошна. В отриману однорідну масу вносять борошно з дозатора МД-100 (25) и перемішують всього 1-4 хв. Вологість тіста 15-24 %.

За допомогою діжеперекидача (28) діжу з тістом (27) підіймають і тісто потрапляє у приймальну воронку формувальної машини (29). Формування відбувається на відсадочній машині Multidrop (29). Відсаджування здійснюється на стрічковий транспортер, який подає тістові заготовки на под печі И8-ПЭТ (30). Випікання здобного печива триває 5 хв при температурі пекарної камери 180-200 °С.

Випечені вироби поступають на поворотний транспортер (31), а далі в охолоджувальний канал (32). Печиво на транспортері вручну укладають у корекси і направляють на автомат (33), який запаковує корекси у плівку.

Гофрокороби з готовими виробами заклеюють на автоматі (34) і транспортують на склад готової продукції.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва печива типу пішкоти

Тісто для білково-збивного печива готується з більш високою вологістю (37 ... 39%) за іншою технологією. Збивають жовтки з цукром чи мальтитолом у міксері Conti PL-60 (39), і до готової маси додають борошно,

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вручну перемішують протягом 20 ... 30 с. Окремо збивають білки 10-12 хв і в кінці збивання додають близько 2,5% рецептурної кількості цукру чи мальтитолау.

Далі в два етапи до жовтків вводять збитий білок і перемішують кожен порцію 10 ... 15 с. Готове тісто має бути добре збитим, не містити грудочок борошна. Температура тіста 18 ... 20 °С.

За допомогою діжеперекидача (28) діжу з тістом (27) підіймають і тісто потрапляє у приймальну воронку формувальної машини Impes Drop-600 (40). Машина відсаджує по 9 заготовок в ряд. Відсаджування здійснюється на стрічковий транспортер шириною 600 мм, який подає тістові заготовки на под печі ППП (20). Випікання печива триває 5 хв при температурі пекарної камери 160-180 °С.

Випечені вироби поступають на охолоджувальний канал (32). Печиво на транспортері вручну укладають у корекси і направляють на автомат (33), який запаковує корекси у плівку.

Гофрокороби з готовими виробами заклеюють на автоматі (34) і транспортують на склад готової продукції.

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Печиво – найпоширеніший вид борошняних кондитерських виробів. Його виготовляють з борошна пшеничного вищого, 1-го і 2-го сортів, а також з борошна вівсяного з додаванням цукру, жирів, молочних продуктів, ароматичних речовин, хімічних розпушувачів. Печиво має високу харчову і енергетичну цінність (крім спеціальних сортів). Харчова цінність печива формується під час його виробництва. Печиво має високий вміст вуглеводів, цукрів і жирів. Що ж до білків, їх частка також порівняно велика.

Печиво — продукт обмеженої вологості, різної форми, невеликої товщини..

Відповідно до стандарту ДСТУ 3781:2014 “Печиво. Загальні технічні умови” печиво –це борошняний кондитерський виріб крихкої структури з використанням хімічних розрихлювачів або дріжджів, що постачають споживачеві. Печиво, відповідно до вимог даного стандарту, залежно від способу виробництва та рецептури класифікують на: цукрове, зтяжне, здобне (пісочно-виїмкове, пісочно-відсадне, виготовлене методом екструзії, збивне, сухарики, листкове, горіхове), вівсяне, спеціального дієтичного призначення

Виробництво печива включає такі операції, як приготування тіста, формування виробів, випічка, охолодження, упаковка, для деяких видів – обробка поверхні. Приготування тіста проводиться замісом або збиттям сировини, передбаченої рецептурою. Здобное печиво є продуктом масового вжитку і за своїми смаковим властивостями, структурою, рецептурою, способу приготування та займає проміжне становище між звичайним печивом і тістечками, за виключенням їх обробки кремами та іншими напівфабрикатами. Здобне печиво виготовляють тільки з пшеничного борошна вищого сорту з додаванням цукру (до 40%), жирів (до 25%). Воно менше ніж звичайне печиво, формують його на формовочних машинах або власноруч, а

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

випікають при більш низькій температурі, щоб недопустити сильного потемнення із-за великої масової частки цукру та білків. Здобне печиво нестійке при зберіганні. Більшість видів здобного печива має приємний зовнішній вигляд, містить багато жиру, яєчних продуктів та цукру. Печиво пісочно-виїмальне виробляють в основному на маслі вершковому з різними поліпшувачами. Воно містить багато жиру та цукру і готується з пластичного тіста, а ряд виробів — з оздобленням поверхні. Здобне печиво випускають найрізноманітнішої форми, дрібних розмірів, з тіста, яке різноманітне за своїми властивостями і містить велику кількість цукру, жиру і яйцепродуктів. Його випускають переважно із зовнішнім оздобленням або прошаровуванням з начинок.

Технологічна схема пісочно-виїмного печива наступна: після просіювання і проціджування сировина зважується і завантажується в певній послідовності в місильну машину, де відбувається заміс тіста. Готове тісто формується ротаційною машиною або розкачується і випікається. Печиво охолоджують і упаковують в коробки. Обробка поверхні цих виробів відбувається або після формування тіста, або після випічки і охолодження його.

Печиво пісочно-відсадне виробляється з рідкого тіста сметаноподібної консистенції, містить значну кількість цукру і жиру, має різну форму. Випускається ваговим і фасованим. Здобне печиво фасують у коробки, пачки та пакети. У пачки фасують масою не більше ніж 400г.

Для отримання тіста з заданими характеристиками при виробництві печива використовуюється борошно зі слабкою і середньою за якістю клейковиною і дотримуються умови, що перешкоджають її набряканню: низька вологість тіста (15— 18%), швидкий заміс тіста (10—15 хв) при зниженій температурі (17—25 °С). Здобне печиво від-різняється від інших видів тим, що для його виробництва використовується борошно тільки вищого сорту, а також велика кількість цукру, вершкового масла і яєць. Крім

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цього, в рецептуру можуть входити молоко, горіхи, родзинки і інші продукти. Крім цього, у печиво може додаватися і інша сировина: патока, інвертний сироп, мед. Їх додавання в поміркованих кількостях надає тісту більшу м'якість, підвищує намоцувальність виробів, їх гігроскопічність (затримує висихання). На відміну від хлібобулочних виробів, які мають кислотність, печиво має деяку лужність, що виникає внаслідок того, що хімічні розпушувачі, розкладаючись під час випічки, залишають в тісті лужні сполуки - соду, аміак. Лужність у харчових продуктах небажана: вона викликає підвищені витрати кислого шлункового соку при травленні і тим самим погіршує його. Органами охорони здоров'я встановлено максимально допустиму норму лужності для всіх видів печива і яка становить не більше ніж два град.

Печиво пішкоти виготовляються з бісквітного тіста, а отже його слід класифікувати як здобне печиво.

ДСТУ 3781-2014 Печиво. ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ УМОВИ

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу
Форма	Відповідна цій назві печива, без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними без пошкодження. Допускається наявність надломленого печива, не більше 5 % від маси нетто пакувальної одиниці.
Поверхня	Непідгоріла, без здутин, пухирців, що лопнули, вкрапин крихт. Оздоблення верхньої поверхні повинно відповідати рецептурі
Колір	Власиві даному виду печива, без стороннього присмаку та запаху. Допускається темніше забарвлення частин рель'єфного малюнку.
Смак і запах	Власиві печиву цієї назви.

