

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)
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 16 » лютого 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 16 » лютого 2022р.

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 технічного переоснащення ПАТ „Лозівський хлібзавод» у
м.Лозова Харківської області з розширенням асортименту та оновленням
основних виробничих потужностей _____

Виконав: здобувач 5 курсу, групи ЗТХ-5-1

_____ Польовий Ігор Болеславович _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Махинько Валерій Миколайович _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2022р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських та кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології

хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

“ 25 ” жовтня 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Польового Ігоря Болеславовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект технічного переоснащення ПАТ „Лозівський хлібзавод” у м.Лозова Харківської області з розширенням асортименту та оновленням основних виробничих потужностей.

керівник роботи Махинько Валерій Миколайович, доктор тех. наук, професор

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “25” жовтня 2021 року № 836-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 17.02.2022

3. Вихідні дані до роботи 1)Хліб житній з обдирного борошна 1,0 кг на гутій заквасці , піч А2-ХПК-50; 2)Хліб Дніпропетровський 0,5 кг на густій опарі , піч А2-ХПК-25, 3) „Паніні з сиром” 0,12 кг, безопарним способом, піч Polin Avant

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)Зміст Вступ 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення відділення, вибір асортименту продукції. 2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3.Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5.Технологічні розрахунки. 6.Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції 7.Розрахунок та підбір технологічного обладнання 8.Специфікація технологічного обладнання 9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10.Системи опалення та вентиляції. 11.Водопостачання та водовідведення 12. Будівельна частина. 13.Система екологічного управління (Охорона довкілля). 14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці). Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу1)Аркуш 1 формату А 3 – апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; 2)Аркуш 2 формату А 3 – апаратурно-технологічна схема виробництва хліба житнього з обдирного

борошна 1,0 кг; хліба Дніпропетровського 0,5кг; Паніні з сиром 0,12 кг; 3) Аркуш 3 формату А 3 – експлікація ; 4) Аркуш 4 формату А 3 – план виробничого відділення на відмітці+0,000; 5)Аркуш 5 формату А 3 – план виробничого відділення на відмітках +6000,0та + 10800,0; 6)Аркуш 6 формату А3 – розрізи А-А та Б-Б;

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.10.2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів курсового проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції	23.12-24.12.2021	Виконано
2	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	27.12.2021	Виконано
3	Технологічні розрахунки	28.12-29.12.2021	Виконано
4	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання.	11.01-14.01.2022	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Опис вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.01-14.01.2022	Виконано
6	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо ресурсозбереження	17.01.2022	Виконано
7	Креслення технологічної схеми	18.01.2022	Виконано
8	Креслення будівельних планів	19.01-25.01.2022	Виконано
9	Креслення розрізів	26.01-28.01.2022	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.	31.01.2022	Виконано
11	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління	01.02.2022	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	02.02-03.02.2022	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру	04.02-11.02.2022	Виконано

Здобувач _____
(підпис)

Ігор ПОЛЬОВИЙ
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Валерій МАХИНЬКО
(прізвище та ініціали)

Анотація

Темою кваліфікаційної роботи є «Проект технічного переоснащення ПАТ„Лозівський хлібзавод” у м.Лозова Харківської області з розширенням асортименту та оновленням основних виробничих потужностей».

Згідно завдання передбачено виробництво хліба житнього заварного подового з борошна житнього з обдирного масою 1,0 кг, хліба “Дніпропетровського” подового з борошна пшеничного масою 0,5 кг, паніні з сиром 0,12кг. При цьому проведення технічного переоснащення ПАТ„Лозівський хлібзавод” слід провести шляхом заміни бункерних агрегатів на коритоподібні ємкості для бродіння тіста та опари.

В першому розділі кваліфікаційної роботи проведено обґрунтування заходів з технічного переоснащення підприємства, здійснено опис технологічних схем виробництва хліба на основі використання нормативно-довідкових даних, наведено характеристику сировини, яка використовується для виробництва виробів та здійснені необхідні технологічні розрахунки щодо вибору та визначення продуктивності печей, яка характеризує потужність ліній в цілому, пофазних та виробничих рецептур, виходу виробів, технологічних параметрів, витрат сировини і площ для її зберігання, технологічного обладнання для компонування ліній хлібозаводу.