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вид у розломі	Печиво повинно бути пропеченим
---------------	--------------------------------

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма, для здобного печива
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %, не менше	2,3
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину, %, не менше	12,0
Масова частка вологи, %, не більше	5-6,5
Лужність в перерахунку на сухі речовини в кексах, виготовлених на хімічних розпушувачах, градуси, не більше ніж	2,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше ніж	0,1
Намокаємість, %, не менше	110

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

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,55 клейковина сира, %, не менше – 24; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше
2.	Масло вершкове	ДСТУ 4339:2005	Колір – світло-жовтий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий	Масова частка вологи, %, не більше – 16; Масова частка жиру, %, не менше – 82,5; Кислотність, °Т, не більше – 2,5

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд	
3.	Меланж	ГОСТ 49197 – 83	Колір в замороженому стані – темно-оранжевий, після розмороження – від світло-жовтого до світло-оранжевого; Смак і запах – притаманні даному продукту без сторонніх присмаків і запахів; Консистенція в замороженому стані – тверда, після розмороження – рідка, однорідна.	Масова частка вологи, %, не більше – 75; Масова частка жиру, %, не менше – 10; Масова частка білкових речовин, %, не менше – 10; Кислотність, °Т, не більше – 15. <u>Мікробіологічні показники:</u> Титр бактерій групи кишкової палички, не нижче – 0,1; Бактерії роду сальмонела в 25 см ³ продукту – не допускається.
	Яєчний жовток нативний	ДСТУ 8719: 2017 Продукти яєчні. Технічні умови	За зовнішнім виглядом – це однорідні продукти без сторонніх домішок, уламків шкаралупи, плівок; допускаються обривки градинок. На поверхні заморожених яєчних продуктів повинен бути горбик, відсутність якого	Масова частка сухих речовин, % не менше: жовток – 46. масова частка жиру, % не менше: жовток – 27. масова частка білкових речовин, % не менше: жовток – 15. Титрована кислотність, °Т, не більше: жовток – 30

						Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			вказує на те, що продукт частково розморожувався (відтавав). Яєчний жовток повинен мати колір – у замороженому стані палево-жовтий, а після відтаювання від жовтого до палево-жовтого	
	Яєчний білок сухий	ДСТУ 8719: 2017 Продукти яєчні. Технічні умови	За зовнішнім виглядом і консистенцією сухий білок – це порошкоподібний продукт чи продукти у вигляді гранул, з наявністю грудочок, що легко розпадаються при натискуванні пальцями. Колір однорідний по всій масі, для білку – від білого до жовтуватого. Смак і запах сухих яєчних продуктів має бути природний, яєчний, без сторонніх присмаків і запахів.	Масова частка сухих речовин – не менше 91%.
4.	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються	Масова частка вологи, %, не більше

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	кристалічний		грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак – солодкий без сторонніх присмаків	– 0,14; Масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше – 99,55, редуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04; Масова частка металоманітних домішок, %, не більше – 0,0003.
5.	Ванілін	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Запах – ванілі; Колір – від білого до світло-жовтого	Температура плавлення, °С – 80,5-82; Масова частка ванілі, %, не менше – 99; Масова частка золи, %, не більше – 0,05.
6.	Какао-порошок	ДСТУ 4391:2005	Зовнішній вигляд – порошок від світло-коричневого до темно-коричневого забарвлення; Смак і запах – властивий какао-порошку.	Масова частка вологи, %, не більше – 7,5; Ступінь подрібнення після просіювання на шовковому ситі №38 – 1,5; Дисперсність, кількість дрібних часток, %, не менше – 90; Показник рН, не більше – 7,1; Масова частка загальної золи, %, не більше – 6,0.
7.	Крохмаль	ДСТУ 3976-2000	Колір – білий з блиском; Запах – притаманний крохмалю без сторонніх запахів;	Масова частка вологи, %, не більше – 20,0; Кислотність, град – 3,92;

						Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			Смак – властивий крохмалю, без гіркомого або кислого	Зольність, %, не більше – 0,015
8.	Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	Запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів.

До пакувальних матеріалів в кондитерському виробництві належать матеріали, що йдуть на обгортання і пакування кондитерських виробів: папір, фольга, клей, картон, полімерні матеріали для обгортки та упаковки, етикетки на гофрокороби тощо. До допоміжних матеріалів належать: тальк, парафін, воско-жирова суміш.

У кваліфікаційній роботі передбачено пакування здобного печива в корекси та поліетиленову плівку.

У корексах застосовується полімерна плівка з різною товщиною, яка вибирається, виходячи з вимог, що пред'являються до неї, а також маси і габаритів виробу.

Основною технологією для виробництва цього типу пакувальної продукції є вакуумне формування. З більшості вимог, яким повинен відповідати корекс можна виділити два основних критерії:

Корекс для харчових лотків повинен виготовлятися з екологічно чистих і безпечних для здоров'я людини матеріалів.

Корекс повинен не тільки надійно захищати продукцію від пошкодження, а й одночасно ефектно презентувати її.

Для пакування корексів з печивом в роботі передбачено використання поліетиленової плівки марки Extrafan KX 42.00 виробництва ТОВ «Татарафан» м.Київ. Плівка для пакування повинна відповідати вимогам ТУ У 25.2-21739072-003:2005 та Сан ПіН 42-123-4240.

Основні показники якості плівки для пакування наводимо в таблиці 2.3.

Основні показники якості плівки для пакування

Властивості	Одиниці вимірювання	Специфіковані вимоги	Виміряні значення
Ширина плівки	мм	435±2	435,0
Товщини плівки	мкм	42,0±10%	43,4
Вага плівки	г/м ²	38,4±10%	39,2
Міцність зварного шва:	Н/15мм		

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

не менше			
Повздовжній напрямок ВВ		2,0	4,5
Повздовжній напрямок АВ		2,0	5,3
Міцність склеювання шарів: не менше	Н/15мм		
Плівка з друком		0,4	0,7
Плівка без друку		0,6	0,6

До будь-якої упаковки товару, зокрема до гофроупаковки застосовується ряд вимог.

- функціональні вимоги. Гофроупаковка повинна захищати упакований в неї товар від будь-якого згубного впливу навколишнього середовища: тепла, холоду, світла, вологи, механічних пошкоджень, забезпечувати збереження зовнішнього вигляду і кількості товару при його транспортування і зберігання.

- надійність. Гофроупаковка повинна мати здатність виконувати свої функції протягом певного часу, які повинні збігатися з терміном придатності, зберігання або транспортування упакованого в неї товару.

- довговічність. Мається на увазі забезпечення і збереження гофротарою своїх основних фізико-механічних і фізико-хімічних показників протягом усього часу експлуатації. Вимоги до зберігання гофротари, так як вона є, по суті, одноразовою упаковкою, відповідають специфіці даного виду упаковки - її довговічність не повинна бути на багато вище довговічності або придатності упакованого в неї товару, так як це суперечить вимогам щодо утилізації упаковки.

- це гігієнічні та екологічні вимоги. Гофроупаковка повинна забезпечувати безпечні умови для людини, при її взаємодії з упаковкою і товаром. Гофротара повинна створюватися тільки з екологічно чистої сировини, з дотриманням всіх норм контролю і безпеки. Гофротара не

						Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повинна негативно впливати на навколишнє середовище ні під час свого виробництва, ні під час використання.

- це вимоги соціального значення. Упаковка - частина практично будь-якого товару. Поки існують товари, буде і потреба в їх упаковці. А гофроупаковка - один з найдоступніших, недорогих, зручних і надійних видів упаковки товару.

						Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Печиво «Пісочно-вершкове»

Пісочно-відсадне здобне печиво з борошна вищого сорту. Має овальну або фігурну форму. В 1 кг міститься не менше 70 шт. Вологість 5,5 %.

Сировина	% масова частка сухих речовин	На 1 тону готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно в/с	85,5	614,34	525,26
Цукрова пудра	99,85	122,87	122,69
Масло вершкове	84,0	399,32	335,43
Меланж	27,0	30,72	8,29
Пудра ванільна	99,85	3,07	3,07
Всього	—	1170,32	994,74
Вихід	94,5	1000,0	945,0

Печиво «Пісочно-шоколадне»

Пісочно-відсадне здобне печиво з борошна вищого сорту. Має овальну або фігурну форму. В 1 кг міститься не менше 78 шт. Вологість 5,0 %.

Сировина	% масова частка сухих речовин	На 1 тону готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно в/с	85,5	572,17	489,21
Цукрова пудра	99,85	150,57	150,34
Масло вершкове	84,0	391,48	328,84
Пудра ванільна	99,85	3,01	3,01
Какао-порошок	95,0	30,11	28,6
Всього	—	1147,34	997,9
Вихід	95,0	1000,0	950,0

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Печиво типу пішкоти

Печиво з борошна пшеничного вищого сорту. Має круглу форму. Випускається фасованим у корексах в поліетиленовій плівці по 250 г. В 1 кг міститься не менше 400 шт. Вологість 6,0 %.

Сировина	% масова частка сухих речовин	На 1 тону готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно в/с	85,5	225,69	192,92
Крохмаль картопляний	80,0	361,11	288,89
Цукор білий	99,85	358,76	358,22
Сухий білок	94,0	63,19	59,40
Жовток нативний	50,0	144,44	72,22
Ванілін	–	1,35	–
Всього	–	1156,89	971,66
Вихід	94,0	1000,00	940,0

Печиво типу пішкоти з мальтитолом

Печиво з борошна пшеничного вищого сорту. Має круглу форму. Випускається фасованим у корексах в поліетиленовій плівці по 250 г. В 1 кг міститься не менше 400 шт. Вологість 6,0 %.