Ключові слова: хліб, тісто, асортимент, виробництво

Summary

The topic of the qualification work is "Project of technical re-equipment of PJSC" Lozivsky bakery "in Lozova, Kharkiv region with the expansion of the range and renewal of the main production facilities."

According to the task, the production of rye custard bread from rye flour with a peel of 1.0 kg, bread "Dnepropetrovsk" hearth from wheat flour weighing 0.5 kg, panini with cheese 0.12 kg. At the same time, the technical re-equipment of PJSC “Lozivsky Khibzavod” should be carried out by replacing the bunker units with trough-like containers for dough fermentation and dough.

The first section of the qualification work substantiates the measures for technical re-equipment of the enterprise, describes the technological schemes of bread production based on regulatory data, describes the raw materials used for the production of products and made the necessary technological calculations to select and determine the productivity of ovens. capacity of lines in general, phase and production recipes, product yield, technological parameters, consumption of raw materials and areas for its storage, technological equipment for the layout of bakery lines.

Key words: bread, pressure, assortment, production.

Зміст

Вступ	5
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.	6
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	7
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	17
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	23
5. Технологічні розрахунки	35
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	44
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	48
8. Специфікація технологічного обладнання	63
9. Технохімічний контроль та методологічне забезпечення виробництва	64
10. Системи опалення та вентиляції	69
11. Водопостачання та водовідведення	72
12. Будівельна частина	75
13. Система екологічного управління(Охорона довкілля)	79
14. Безпека життєдіяльності(Охорона праці)	83
Висновки та рекомендації	90
Список використаної літератури	91

					<i>Проект технічного переоснащення ПАТ „Лозівський хлібзавод” у м.Лозова Харківської області з розширенням асортименту та оновленням основних виробничих потужностей</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розробив</i>		<i>Польовий І.Б</i>			Розрахунково- пояснювальна записка		
<i>Перевірив</i>		<i>Махінько В.М</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
						4	91
<i>Затвердив</i>		<i>Ковбаса В.М.</i>			НУХТ ЗТХ-5-1		

Вступ

Одним з найпоширеніших харчових продуктів є хліб, хлібобулочні та борошняні вироби. Традиційно великим є споживання цих продуктів в Україні – орієнтовно 350 т на добу . Хлібопекарська галузь України - це сектор харчової промисловості України що достатньо стабільно розвивається. Протягом останніх років в Україні щорічно виробляється близько 2,5 млн тонн хліба і хлібобулочних виробів.

Ринок хлібобулочних виробів в Україні досить диференційований. Останнім часом збільшилась кількість малих підприємств галузі. Значна частка виробництва припадає на пекарні торгівельних мереж та приватні міні-пекарні. Зростає конкуренція й, відповідно, вдосконалюється й розширюється асортимент продукції. Тому головними напрямками розвитку виробництва галузі є: постійна робота по поліпшенню якості продукції, що виробляється, розширення асортименту, зниження собівартості то пошуки додаткових ринків збуту. Не дивлячись на те, що асортимент хлібобулочних виробів в Україні відрізняється значним різноманіттям, проблема створення нових гатунків виробів є актуальною. Нинішнєхлібопекарське виробництвоможна охарактеризувати значною механізацією та автоматизацією технологічних процесів та стабільним зростанням широкого спектру хлібобулочних виробів.

Характерною особливістю цих способів є скорочення часу бродіння тіста, котре допускає зниження витрат сухих речовин борошна, скорочення потреб в посудинах для бродіння тіста, зниження енергоємності обладнання. Використовуючи посилену механічну обробку під час замішування дає можливість зменшити час бродіння тіста.

З метою виготовлення високоякісної конкурентоспроможної продукції та зменшення при цьому технологічних втрат та затрат, необхідно постійно проводити на підприємстві заходи направлені на використання прогресивних ресурсо зберігаючих технологій та сучасного устаткування. Для цього необхідно реконструювати, модернізувати існуючі підприємства, встановлюючи прогресивне сучасне устаткування та запроваджуючи нові технології.