Сировина	% масова частка сухих речовин	На 1 тону готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно в/с	85,5	225,69	192,92
Крохмаль картопляний	80,0	361,11	288,89
Мальтитол	99,19	361,11	358,22
Сухий білок	94,0	63,19	59,40
Жовток нативний	50,0	144,44	72,22
Ванілін	–	1,35	–
Всього	–	1156,89	971,66
Вихід	94,0	1000,00	940,0

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Розрахунок провідного обладнання для виробництва здобного печива

Потужність лінії обчислюємо за потужністю провідного обладнання – тунельна піч И8-ПЭТ. Печиво випікається на поду. Розмір виробів 40×40 мм.

Потужність печі:

$$P = \frac{60 \cdot l \cdot n \cdot C}{t \cdot g} \quad (4.1)$$

де l – довжина пекарної камери, м; n – кількість виробів на 1 м² довжини стрічки, шт.; C – коефіцієнт заповнення поду, $c=0,85$; t – тривалість випікання, хв.; g – кількість штук в кілограмі, шт.

Кількість виробів на 1 м² довжини стрічки розраховується за формулою:

$$n = \frac{L - a}{l + a} \cdot \frac{B - a}{b + a} \quad (4.2)$$

де $L = 1000$ мм; B – ширина поду печі, $B=900$ мм; l – довжина виробу; b – ширина виробу; a – зазор між виробами, $a=10$ мм.

$$n = \frac{1000 - 10}{40 + 10} \cdot \frac{900 - 10}{70 + 10} = 209 \text{шт}$$

Потужність печі для печива «Пісочно-вершкове»:

$$P = \frac{60 \cdot 25,0 \cdot 209 \cdot 0,85}{5 \cdot 70} = 761,4 \text{кг} / \text{год}$$

Потужність печі для печива «Пісочно-шоколадне»:

$$P = \frac{60 \cdot 25,0 \cdot 209 \cdot 0,85}{5 \cdot 78} = 683,7 \text{кг} / \text{год}$$

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Змінна потужність печі:

$$P_{зм} = P \cdot \varphi \cdot z \quad (4.3)$$

де P – потужність печі, кг/год; φ – тривалість виробництва даного асортименту, год; K – коефіцієнт використання обладнання, шт.

для печива «Пісочно-вершкове»

$$P_{зм} = 761,4 \cdot 7,5 \cdot 0,9 = 5139,45 \text{ кг} / \text{змін}$$

для печива «Пісочно-шоколадне»

$$P_{зм} = 683,7 \cdot 7,5 \cdot 0,9 = 4614,98 \text{ кг} / \text{змін}$$

Печиво «Пісочно-вершкове» буде вироблятися протягом першої зміни, печиво «Пісочно-шоколадне» - протягом другої зміни, тому за добу і за рік потужність лінії становитиме:

$$P_{доб} = 4614,98 + 5139,45 = 9754,43 \text{ кг} / \text{добу}$$

$$P_{річ} = 9754,43 \cdot 244 = 2380,1 \text{ т} / \text{рік}$$

Розрахунок провідного обладнання для виробництва печива типу пішкоти

Потужність лінії обчислюємо за потужністю провідного обладнання – тунельна піч ППП. Печиво випікається на поду. Діаметр виробів 50×50 мм.

Кількість виробів на 1 м² довжини стрічки розраховується за формулою:

$$n = \frac{1000 - 10}{50 + 10} \cdot \frac{600 - 10}{50 + 10} = 144 \text{ шт}$$

Потужність печі розраховується за формулою:

$$P = \frac{60 \cdot 12,0 \cdot 144 \cdot 0,85}{12 \cdot 400} = 18,4 \text{ кг} / \text{год}$$

Змінна потужність печі:

$$P_{зм} = 18,4 \cdot 7,5 \cdot 0,9 = 124,2 \text{ кг} / \text{змін}$$

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Печиво типу пішкоти з цукром білим кристалічним буде вироблятися протягом першої зміни, печиво типу пішкоти з мальтитолом - протягом другої зміни, тому за добу і за рік потужність лінії становитиме:

$$P_{доб} = 124,2 + 124,2 = 248,4 \text{ кг / добу}$$

$$P_{рік} = 248,4 \cdot 244 = 60,61 \text{ т / рік}$$

Таблиця 4.1 – Виробнича потужність цеху в заданому асортименті

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Печиво «Пісочно-вершкове»	761,4	5139,45	5139,45	1238,607
Печиво «Пісочно-шоколадне»	683,7	4614,98	4614,98	1112,21
Печиво типу пішкоти з цукром білим кристалічним	18,4	124,2	124,2	30,3
Печиво типу пішкоти з мальтитолом	18,4	124,2	124,2	30,3
Всього	740,95	10002,83	10002,83	2411,42

4.3.2 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

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

Витрата цукру білого кристалічного для печива «Пісочно-вершкове»:

На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого кристалічного

На 122,87 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

$$x = 122,87 \cdot 1003,0 / 1000 = 123,2 \text{ кг}$$

Витрата цукру білого кристалічного для печива «Пісочно-шоколадне»:

На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого кристалічного

На 150,57 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

$$x = 150,57 \cdot 1003,0 / 1000 = 151,0 \text{ кг}$$

Масу тіста на 1 т готової продукції брали відповідно до уніфікованої рецептури. При розрахунку маси тіста на зміну використовували пропорційне співвідношення:

На 1000 кг – 1170,32 кг

На 5139,45 кг – X кг

$$X = 5139,45 \cdot 1170,32 / 1000 = 6014,8 \text{ кг тіста для печива «Пісочно-вершкове»}$$

На 1000 кг – 1147,34 кг

На 4614,98 кг – X кг

$$X = 4614,98 \cdot 1147,34 / 1000 = 5294,95 \text{ кг тіста для печива «Пісочно-шоколадне»}$$

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3 – Напівфабрикати власного виробництва для здобного печива

Напівфабрикати	Печиво «Пісочно-вершкове»		Печиво «Пісочно-шоколадне»		За зміну, кг
	На 1 т, кг	на 5139,45 кг, кг	На 1 т, кг	на 4614,98 кг, кг	
Цукрова пудра	122,87	631,48	150,57	694,88	694,88
Тісто	1170,32	6014,8	1147,34	5294,95	6014,8

Таблиця 4.4 – Напівфабрикати власного виробництва для печива типу пішкоти

Напівфабрикати	Печиво з цукром білий		Печиво з мальтитолом		За добу, кг
	На 1 т, кг	на 124,2 кг, кг	На 1 т, кг	на 124,2 кг, кг	
Тісто	1156,89	143,7	1156,89	143,7	287,4

4.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві належать матеріали, що йдуть на обгортання і пакування кондитерських виробів: папір, фольга, клей, картон, полімерні матеріали для обгортки та упаковки, етикетки на гофрокороби тощо.

Витрати цих матеріалів і тари обчислюють за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів згідно із «Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості».

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Норми витрат допоміжних матеріалів наведені в таблиці 4.5

Назва	Печиво здобне				Печиво типу пішкоти				Всього		
	«Пісочно-вершкове»		«Пісочно-шоколадне»		З цукром		З мальтитолом				
	На 1 т, кг	на 5139,45 кг, кг	На 1 т, кг	на 4614,98 кг, кг	На 1 т, кг	на 124,2 кг, кг	На 1 т, кг	на 124,2 кг, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Плівка поліетиленова	36,0	185,02	36,0	166,14	108,0	13,4	108,0	13,4	198,42	378,0	92,2
Декстрин	10,5	53,96	10,5	48,46	32,0	4,0	32,0	4,0	57,96	110,4	26,9
Корекс	44,2	227,16	44,2	203,98	136,0	16,9	136,0	16,9	244,06	464,9	113,4

Норми витрат тари наведені в таблиці 4.6

Вироби	Тара	Фактична маса, кг	Вироблено за добу, кг	Потреба на добу, шт	За рік, шт.
Печиво «Пісочно-вершкове»	Гофроящик №18	4,5	5139,45	1143	278892
Печиво «Пісочно-шоколадне»	Гофроящик №18	4,5	4614,98	1026	250344
Печиво типу пішкоти з цукром	Гофроящик №18	2,2	124,2	57	13908
Печиво типу пішкоти з мальтитолом	Гофроящик №18	2,2	124,2	57	13908

5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

Чітка організація роботи складів дає можливість зберігати сировину та готові вироби і має велике значення у виробничій діяльності підприємств кондитерської промисловості. 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.

Під час проектування кондитерських підприємств необхідно передбачити роздільне зберігання таких продуктів, як цукор білий кристалічний, борошно, смакові і ароматичні речовини, продукти і напівфабрикати, які швидко псуються.

Виходячи з цього, всю сировину і напівфабрикати за режимом зберігання можна поділити на наступні групи :

1. Основна сировина – цукор, борошно, сіль, крохмаль, харчова сода, вуглеамонійна сіль. Режим зберігання : температура 15...20°C; відносна вологість 70%. Приміщення добре провітрюється, опалюється.

2. Сировина, що швидко псується – жири, яйцепродукти, молоко. Режим зберігання : температура -1...4°C; відносна вологість 70%.

3. Смакові, ароматичні речовини та барвники. Режим зберігання : температура 15...20°C; відносна вологість 80%. Приміщення повинно опалюватись, добре провітрюється.

Кожна із цих груп сировини знаходиться в окремих приміщеннях, зручно пов'язаних з відділом підготовки сировини до виробництва.

Борошно пшеничне зберігається безтарним способом.

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість силосів для зберігання борошна N, шт, розраховуються за формулою:

$$N = G_0^{\text{доб}} \times 7 / V_c, \quad (5.1)$$

де V_c – ємкість одного силосу, кг.

$$N = 5932,1 \times 7 / 9000 = 4,6$$

Приймається 6 силосів Trevira для зберігання пшеничного борошна вищого сорту з урахуванням запасного.

Розрахунок площі складських приміщень здійснюють за нормами запасів сировини та нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м² площі.

Таблиця 5.1 – Розрахунок площі складу основної сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Цукор білий кристалічний	1374,64	15	20,62	1,32	27,22
Какао-порошок	138,6	15	2,08	1,84	3,83
Пудра ванільна	29,68	30	0,89	1,4	1,25
Білок сухий	15,7	15	0,24	1,4	0,33
Крохмаль картопляний	89,7	10	0,9	1,32	1,18
Ванілін	0,34	30	0,01	1,4	0,01
Мальтитол	44,85	15	0,67	1,32	0,89
				<i>Разом:</i>	34,7

Таблиця 5.2 – Розрахунок площі холодного складу

Меланж	157,88	5	0,79	0,6	0,47
Масло вершкове	3858,96	5	19,3	1,41	27,21

Жовток нативний	35,88	3	0,11	0,6	0,06
				<i>Разом:</i>	27,7

Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

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

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

Розрахунок проводять за нормами запасів тари та пакувальних матеріалів, нормами зберігання кожного виду тари та пакувальних матеріалів на 1 м² площі. Запаси, що мають зберігатися на складі, визначають множенням добової витрати кожного виду тари та пакувальних матеріалів, кг, на нормативний термін їх зберігання на підприємстві, 30 діб.

Розрахунок проводимо за формою, що наведена в таблиці 5.3.

Запаси всіх таропакувальних матеріалів і заготовок передбачені у розмірі місячної потреби. Запаси готової тари на складах при виробничих цехах приймають у розмірі добової потреби виробництва.

Таблиця 5.3 – Площа складів пакувальних матеріалів

Найменування	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6
Плівка поліетиленова	378,0	30	11,34	1,39	15,76
Корекс	110,4	30	3,312	0,75	2,48
Підпергамент	464,9	30	13,95	0,75	10,46
				<i>Разом:</i>	28,7

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.4 – Площа складів тари

Вироби	Добові витрати, шт	Термін зберігання, діб	Вага одного короба, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Печиво «Пісочно-вершкове»	1143	30	0,55	18,86	1,5	28,29
Печиво «Пісочно-шоколадне»	1026	30	0,55	16,93	1,5	25,40
Печиво типу пішкоти з цукром	57	30	0,55	0,94	1,5	1,41
Печиво типу пішкоти з мальтитолом	57	30	0,55	0,94	1,5	1,41
<i>Разом:</i>						56,5

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДУ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

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

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

Таблиця 6.1 – Розрахунок складських приміщень готової продукції

Вироби	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Печиво «Пісочно-вершкове»	5,14	5	25,7	3,0	77,1
Печиво «Пісочно-шоколадне»	4,61	5	23,1	3,0	69,3
Печиво типу пішкоти з цукром	0,124	5	0,62	3,0	1,86
Печиво типу пішкоти з мальтитолом	0,124	5	0,62	3,0	1,86
<i>Всього</i>	10,0				150,1

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції: $S=150,1 \times 0,2= 30,0 \text{ м}^2$, приймаємо 50 м^2 .

Загальна площа складу і експедиції та підсобно-виробничих приміщень складає: $150,1+50+4+4+12= 220 \text{ м}^2$

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

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

При виборі обладнання слід враховувати змінний виробіток виробів і потужність обладнання. Коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85-0,95.

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} \cdot C \quad (7.1)$$

де K — кількість одиниць обладнання; $G_{\text{сиров.зм}}$ — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг; $G_{\text{облад.зм}}$ — продуктивність обладнання за зміну, кг; C — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

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

$$\Pi_m = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_b}, \quad (7.2)$$

де G — кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;

τ_p — робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв.;

τ_b — додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ($\tau_b = 5-7$ хв.)

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість тіста на один цикл (заміс) G , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \cdot K \cdot \rho, \quad (7.3)$$

де V – геометричний об'єм ємності, м³;

K – коефіцієнт заповнення ємності, ($K = 0,8$);

ρ – густина кондитерської маси, кг/м³.

$$G = 0,2 \cdot 0,8 \cdot 1200 = 576,0 \text{ кг}$$

$$P_M = \frac{60 \cdot 576}{30 + 5} = 987,0 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості машин для тіста для печива, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{6014,8}{987 \cdot 7,5} \cdot 0,95 = 0,5$$

Встановлюємо один міксер Conti PL-200 EV

Продуктивність загортальних автоматів для печива P , кг/год, розраховується за формулою:

$$P_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n}, \quad (7.4)$$

де n_1 – число робочих циклів машини за одну хвилину;

K_1 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, ($K_1 = 0,99-0,97$);

K_2 – коефіцієнт використання продуктивності автомату, ($K_2 = 0,97$);

N – кількість упаковок з виробами в 1 кг, шт.

$$P_3 = \frac{60 \cdot 40 \cdot 0,99 \cdot 0,97}{5} = 461 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості пакувальних машин, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{5139,45}{461 \cdot 7,5} \cdot 0,95 = 0,9$$

Встановлюємо один пакувальний автомат Flow Pack

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість тіста на один цикл (заміс) G , кг, розраховується за формулою:

$$G = 0,06 \cdot 0,8 \cdot 750 = 36,0 \text{ кг}$$

$$P_m = \frac{60 \cdot 36}{30 + 5} = 62,0 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості машин для тіста для печива типу Пішкоти, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{143,7}{62 \cdot 7,5} \cdot 0,95 = 0,4$$

Встановлюємо один міксер Conti PL-60 EV

Продуктивність загортальних автоматів для печива P , кг/год, розраховується за формулою:

$$P_3 = \frac{60 \cdot 20 \cdot 0,99 \cdot 0,97}{4} = 288,1 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості пакувальних машин, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{124,2}{288,1 \cdot 7,5} \cdot 0,95 = 0,1$$

Встановлюємо один пакувальний автомат Flow Pack

Таблиця 7.1 - Підбір і розрахунок технологічного обладнання

	Виробничий процес	Змінний виробіток, кг	Назва	Потужність обладнання, кг/зм	Кількість	
					Розрахунк.	Прийнята
1	2	3	4	5	6	7
1	Просіювання пшеничного борошна	3224,5	Просіювач ПТ-1500	10690,0	0,3	1
2	Просіювання цукру	739,88	Просіювач «Піонер»	8440,0	0,1	1
3	Просіювання мальтитолау	44,85	Вібросито	-	1	1
4	Протирання меланжу	157,88	Протирична машина МПР-350.01	4275,0	0,1	1

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5	Просіювання какао-порошку	138,6	Просіювач «Каскад»	670,0	0,3	
6	Подрібнення масла	2052,29	Різальна машина МРБ	3340,0	0,7	1
7	Просіювання крохмалю	44,85	Вібросито	-	1	1
8	Просіювання білка сухого	18,78	Вібросито	-	1	1
9	Формування печива здобного	6014,8	Формуюча машина Multidrop	8150,0	0,8	1
10	Формування печива типу Пішкота	143,7	Автомат Impex Drop-600	120,0	0,5	1