									Арк.
									5
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення відділення, вибір асортименту продукції.

ВАТ «Лозівський хлібзавод», трудова діяльність якого починається з 1949 року, був побудований за передовими, на той час, технологіями для забезпечення хлібобулочними виробами м.Лозова та Лозівського району. Асортимент, який виробляли в ті роки, складався тільки з трьох видів хліба: житнього вагою 2 кг, пшеничного вагою 1,7 кг на обдирному борошні і житньо-пшеничного вагою 1,3 кг. Хлібзавод працював цілодобово у три зміни.

У 60-70-ті роки було збудовано склад безтарного зберігання борошна, змонтовано тістоприготувальні агрегати безперервної дії. У 80-ті роки проводиться планомірна заміна печей застарілих конструкцій на тунельні печі із сітчастим подом та автоматичним регулюванням температурного режиму випічки продукції. Механізується процес посадки тістових заготовок у печі. З 1986 по 1988 рік проведено механізацію посадки тістових заготовок хліба у шафи вистоювання.

У наступні десятиліття проводилася робота з механізації виробничих процесів для скорочення ручної праці.

Хлібзавод має проектну потужність 60 тонн готової продукції на добу, проте, загальний випуск продукції ледве сягає 30 тонн.

Це викликано як економічними чинниками, так і технологічними. Сусідство з такими великими та потужними підприємствами як хлібокомбінати Кулиничі та Салтівський з розгалуженими системами менеджменту та власної мережі реалізації продукції сильно ускладнює розвиток менших підприємств. Тому технічне переоснащення виробничих ділянок є доречним та сприятиме випуску продукції у більшій кількості, та знижню собівартості продукції завдяки встановленню більш енергоощадливого обладнання.

Зокрема, завданням кваліфікаційної роботи передбачено заміну печей БН-50 та БН-25 на сучасні А2-ХПК-50 та А2-ХПК-25, заміни застарілих бункерних агрегатів на похилі коритоподібні ємкості для бродіння а також встановлення лінії Capol для виробництва дрібноштучної продукції. Заходами з розширення асортименту пропонується впровадження випуску хліба житнього з обдирного борошна, хліба Дніпропетровського та Паніні з сиром.

									Арк
									6
Змн.	Арк	№ докум	Підпис	Дата					

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.

На підприємствах застосовують різні апаратурні схеми приготування тіста. Найпоширенішими є схеми, які передбачають порційне приготування та бродіння рідких заквасок в окремо встановлених ємкостях і безперервне замішування тіста, безперервне приготування заквасок з безперервним замішуванням тіста, порційне приготування як заквасок так і тіста. Застосовують як двохфазне приготування тіста так і однофазне. Все залежить від конкретного виду хліба чи хлібобулочних виробів, рецептури, наявних на підприємстві обладнання та оснащення.

Виходячи з особливостей вуглеводно-амілазного і білково-протеїнажного комплексів житнього борошна, особливостей фізколоїдної характеристики тіста з нього, для забезпечення якості хліба необхідно створювати умови в тісті для зниження активності α -амілази, для достатньо глибокого набухання і пептизації білків, набухання пентозанів і оболонкових частинок. Це забезпечується при високій кислотності тіста. Кислотність житнього тіста і хліба на 3-5 град вища, ніж пшеничного із борошна того ж виходу. Так, житнє виброджене тісто має кислотність: із сіяного борошна 6,5-7, з обдирного 8-10, з обойного 11-12, житньо-пшеничного – 7,5-10 град. рН житнього тіста – 4,3-4,6. Зона рН 4-5 є оптимальною для дії протеолітичних ферментів, що сприяє їх набухання, пептизації, створенню в'язкого колоїдного розчину. При рН 4,2-4,5 і температурі 73-85 °С інактивується α -амілаза. Тому технологія житнього і житньо-пшеничного хліба передбачає приготування тіста на заквасках.

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках має високу технологічну гнучкість. Консистенція рідких заквасок дозволяє легко транспортувати їх по трубопроводах, перекачувати насосами, механізувати процес дозування, але рідкі закваски у порівнянні з густими не так інтенсивно накопичують кислотність, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба.

Застосування рідких заквасок із заваркою ускладнює технологічну схему приготування тіста, виникає додаткова технологічна операція по приготуванню заварки та її дозуванню.

Внесення в рідкі закваски заварки активізує життєдіяльність дріжджових клітин, але це обумовлює збільшення затрат на бродіння, закваски із заваркою піняться.

						Арк
						7
Змн.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Це потребує збільшення об'єму ємкостей для їх бродіння. При внесенні заварки хліб набуває присмаку заварного, затемнюється його м'якушка.

Способи приготування тіста на густих заквасках забезпечують швидке закисання заквасок. Тісто на густих заквасках швидко дозріває, вироби мають чітко виражений кислий смак і аромат.

Отже способи приготування тіста на густих заквасках є найоптимальнішими для приготування житнього тіста, та найчастіше використовуються для виробництва масових житніх та житньо-пшеничних видів та сортів хліба.

Пшеничне тісто готують однофазними чи багатофазними способами. При однофазних способах тісто готують в одну стадію із всієї кількості борошна та іншої сировини, передбаченої рецептурою. При багатофазних, переважно двофазних, способах готують першу фазу з частини борошна і дріжджів, після дозрівання до неї додають решту борошна та іншу сировину за рецептурою, і замішують другу фазу – тісто.

Безопарний спосіб приготування тіста доцільно застосовувати у виробництві булочних і здобних виробів, які мають порівняно з хлібом нижчу кислотність, а запах і смакові якості цих виробів забезпечуються наявністю в них цукру і жиру.

Найбільш поширеними є всі види опарного способу. Цей спосіб застосовується при виготовленні широкого асортименту хліба, булочних, здобних, бубличних, сухарних виробів.

Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій – операції приготування опари; операції приготування на ній тіста. Опару готують із частини всього борошна, води і дріжджів. До вибродженої опари додають решту борошна, воду, сіль, іншу сировину і замішують тісто. Пресованих дріжджів вносять 0,5-1,0 %, рідких дріжджів або дріжджової закваски - 20-25 % до маси борошна. Сіль і цукор не вносять тому, що вони пригнічують життєдіяльність дріжджів. Але при переробці борошна зі слабкою клейковиною, підвищеною автолітичною активністю рекомендується вносити в опару близько 0,25 % солі для зниження активності ферментів і укріплення клейковини.

Залежно від вологості розрізняють густі й рідкі опари. Вологість густих опар - 41-48 %, рідких - 68-72 %.

						Арк
						8
Змн.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Вологість опари обирають залежно від сорту борошна, його хлібопекарських властивостей, рецептури виробів. При переробці слабкого за силою борошна вологість опари знижують; якщо борошно сильне або містить коротко-рвану клейковину, опару готують рідшої консистенції для покращання набухання і пептизації білків.

Опара з борошна вищого сорту дозріває швидше, ніж нижчого. Це обумовлюється значно більшим вмістом у борошні високих сортів поживних речовин для бродильної мікрофлори.

Рідкі опари застосовують переважно у виробництві хліба із пшеничного борошна II сорту і обойного, що готується на рідких дріжджах. Готують також рідкі опари із пшеничного борошна I сорту на пресованих дріжджах або на пресованих разом з рідкими дріжджами.

Для виробництва хліба високої якості необхідно, щоб якомога більша кількість борошна була зброджена у першій фазі. Максимально можливий вміст борошна у рідкій опарі при внесенні до неї всієї кількості води, передбаченої на приготування тіста. Тому бажано, щоб вологість опари була якомога нижчою. Так, при вологості опари 65% у ній міститься біля 40% всього борошна, а при вологості 75% — лише біля 30%. Оптимальною є вологість опари біля 70%. При зниженні вологості до 65% підвищується в'язкість опари, що утруднює її транспортування трубопроводами. При вищій вологості зменшується кількість збродженого борошна, що вноситься з опарою в тісто, а також погіршуються умови життєдіяльності дріжджів.