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 – Специфікація технологічного обладнання

	Назва	Потужність обладнання, кг/зм	Потужність електродвигуна, кВт	Кількість	Габаритні розміри
1	2	3	4	5	6
1	Просіювач ПТ-1500	10690,0	3,2	1	2530×1200×830
2	Просіювач «Піонер»	8440,0	2,85	1	1280×900×1000
3	Протирочна машина МПР-350.01	4275,0	1,1	1	1560×760×860
4	Різальна машина МРБ	3340,0	0,75	1	700×600×1300
5	Збивальна машина «Conti PL-200 EV»	200,0 дм ³	1,1	3	870x830x1885
6	Збивальна машина «Conti PL-60 EV»	60,0 дм ³	1,1	3	630x650x1580
7	Формуюча машина Multidrop	8150,0	19,2	1	860×1050×725
8	Автомат Imprex Drop-600	120,0	2,2	1	720×480×1120
9	Піч И8-ПЭТ	5637,46	0,25	1	25000×1250×2530
10	Піч ППП	44,06	8,2	1	12000×600×2500
11	Пакувальний автомат	3450	3,0	2	2800×900×1300

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

З метою контролю показників технологічного процесу використовують контрольно-вимірвальні 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.

Технологічний контроль має велике значення на сучасних великих підприємствах, що оснащені механізованими і автоматизованими лініями.

Безперебійна і чітка робота ліній можлива лише при умові стабільної якості напівфабрикатів і сировини. Таким чином, технологічний контроль, який відповідає вимогам санітарних правил і норм, вимогам виробництва є важливою умовою нормальної роботи підприємства і отримання високих техніко-економічних показників.

Санітарні норми і правила регламентують організацію лабораторного контролю. Лабораторний контроль здійснюється акредитованою лабораторією підприємства і включає перевірку якості сировини і допоміжних матеріалів, готової продукції, контроль за дотриманням технічних і санітарно-гігієнічних режимів виробництва кондитерських виробів.

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

Центральна лабораторія здійснює контроль якості сировини, води, допоміжних матеріалів, тари. Вона видає висновок про відповідність сировини стандартам і можливості її використання, здійснює періодичний контроль за якістю сировини, матеріалів, які тривалий час зберігаються на складі, вибірково перевіряє контроль якості напівфабрикатів, готових виробів. Центральна лабораторія контролює дотримання рецептур і технологічних інструкцій щодо запобігання попадання сторонніх включень в

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продукцію, приймає участь в підготовці звіту про витрати сировини, матеріалів, розробці заходів щодо зниження втрат і затрат. Центральна лабораторія керує роботою цехових і перевіряє їх роботу.

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

Лабораторії повинні бути оснащені різними приладами і обладнанням (ваги аналітичні, технічні, сушильні шафи з терморегулятором, муфельна піч, фотоелектроколориметр, 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. Це потребує від співробітників лабораторій професіоналізму і охайності в роботі.

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

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При виробництві борошняно-кондитерських виробів використовують більше 100 видів сировини, яка має різний хімічний склад, фізичний стан, біохімічні властивості, індивідуальні якісні показники і строки придатності. Перераховані особливості відображені в ГОСТ, ГСТУ, ТУ, які є основними нормативними документами, яким повинна відповідати сировина.

Кожен вид сировини повинен відповідати вимогам стандартів і технічних умов і мати посвідчення якості від постачальника. Воно повинно задовольняти медико-гігієнічним вимогам. Відповідність кожної партії встановленим вимогам гарантує виробник. Це є його обов'язком. На імпорتنі харчові добавки постачальник зобов'язаний представити сертифікат і специфікацію. У випадку надходження нестандартної сировини, разом із постачальником складається акт та забраковану партію сировини повертають постачальнику.

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.

Методи контролю сировини, напівфабрикатів і готової продукції передбаченої для використання згідно рецептур на обрані види виробів наведені в таблиці 9.1.

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.1 Методи контролю сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
1	2	3	4
Борошно пшеничне	Кожна партія	Смак, запах Масова частка вологи Кількість сирії клейковини Вміст механічних та феродомішок	Органолептично Сушіння при 130 °С протягом 40 хв. або на приладі Чижової Відмивання Огляд, магнітом
Цукор білий, мальтитол	Не менше 1 разу за зміну по кожній партії	Вміст феродомішок, сторонніх домішок	Магнітом Просіювання, розчинення у воді
Масло	Кожна партія	Смак, запах Масова частка вологи	Органолептично Нагрівання наважки в чашці до зупинки потріскування
Крохмаль, какао-порошок	Кожна партія	-смак, запах,	органолептично
Меланж, жовток нативний, білок сухий	Кожна партія	-смак, запах,	органолептично
Тісто	1 раз в зміну по сортам	Вміст сухих речовин	Висушування при 130°С або на приладі Чижової
Готова продукція	Кожна партія	Смак, запах, зовнішня характеристика Вміст сухих речовин Вміст цукру та жиру Вага 1 шт Лужність	Органолептично Сушка при 130°С або на приладі Чижової Розрахунок по витраті заготовок Розрахунок, в окремих випадках аналітичний метод зважуванням Титрування

						Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Впровадження системи ХААСП на виробництві

ХААСП - об'єднання організаційної структури, документообігу, виробничих процесів та інших ресурсів, необхідних для реалізації принципів ХААСП, і забезпечення безпеки продукції в процесі її вживання.

Всі сучасні системи управління в сфері безпеки харчової продукції (ISO 22000, FSSC, BRC, IFS і ін.) базуються на принципах ХААСП.

Система ХААСП дає можливість виявляти і контролювати небезпечні фактори в будь-якій точці процесу виробництва, зберігання і реалізації продукції. При цьому особливу увагу звернено на критичні контрольні точки, в яких всі види ризиків, пов'язаних з використанням харчових продуктів, можуть бути попереджені, усунуті або знижені до прийняттого рівня в результаті цілеспрямованих заходів контролю.

При впровадженні системи НАССР підприємства зобов'язані не тільки досліджувати свій власний продукт, технології та методи виробництва, способи зберігання, транспортування, реалізації, а й застосовувати принципи ХААСП до постачальників сировини, допоміжних матеріалів, а також до системи оптової та роздрібною торгівлі.

Система ХААСП не може повністю усунути всі види ризиків. Вона призначена для запобігання або максимального зниження можливості виникнення і реалізації небезпечних факторів, викликаних проблемами з безпекою харчової продукції.

Система ХААСП є ефективним інструментом управління, який використовується для захисту підприємства (торгової марки, бренду) при просуванні на ринку харчових продуктів та захисту виробничих процесів від біологічних (мікробіологічних), хімічних, фізичних та інших ризиків забруднення.

Міжнародні організації, такі як Комісія Кодексу Аліментаріус, схвалили застосування ХААСП, як найбільш ефективного способу попередження захворювань, що викликаються неякісними харчовими продуктами.

Система НАССР повинна розроблятися з урахуванням семи основних принципів:

Проведення аналізу виробничих процесів і виявлення небезпечних факторів (ризиків) - шляхом вивчення організації технологічних процесів, оцінки значущості ризиків і їх рівня небезпеки на всіх етапах життєвого циклу продукції (виробництво, зберігання, упаковка, транспортування і реалізація);

Визначення критичних контрольних точок (ККТ) в комплексі перерахованих процесів;

Завдання критичних меж для кожної ККТ - визначення критеріїв, які показують, що процес знаходиться під контролем;

Розробка і впровадження систематичного контролю (моніторингу) критичних точок на основі планованих заходів або спостережень;

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначення коригувальних дій, які застосовуються, коли результати моніторингу вказують на відсутність управління в конкретній критичній контрольній точці;

Розробка процедури верифікації (перевірки), для підтвердження ефективності роботи системи ХАССП;

Розробка документації по відношенню до всіх процедур і записів, які відповідають принципам ХАССП і їх застосування;

До методів ХАССП відносяться:

докладний аналіз факторів ризику і можливих небезпек;

визначення потенційних дефектів харчової продукції по відношенню до технологічних або виробничих факторів;

превентивний (попереджувальний) контроль, а не реагує (наступний);

відповідальність керівництва, персоналу та документальна звітність (загальні положення щодо системи контролю безпеки продукції, задокументовані методики, інструкції і журнали).

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

10.1 Опалення Розрахунки витрат тепла

Теплопостачання підприємства може бути централізованим або автономним. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50-70 °С.