Спосіб приготування тіста на густих опарах універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість всіх видів хліба, булочних і здобних виробів.

Розпізнають традиційні густі опари, які готують із 40-55% всього борошна, і великі густі опари, на приготування яких витрачають 60-70% всього борошна.

Густі опари готують вологістю 45-48% при порційному способі замішування у діжах і 41-45% — при безперервному приготуванні у тістоприготувальних агрегатах. Нижча вологість опари, приготовленої в агрегатах, пов'язана з необхідністю її транспортування по тістопроводах.

						Арк
						9
Змн.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Вологість опари обирають також залежно від сорту борошна, його хлібопекарських властивостей, рецептури виробів. При переробці слабкого за силою борошна вологість опари знижують; якщо борошно сильне або містить коротко-рвану клейковину, опару готують рідшої консистенції для покращання набухання і пептизації білків.

Спосіб приготування тіста на великих густих опарах з інтенсивною обробкою тіста порівняно з традиційним передбачає збродження в опарі більшої частини борошна (60-70 проти 45-50 %), що обумовлює накопичення в опарі та тісті більшої кількості продуктів бродіння, підвищення її кислотності, прискорення дозрівання тіста, покращуються смак і аромат виробів, подовжується термін зберігання свіжості.

При бродінні опари у бункерах внаслідок зменшення витрат тепла в навколишнє середовище швидше підвищується її температура, а також інтенсивніше зростає кислотність, ніж при бродінні удіжах. Це сприяє покращанню набухання та пептизації білків, прискорює ферментативні процеси. Внаслідок інтенсивної механічної обробки тіста в результаті замішування і транспортування суттєво зменшується термін його бродіння.

З огляду на все вище перераховане, для виробництва хліба пшеничного у промислових об'ємах найоптимальнішим буде спосіб приготування пшеничного тіста на великій густій опарі.

Однофазні способи приготування тіста безопарний і прискорені – мають короткий технологічний цикл. Порівняно з опарним способом тривалість приготування тіста скорочується більше, ніж удвічі при безопарному і в 2,5-3 рази при прискорених способах, затрати сухих речовин на бродіння знижуються на 1,2-1,5 %. Приготування тіста в одну стадію потребує значно менше обладнання, ємкостей для бродіння, виробничих площ.

Однофазні способи заслуговують на увагу, зважаючи на короткий технологічний цикл приготування тіста, порівняно низькі затрати сухих речовин на бродіння. Але вони не гнучкі, не піддаються коректуванню вмісту складових тіста, його вологості, температури.

									Арк
Змн.	Арк	№ докум	Підпис	Дата					10

В основі прискорених способів приготування тіста лежать заходи, спрямовані на інтенсифікацію біохімічних, мікробіологічних і колоїдних процесів, які обумовлюють дозрівання тіста. З цією метою використовують різні добавки, що обумовлюють форсування мікробіологічних, колоїдних і біохімічних процесів у тісті, передбачають збільшення дозування пресованих дріжджів, застосування активних пресованих або сушених дріжджів, інтенсивне замішування, підвищення температури бродіння до 33-35 °С.

Як добавки, що інтенсифікують процеси дозрівання тіста, використовують ферментні препарати, аскорбінову кислоту, органічні кислоти, молочну сироватку або комплексні поліпшувачі. Для підкислення тіста в нього додають мезофільні пшеничні закваски. З метою забезпечення інтенсивної обробки тіста використовують багаторежимні тістомісильні машини з інтенсивним замішуванням.

У виробництві масових видів хліба прискорені способи не застосовуються. Ці способи доцільно застосовувати на малих підприємствах, що працюють в однокоричинному режимі, а також для виробництва хлібобулочної продукції, що випускається у невеликих об'ємах.

При прискорених способах внаслідок застосування різних технологічних заходів і добавок термін дозрівання тіста скорочується до 30-60 хв, що в сукупності з можливістю досить швидко переходити з одного виду продукції на інший, робить даний спосіб досить привабливим для автоматичних та напівавтоматичних ліній по виробництву булочної та дрібноштучної продукції.

									Арк
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата					11

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

Підготовка і зберігання борошна.

Борошно з автомуковозів по шлангу, який приєднується до щитка марки ХЩП-1(6), де знаходиться перемикач, по трубопроводам поступає на зберігання в силоси марки ХЕ-160А(8) місткістю 30 т. Повітря, яке поступає разом з борошном очищується за допомогою фільтрів(9). Повітря всмоктується з надвору через фільтр-заглушувач компресором(1) і подається у ресивир(3). Ресивер служить для вирівнювання тиску повітря, яке подається з компресора порціями. З ресивера повітря через вологовідбійник(4) надходить у живильники марки М-122(10) аерозольтранспортної установки, де воно підхоплює борошно, яке вивантажується з бункера. Із живильника борошно транспортується в осаджувальний бункер(11), в якому відділяється від повітря і подається до просіювача ПБ-1,5(12). Просіяне борошно поступає в надвагову ємкість(13). Борошно з надвагової ємності поступає до проміжної ємності вагів марки АД-50НК(14), під якими розташована підвагова ємність (15). З підвагової ємності борошно шнековим живильником ПШМ(16) передається матеріалопроводом у виробничі бункера марки ХЕ-63В-1,25(17), де воно звільняється від повітря за допомогою фільтрів осаджувачів. Далі за допомогою живильників марки М-122(10) подається на виробництво. Надвагова та підвагова ємності потрібні для того, щоб поєднати роботу неперервно діючого транспорту з періодично діючими вагами.

Підготовка води до виробництва

Згідно зі стандартом вода повинна бути прозорою, без сторонніх присмаків, запахів, не повинна мати патогенних мікроорганізмів та інших домішок. Активна кислотність води рН = 6,5 – 9. Баки холодної (18) та гарячої(19), куди вода поступає по водопроводу з'єднані між собою трубою. Вода у баці пілігривається за допомогою водогрійного парового котла(25).

									Арк.
Змн	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					12

Підготовка солі до виробництва.

Сіль доставляють на пекарню насипом на самосвалах і зберігають «мокрим» способом в спеціальних зберігачах-розчинниках Т1-ХСУ-2(23) на 10т . Сіль зсипають в залізобетонний бункер, який для зручності вивантаження углублений на 2,8 м від мітки полу. Бункер має приймальну воронку з решіткою , крізь яку пропускають сіль. В приймальну воронку проведені трубопровід з холодною водою. Сіль загрузається в спеціальну камеру для зберігання і розчинення, куди вода для розчинення солі подається за допомогою компресора по трубі, яка виконана у вигляді барбатури з отворами. Вода проходить крізь шар солі, насичується до граничної концентрації (26%) і зливається за допомогою зливного клапана через зливний канал в другу камеру для відстоювання. Ця камера з'єднується з першою шлангом з поплавком . Розчин солі через рамочний тканинний фільтр поступає в ємкість для фільтрованого розчину , звідки по трубопроводам подається в витратні ємкості і направляється на виробництво.

Зберігання та підготовка дріжджів

Дріжджі поступають на підприємство в пресованому вигляді. Пресовані дріжджі поступають у вигляді брусків, масою 1,0 кг. Зберігають їх у холодильній камері при температурі (30) від 0 С до 4 С протягом 3-х діб. Допускається зберігання змінного запасу пресованих дріжджів в умовах цеху. При замісі напівфабрикатів або тіста дріжджі вводять у вигляді дріжджової суспензії зі співвідношенням дріжджів до води 1:3.

Дріжджі звільняють від обгортки , подрібнюють та засипають у дріжджемішалку. Готують дріжджову суспензію у мішалці Х-15(22). Ця мішалка поміщена в бак циліндричної форми, встановлена на чотирьох опорах. В середині бака розташований вертикальний вал, на нижньому кінці якого розміщена двостороння мішалка. Загрузка дріжджів і води проходить через верхню кришку. Приготовлена суспензія насосом перекачується в розхідну ємність(21). Розведені дріжджі у вигляді суспензії подаються на виробництво.

									Арк.
									13
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

2.2.1.Опис апаратурно-технологічної схеми приготування хліба житнього на густій заквасці.