Годинна витрата тепла на опалення Q_m^o обчислюємо за формулою

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

де V_o - будівельний об'єм підприємства, м³; 0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o - питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К; t_n - середня температура опалюваних приміщень (16...18° С); t_z - середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20° С).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 14515 \cdot 0,33 \cdot [18 - (-20)] = 145615 \text{ Вт} = 145,62 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_m^{piч} = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_n) \cdot T_o \cdot P_o, \quad (10.2)$$

де t_n - середня температура опалювального сезону, °С;

P_o - число днів опалювального сезону, $P_o = 212$ днів;

T_o - тривалість роботи системи опалення за добу, год; $T_o = 24$ год.

$$Q_m^{piч} = 0,8 \cdot 14515 \cdot 0,33 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 168 = 231,8 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

10.2 Вентиляція і кондиціонування

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

Загальні витрати повітря при вентиляції обчислюємо за формулою

$$L_o = \frac{60 \cdot V_o \cdot n}{100}, \quad \text{м}^3/\text{ГОД} \quad (10.3)$$

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

$$L_o = \frac{60 \cdot 14515 \cdot 4}{100} = 34836 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

Втрати тепла з повітрям, що вентилюється обчислюємо за формулою

$$Q_m^g = \frac{L_o \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_z)}{3,6}, \quad \text{Вт} \quad (10.4)$$

де ρ - густина повітря, кг/м³ ($\rho = 1,2$); c - теплоємність повітря, кДж/кг·К ($c = 1,0$)

						Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_m^g = \frac{34836 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [15 - (-25)]}{3,6} = 464480 \text{ Вт} = 464,8 \text{ кВт}$$

Річні втрати тепла з повітрям, що вентилюється

$$Q_m^g = \frac{L_g \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_{co}) \cdot T \cdot n}{3,6}, \text{ Вт} \quad (10.5)$$

де t_{co} – середня температура опалювального сезону, °С; $t_{co} = -3,2$ °С;
 n – кількість робочих днів за опалювальний сезон, $n = 168$ днів

$$Q_m^g = \frac{34836 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (15 - (-3,2)) \cdot 24 \cdot 168}{3,6} = 852,1 \text{ МВт}$$

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках, N_δ , кВт, обчислюємо за формулою

$$N_\delta = \frac{L_g \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (10.6)$$

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

$$N_\delta = \frac{34836 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 8,3 \text{ кВт}$$

Річну витрату електроенергії на вентиляцію визначаємо за формулою

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

$$N_p = 8,3 \cdot 24 \cdot 365 = 72708 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

10.3 Система водопостачання

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

Витрати води на процеси, що пов'язані з приготуванням тіста, л/год, визначаємо за формулою:

$$Q_{в.з.} = \frac{P_{доб} \cdot q}{T}, \quad (10.7)$$

де $P_{доб}$ – добова продуктивність печей, т;

q – норма витрати води для виробництва 1 т виробів; приймаємо 4-5 м³/т;

T – тривалість роботи печей, год.

$$P_{доб} = 10,0 \text{ т/доб}; T = 15 \text{ год}$$

$$Q_{в.з.} = \frac{10,0 \cdot 4}{15} = 2,7 \text{ м}^3 / \text{год}$$

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

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

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.} = \frac{2,7 \cdot 80}{100} = 2,2 \text{ м}^3$$

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

$$Q_{г.в.} = Q_{н.в.} \cdot \frac{t_c - t_x}{t_2 - t_x} \quad (10.9)$$

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

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

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

$$Q_{г.в.} = 2,2 \cdot \frac{50-5}{75-5} = 1,4 \text{ м}^3 / \text{год}$$

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

$$Q_{т.в.}^2 = \frac{Q_{н.в.} \cdot c \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6}, \quad (10.10)$$

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

Взимку:

$$Q_{т.в.}^2 = \frac{1,4 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,2}{3,6} = 97,5 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{т.в.}^2 = \frac{1,4 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,1}{3,6} = 89,4 \text{ кВт}$$

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

$$Q_6^3 = Q_6^2 \cdot 8, \quad (10.11)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_6^3 = 2,7 \cdot 8 = 21,6 \text{ м}^3$$

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

$$Q_{г.в.}^3 = Q_{г.в.}^1 + Q_{г.в.}^2 + Q_{г.в.}^к, \quad (10.12)$$

де $Q_{г.в.}^1$ - витрати води на приготування розчинів і сиропів протягом 4 год, м³;

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

$Q_{г.в.}^к$ - недоторканий запас води для водогрійних котлів та економайзерів, м³.

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot Q_6^z \cdot Q_6^m, \quad (10.13)$$

де Q_6^z - витрати борошна за годину, т; Q_6^m - норма витрати води на 1 т борошна, м³ (приймають - 0,60 м³/т).

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot 0,43 \cdot 0,6 = 1,03 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^2 = 0,4 \cdot Q_{6.2}^1 = 0,4 \cdot 1,03 = 0,41 \text{ м}^3;$$

$$Q_{6.2}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2262}, \quad (10.14)$$

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

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

$$Q_{6.2}^3 = 1,03 + 0,41 = 1,44 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну V_x , м³, розраховуємо за формулою

$$Q_6^d = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (10.15)$$

де Np - кількість робітників у зміні, осіб; 100 – норма витрати води на одного робітника за зміну, дм³.

$$Q_6^d = \frac{18 \cdot 100}{1000} = 1,8 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_6^3 - Q_{6.2}^3 - Q_6^d) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (10.16)$$

де ρ - густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³)

$$V_x = \frac{(21,6 - 1,03 - 0,41) \cdot 1,1}{1,0} = 22,2 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 22,2 м³ розмірами 3700 x 3000 x 2000 мм.

Об'єм бака гарячої води V_z , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_z = \frac{(Q_{6.2}^3 + Q_6^d) \cdot 1,1}{\rho}. \quad (10.17)$$

Приймаємо $\rho = 0,984$ кг/дм³

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_z = \frac{(1,03 + 0,41) \cdot 1,1}{0,984} = 1,6 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 1,6 м³ з розмірами 800 x 2000 x 1000 мм.

10.4 Каналізація

Стічні води підприємства відводяться у міську каналізаційну систему. Об'єм стічних вод для кондитерська підприємства приймаємо 3,6 м³ на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод за годину, м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_k^z = Q_n^z \cdot 3,6, \quad (10.18)$$

де Q_n^z - продуктивність обладнання за годину, т ($Q_n^z = 0,74$ т).

$$Q_k^z = 0,74 \cdot 3,6 = 2,66 \text{ м}^3.$$

10.5 Газопостачання

Витрати палива для печей розраховуються за формулою:

$$Q_n^{zod} = \frac{Q_n^{zod} \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (10.19)$$

де Q_n^{zod} - продуктивність цеху за годину, т;

g_n - питома витрата палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо 20-30 кг);

Q_p - теплотворна здатність палива, кДж/м³ (для газу 33500 кДж/м³).

$$Q_n^{zod} = \frac{0,74 \cdot 20 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 12,9 \text{ м}^3$$

10.6 Паропостачання

Витрати пари на парові сорочки обладнання, т/год, визначаємо за формулою

$$D_1 = P_{zod} \cdot q_1, \quad (10.20)$$

де q_1 - питомі витрати пари на 1 т виробів, кг; $q_1 = 200$ кг

$$D_1 = 0,74 \cdot 200 = 148 \text{ кг / год}$$

Витрати пари на гаряче водопостачання, кг/год, визначаємо за формулою

$$D_2 = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_k) \eta_b}, \quad (10.21)$$

де Q - кількість тепла на підігрів води, кВт; $Q = 97,5$ кВт;

i_n - ентальпія пари, кДж/кг;

i_k - ентальпія конденсату, кДж/кг;

η_b - коефіцієнт корисної дії бойлера, $\eta_b = 0,95$

$$D_2 = \frac{3,6 \cdot 97,5}{(2710 - 212) \cdot 0,95} = 0,15 \text{ кг / год}$$

Загальні витрати пари на виробничі потреби

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_{\text{заг}} = D_1 + D_2, \text{ кг/год} \quad (10.22)$$

$$D_{\text{заг}} = 148 + 0,15 = 148,15 \text{ кг / год}$$

10.7 Електропостачання

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

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

Розрахунки витрат електроенергії

Встановлену напругу силового обладнання підприємства визначають по номінальній напрузі окремих силових струмоприймачів:

$$P_{\text{у.с}} = P_n \cdot N$$

де P_n – номінальна потужність електродвигуна окремої машини, кВт;

N – число однотипних електродвигунів.