Технологічна схема приготування хліба житнього з обдирного борошна передбачає приготування тіста на густій заквасці безперервним способом. Тісто для хліба житнього готується на густій заквасці без застосування заварки у дві стадії в такий спосіб. Закваска, вологістю 48% готується в тістомісильній машині І8-ХТА-12/1(32) , куди дозується борошно автоборошноміром(31), що входить до конструкції тістомісильної машини, і за допомогою дозатора рідких компонентів вода і порція стиглої закваски. Закваску замішують 5-7 хв у машині безперервної дії. В цю машину безперервно дозується борошно, вода, спіла закваска, Замішену закваску лопатевим нагнітачем по трубопроводу за допомогою поворотного лотка завантажують у вільну секцію бункера(34) для бродіння. Виброджена закваска через отвір у днищі надходить у дозатор густої закваски(35) і за допомогою шибери розподіляється по трубопроводах, що подають її до тістомісильних машин: 60 % закваски (45-47 % у перерахунку на борошно) надходить на замішування тіста, 40 % — на приготування нової закваски. З метою запобігання надмірному підвищенню температури в наслідок транспортування закваски початкова її температура має бути 24-26 °С.

Для полегшення руху густої закваски по трубопроводу, встановлюють змішувачі для розрідження густої закваски(37) .

Тісто замішується в машині безперервної дії 5-7 хв, лопатевим насосом подається в коритоподібну ємкість для бродіння (34) , яка розташовується над тістоподільником Кузбас(41). Тривалість бродіння тіста залежить від кількості борошна, внесеного із закваскою, та його сорту і складає 30-90 хв. Температура бродіння тіста 30-32 °С. Поділені заготовки транспортером (44) подаються до посадчика тістових заготовок (47) шафи остаточного вистоювання РМК(48).

Вистояні заготовки переносяться на під печі А2-ХПК-50(49) на випікання. Випечений хліб , транспортером (51) подається на циркуляційний стіл(52), де працівники вручну перекладають його на лотки контейнерів(53). Після чого контейнери з хлібом направляють на охолодження та експедицію.

									Арк.
									14
Змн	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

2.2.2.Опис апаратурно-технологічної схеми для приготування хліба Дніпропетровського на великій густій опарі .

Приготування тіста на великих густих опарах передбачає вміст в опарі 60-70 % всього борошна, інтенсивну обробку тіста при замішуванні, скорочення терміну бродіння тіста до 30-40 хв. В умовах безперервного способу приготування опар вологість їх — 41-43 %. Тривалість бродіння опар 3,5-4,5 год. Температура — 26-28 °С.. За цим способом в опарі 2/3 всього борошна протягом 3,5-4,5 год піддається дії ферментів і мікроорганізмів, що обумовлює прискорення дозрівання тіста, накопичення ароматичних і смакових речовин.

Борошно дозується автоборошноміром, що входить у конструкцію тістомісильної машини І8-ХТА-6/1(34). Замішана опара нагнітачем подається до коритоподібної ємності для бродіння. Виброжена опара за допомогою нагнітача тіста через дозатор (39) по трубопроводу направляється у тістомісильну машину для замішування тіста.

Замішене тісто із машини лопатевим нагнітачем по тістопроводу транспортується в корито для бродіння(40), де воно виброджує 30-40 хв., а звідти – у лійку тістоподільної машини Parta U-2(42) і далі, через тістоокруглювач Т1-ХТН до шафи попереднього вистоювання(45) , для зняття напруг тіста пов'язаних із проведенням попередніх операцій . Тривалість розстоювання 30 хв. Після чого заготовки направляються до закаточної машини, МЗЛ-51(46) для надання їм потрібної форми. Далі , заготовки посадчиком(47) переносяться на люльки вистоювальної шафи РМК(48) для остаточного вистоювання. Заготовки , що вистоялись надходять на під печі А2-ХПК-25(50). Тривалість випікання 22-25 хв. при температурі 220-250 °С. Вивантаження хліба на стрічковий транспортер(51) здійснюється автоматично. Далі готові вироби остигальним транспортером прямують до автаматичної нарізально-пакувальної машини Hartman(68), та на циркуляційний стіл. Після цього його складають вручну у вагонетки для хліба марки ХКЛ-18(53) . Вагонетки прямують в експедицію.