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 2016 м² по 16 Вт на 1 м²):

$$P_{\text{осв}} = S \cdot p_{\text{он}} \quad (10.23)$$

де S – освітлювана площа території, м²;

$p_{\text{он}}$ – потужність, Вт/м².

$$P_{\text{осв}} = \frac{2016 \cdot 16}{1000} = 32,2 \text{ м}^2$$

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

Установлену потужність світильників розраховуємо за таблицею 10.1

Таблиця 10.1 Встановлена потужність освітлювальних приладів

Приміщення	Площа, яка освітлюється, S, м ²	Питома потужність за нормативом, P_n^o , Вт/м ²	Установлена потужність освітлення, кВт, P^c
Виробничі приміщення	886,0	15	13,29
Підсобні приміщення, склади	960,0	7	6,72
Адміністративні приміщення	170,0	20	3,4
Вантажний майданчик	90,0	15	1,35
Площа подвір'я	2400,0	4	9,6
Разом:	4506		34,36

Установлену потужність освітлення, кВт, розраховуємо за формулою

$$P^c = \frac{S \cdot P_n^o}{1000} \quad (10.24)$$

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідну потужність освітлювального навантаження розраховуємо за формулою

$$P_0 = 34,36 \cdot 0,85 = 29,2 \text{ кВт}$$

10.8 Холодозабезпечення

На підприємстві встановлюємо холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрати холоду на підприємстві, кВт, визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_u^d \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.25)$$

де Q_u^d - продуктивність цеху за добу, т; 3600 - кількість секунд в одній годині; 24 - кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{10 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 11,6 \text{ кВт}$$

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Одним з найбільш ефективних і простих рішень підвищення економічності та комфортності будівель є правильна орієнтація будівель відносно сторін світу. Взимку найбільше надходження сонячної променевої енергії припадає на стіни і вікна південної орієнтації (в північній півкулі), а в літній період найбільше опромінюються східні і західні стіни і вікна. У зв'язку з цим найбільш раціональною орієнтацією є широтне розташування витягнутих в плані будівель з таким розрахунком, щоб взимку через південні вікна було максимальне надходження променистої сонячної енергії, а влітку надходження тепла через вікна було мінімальним.

Конструктивні рішення для енергозбереження:

- безперервна ізолююча оболонка зовнішніх огорожень будівлі з зовнішньої сторони з високоефективних теплоізоляційних матеріалів, відсутність мостів холоду, герметичність;

Теплоізоляція з зовнішньої сторони будівлі має ряд переваг перед внутрішньою теплоізоляцією: значно згладжуються коливання температури в приміщенні за рахунок теплової інерції матеріалу зовнішніх стін (цегла, бетон і т.д.).

- використання віконних систем з високим рівнем теплозахисту: енергозберігаючі склопакети зі скла з селективним покриттям і з наповненням проміжку між склом важкими інертними газами, багатокамерні пластикові профілі та профілі з клеєного дерев'яного бруса, якісні ущільнювачі і теплі дистанційні рамки.

Інженерні рішення

- забезпечення повітрообміну з мінімальними втратами тепла за допомогою механічної припливно-витяжної системи з рекуперацією тепла.

- використання енергії зовнішніх природних джерел, наприклад, використання сонячної енергії для опалення та нагріву води.

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- обігрів за допомогою теплих водяних підлог в зв'язці з тепловим насосом. Теплі підлоги в порівнянні з традиційними радіаторами опалення дають більш рівномірний прогрів приміщень і високий ступінь комфорту при менших витратах тепла.

- використання внутрішніх тепловиділень цеху, наприклад, нагрівання води теплом виділеним від печей.

- додаткова економія теплової та електричної енергії за рахунок використання автоматизованої системи управління всіма технічними пристроями в цеху.

Окрім перелічених заходів з енергозбереження також дипломним проектом передбачено установку енергозберігаючої печі ППП. Порівняно з аналогічними печами для кондитерського виробництва піч ППП потребує значно менше витрат електроенергії.

Проектом передбачено установку потоко-механізованих ліній для виробництва печива. Запровадження потоко-механізованих ліній діє змогу знизит рівень ручної праці, забезпечити стабільну якість виріб і знизит кількість браку.

Безтарне зберігання борошна значно знижує втрати його порівняно з тарним зберіганням. Оскільки при тарному зберіганні частина борошна залишається у мішку. Крім того безтарне зберігання також знижує потребу у ручній праці.

Для транспортування борошна по підприємству передбачено гнучкі шнеки спіроматик. Шнеки працюють таким чином, що не дають борошну розпилюватися. Це призводить до покращення мікроклімату робочої зони, а також до зниження втрат.

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Будівля цеху являє собою одноповерхове приміщення розміром в плані 72*37 м. На території підприємства передбачено пропускний пункт, автоваги, адміністративний корпус, гарафі, склад палива, баки для сміття, запасний виїзд, трансформаторну станцію, зону відпочинку, матеріальні склади, ремонтні приміщення та інше.

На території підприємства слід облаштувати проїзди для транспорту та тротуари для пішоходів. У будівлях та на прилеглий до них території, де є загроза виливу шкідливих речовин проектується асфальтне покриття. Це знижує ризик потрапляння шкідливих речовин у ґрунт.

Навколо ділянки цеху передбачено паркан висотою 2,5 м. По всій території організовано освітлення в нічний час.

Територія, що не призначена для забудови, озеленюється. Озеленення проводять шляхом насадження дереф, кущів, трав'яних насаджень, квітів тощо.

У будівлі цеху передбачено склади сировини, склади пакувальних матеріалів, приміщення для підготовки сировини, деякі адміністративні приміщення, побутові приміщення, головний виробничий цех, склад готової продукції та експедицію.

Для приймання сировини запроектовано окремий вхід в будівлю, який облаштований рампою. Для працівників передбачено окрумий вхід.

Для безтарного зберігання борошна, зокрема, для розташування силосів передбачено прибудову до основного цеху, яка відділена несучою стіною.

Будівля цеху запроектована зі збірник залізобетонних конструкцій. Висота колон 7,2 м. Сітка колон 6*6 м. Колони опираються на фундаменти. Під колони передбачено фундаменти стаканного типу. Під печі закладають фундаменти у вигляді монолітної плити.

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Крівля передбачена із залізобетонних плит. Плити мають розмір 1,5*6 м. Плити покриваються шаром паро- та гідроізоляції. Зовнішнє покриття криші передбачено виконувати з руберойду.

Вікна і двері на підприємстві передбачено з металопластику багатокамерні.

Стіни запроектовано з червоної цегли товщиною 51 мм. З внутрішньої сторони стіни покриваються глазурованою плиткою. Висота покриття стін плиткою має бути не менше 1,8 м. Уся інша площа стін фарбується у білий колір. Підлога у виробничих приміщеннях передбачено з керамічної плитки. У роздягальнях передбачено застелення лінолеуму.

У санвузлах стіни покривають керамічною плиткою по всій висоті стін. Підлога виконується з нахилом до трапів для тікання води. Покривають підлогу керамічною плиткою.

Для захисту будівлі від температурних коливань на покриття передбачено укладати шар теплоізоляції. По основі з цементного розчину, укладеного по термоізоляції, встелено 4 шари руберойду на бітумній мастиці. Балки покриття передбачено збірні залізобетонні з прольотом 6 м. Стіни самонесучі цегляні товщею 51 мм. Для захисту від зволоження парами з приміщення плити покриття попередньо 2-3 рази промащуються зверху бітумом. Для приміщень із значною вологістю прокладається толь, руберойд, полімерні плівки.

Фасад головного корпусу, що виходить на основну магістраль міста, облицьовується керамічною плиткою.

Застосування для облицювання стін виробничих приміщень білої глазурованої плитки, фарбування обладнання і стелі в білий колір або в світлий тон створюють передумови для утримання приміщень в чистоті і підвищують рівень освітлення за рахунок відбитого світла.

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Стічні води кондитерських підприємств складаються з рідкої фази, фільтратів, зливів згущувачів, поверхневих і зливових вод.

Виробничі стічні води поділяються на дві категорії: забруднені і незабруднені (умовно чисті). Під забрудненням вод розуміється їх насичення шкідливими речовинами в кількостях, що погіршують якість води. Стічні води звичайно забруднені мінеральними домішками і органічними речовинами. За вмістом забруднюючих речовин стічні води поділяють на слабо-і висококонцентровані.

Для очищення стічних вод застосовують механічні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні методи. До хімічних методів відносять нейтралізацію кислот, а також окислення небажаних домішок; до фізико-хімічних методів - коагуляцію, флокуляцію, екстракцію, сорбцію, іонний обмін, електродіаліз; флотацию та ін.

Механічне очищення стічних вод є попереднім методом і застосовується для видалення грубодисперсних і нерозчинних речовин. Вибір способу механічного очищення визначається розміром частинок і домішок.

Першим прийомом механічного очищення є проціджування стічної води через решітки, на яких утримуються великі нерозчинні домішки і сторонні предмети. Для вилучення з стоків мінеральних часток з розміром більше 0,1-0,2 мм застосовуються гідроциклони і пісколовки, які виконуються з круговим і прямолінійним рухом води.

Після видалення грубодисперсних домішок проводиться відстоювання стічних вод, що здійснюється в горизонтальних і вертикальних первинних відстійниках, радіальних згущувачах з центральною та периферійною подачею стічних вод. При відстоюванні зі стічних вод видаляються частинки з розміром більше 20-30 мкм. Частинки з розміром менше зазначеного видаляються з стічних вод фільтрацією через шар зернистого матеріалу

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(кварцового піску, щебеню, антрациту, керамзиту, металургійного шлаку та інших матеріалів), або фільтрацією на барабанних вакуум-фільтрах.

Для промислового підприємства характерним є забруднення атмосфери.

Фільтрація викидів заснована на проходженні очищеного газу через різні фільтруючі тканини (бавовна, шерсть, хімічні волокна, скловолокно та ін.). Або через інші фільтруючі матеріали (кераміка, металокераміка, пористі перегородки з пластмаси і ін.). Найбільш часто для фільтрації застосовують спеціально виготовлені волокнисті матеріали - скловолокно, шерсть або бавовна з азбестом, асбоцеллюлозу.

Фільтрація - досить поширений прийом очищення газів. Її переваги - порівняльна низька вартість обладнання (за винятком металокерамічних фільтрів) і висока ефективність тонкого очищення. Недоліки фільтрації високий гідравлічний опір і швидке забивання фільтруючого матеріалу пилом.

Для недопущення забруднення ґрунту на проектованому підприємстві передбачено площадки для сміттєвих баків. Для дощової води передбачено водостоки. У місцях, де можливе потрапляння шкідливих речовин у ґрунт (палива, нафтопродуктів), ділянки облаштовують асфальтним покриттям.

При впровадженні заходів екологічної безпеки підприємство не буде завдавати шкоди навколишньому середовищу.

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Основний принцип охорони праці у кондитерському цеху - запобігання виробничого травматизму та професійної захворюваності. Вчасно запобігти нещасному випадку - головна мета, завдання, основний принцип у справі забезпечення охорони праці. Контроль за безпекою на підприємстві покладено на службу з охорони праці. Служба з охорони праці створюється на підприємствах, де кількість працівників перевищує 50 чоловік. Отже, на проектуваному цеху слід передбачити структурний підрозділ – службу з охорони праці. Очолює її інженер з охорони праці. Фінансування служби з охорони праці відбувається з прибутку підприємства у кількості 0,5 %.

Основними завданнями в галузі охорони праці та промислової безпеки є:

- забезпечення збереження життя і здоров'я працівників в процесі трудової діяльності;
- забезпечення безпечної експлуатації виробничих об'єктів, попередження аварій, зниження можливих збитків від їх наслідків;
- забезпечення виконання законодавства у сфері охорони праці та промислової безпеки.

Система управління передбачає безперервне управління всіма видами діяльності, які прямо або побічно спрямовані на забезпечення охорони праці та промислової безпеки на виробництві.

Щоб знизити виробничий травматизм, співробітники зобов'язані дотримуватися певних вимог і правил поведінки на робочому місці, які передбачає техніка безпеки:

- надягати спецодяг, який повинен бути в повному порядку, а також робоче взуття;
- перед початком роботи підготувати робоче місце, звільнити його для роботи, перевірити освітленість і справність обладнання;

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- переконатися, що підлога на робочому місці в справності, не ковзає, і немає на підлозі сторонніх предметів, за які можна спіткнутися;

- під час роботи з конкретним видом обладнання користуватися захисними пристосуваннями - рукавичками, окулярами, сітками та іншими;

- не нахилятися близько до працюючого обладнання і користуватися технологічними картами.

В процесі роботи на підприємстві на працівника можуть впливати такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

рухомі машини, автотранспорт і механізми;

рухливі незахищені елементи механізмів, машин і виробничого обладнання;

ударна хвиля (вибух посудини, що працює під тиском парів рідини);

струменя газів і рідин, що стікають, з посудин і трубопроводів під тиском;

підвищене ковзання (через зволоження поверхонь, по яких переміщається робочий персонал);

підвищені запиленість і загазованість повітря;

підвищена температура поверхонь обладнання;

підвищена або знижена температура, вологість і рухливість повітря;

підвищений рівень шуму, вібрації;

підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини;

підвищений рівень статичної електрики;

відсутність або нестача природного світла;

недостатня освітленість робочої зони.

Для попередження виникнення нещасних випадків на підприємстві усі працівники повинні проходити інструктажі. Не дозволяється допускати на робоче місце особу, яка не пройшла інструктаж. З фонду охорони праці слід виділяти кошти для покращення умов праці персоналу. Необхідно

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

створювати заходи для зниження впливу шкідливих факторів. Існують колективні засоби захисту від впливу шкідливих факторів. А коли це неможливо, застосовують індивідуальні засоби захисту.

При проектуванні нового підприємства слід провести ряд заходів для забезпечення безпечних умов праці, для уникнення травматизму та виникнення професійних захворювань.

Окрім робочого одягу, персонал цеху потрібно забезпечит санітарно-побутовими приміщеннями. До них відносять роздягальні, душові, санвузли. Роздягальні повинні бути облаштовані шафами для одягу та лавками.

Щодо заходів з пожежної безпеки на підприємстві необхідно призначити відповідальних осіб за кожним приміщенням. На стінах слід розмістити пожежні щити, в який вкладено вогнегасник, рукав для під'єднання до водомережі, пісок, негорючі полотна, сокири, лопати та ін.

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки та рекомендації

У дипломному проекті проведено технологічні розрахунки і обґрунтовано доцільність будівництва кондитерського цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів у м. Гайсин Вінницької області.

Встановлено, що продукція буде користуватися попитом.

При впровадженні запропонованих заходів щодо встановлення технологічного обладнання, заходів по зниженню енергоресурсів собівартість продукції буде невисокою.

Забезпечення безпечних умов праці дозволить створити комфортні умови для працівників.

У подальшому підприємству слід розширювати асортимент виробів спеціального призначення. Впроваджувати у виробництво вироби лікувально-профілактичного призначення, оздоровчої дії. Розширювати асортимент за рахунок впровадження нетрадиційних маловідових видів сировини і на її основі створювати продукти функціональної дії.

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1. Дорохович А.М Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. Проф.. Дорохович А.М. і проф. В.М. Ковбаси — К.: НУХТ, 2015. — 632 с.
2. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование кондитерского производства: учеб. Пособие / А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин - СПб.: Троцкий мост, 2011. - 360 с.
3. Лурье, И.С. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: Справочник / Лурье И. С., Скокан Л. Е., Цитович А. П. – М.: Колосс, 2003 – 416 с.
4. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О. Проектирование кондитерских предприятий: Учебник. — 2-е изд., расшир. и доп. — СПб.: ГИОРД, 2004, 416 с.
5. Технологія галузі: метод. вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. спец. 7.09102 "Технологія хліба, кондитерського, макаронного виробів і харчоконцентратів" ден. та заоч. форм навч. / А. М. Дорохович, Є. Г. Бондаренко, Л. М. Неделіна та ін.; Нац. ун-т харч. технол. — К.: НУХТ, 2009. — 52 с.
6. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34с.
7. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад.: Г. Р. Ашмаріна. – К.: НУХТ, 2013 – [Електронний ресурс].

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Методичні рекомендації до виконання курсового 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, 2017. — 52 с.

9. Методичні рекомендації з вибору провідного обладнання при викон. курсових і дипломних проектів з хлібопекарського виробництва для студентів напряму підготовки 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103, 8.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / Нац. Ун-т Харч. Техн.; укл. В.В. Малиновський, В.Г. Юрчак – К.: НУХТ, 2013. – 23

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		