									Арк.
									15
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

2.2.3.Опис технологічної лінії для приготування Паніні з сиром безопарним способом.

„Паніні з сиром” випускають подовим прямокутної форми.

Тісто готують безопарним способом. Для цього в діжу Sigma авоборошноміром дозують борошно, додають суху сироватку, суху клейковину, сир, поліпшувач борошна, воду і замішують в тістомісильній машині Sigma SILVER-VE-200HD(54) у двох режимах перший режим 50 об/хв протягом 5 хв, та другий режим 180об/хв протягом 1,5 хв. Дають відстоятись 10-15хв додають подрібнені дріжджі, цукор та сіль, та замішують тісто в режимі 120об/хв на протязі 2,5 хв в тістомісильній машині Sigma SILVER VE-200HD . Багаторежимність замішування позитивно позначається на якості хлібобулочних виробів, підвищується водопоглинальна здатність борошна, покращується структура м'якуша, збільшується об'ємний вихід продукту та ін. Початкова температура тіста 24-26 °С. Бродіння тіста відбувається в діжах Sigma, тривалість бродіння – 10-20 хв.

Готове тісто з діжі діжоперекидачем Canol(56) перекидають у воронку тісторозкатувального пристрою(57) виробничої лінії Canol, який розкатує тісто в однорідну доріжку товщиною 10мм. Далі розкатане тісто прямує до тістоподільника(59), який обладнаний дисковими ножами, для полілу на 4 або 6 доріжок, залежно від ширини виробу. Після чого тісто рухається по транспортеру до гільйотинного ножа(60), який здійснює поділ тістових доріжок на тістові заготовки заданої довжини, а далі транспортером(61), який має більшу швидкість руху вони вкладаються на листи(63), які вручну переносяться на стелажний візок(64) шафи остаточного вистоювання Imprex PF(65). Вистоювання тістових заготовок відбувається 30-40 хв. при температурі 35-40 °С та відносній вологості повітря 75-85 %. Після вистоювання візки з тістовими заготовками вручну перевозяться у піч Polin Avant(66) для випікання .

Тривалість випікання 20 хв. при температурі 230-240 °С та відносній вологості повітря 80-85 %. Готові вироби поступають на остигальний транспортер(67) , звідки їх вручну перекладають у апарат „Бета-універсал” для пакування. Упаковану продукцію вкладають у лотки контейнерів(53) та відправляють в експедицію.

									Арк.
									16
Змн	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

3.Характеристика товарної продукції, основної та допоміжної сировини, пакувальних матеріалів .

Хліб житній простий подовий з обдирного борошна виготовляють згідно з ДСТУ 4583:2006. Сировина яку використовують – це борошно житнє обдирне, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна та вода. Готові вироби округлої форми 180-220мм в діаметрі, висотою 50-60мм. мають гладеньку або слабко шорстку поверхню, колір від світло-коричневого до темно-коричневого, кислуватий смак та типовий для житнього хліба запах. М'якуш хліба слабко-пористий , еластичний, вологуватий.

Хліб „ Дніпропетровський ” 0,5 кг виготовляють згідно з ДСТУ 7517:2014. Сировина яку використовують – це борошно пшеничне вищого сорту (50%), борошно пшеничне другого сорту(50%), дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна та вода. Готові вироби продовговато-овальної форми довжиною 250-290мм, шириною 90-130 мм,мають гладеньку глянцеvu поверхню, колір світло-коричневий , смак притаманний пшеничним видам хліба не кислуватий та типовий для пшеничного хліба запах. М'якуш хліба пористий , еластичний .

„Паніні з сиром” 0,12 кг. Сировина яку використовують – це борошно пшеничне вищого сорту (100%), сіль кухонна „Екстра”, дріжджі хлібопекарські, сирний продукт „Чедарелла” 45%, сироватка суха, поліпшувач „Астрі Юнібак”, цукор білий кристалічний. Готові вироби прямокутньої форми довжиною 145-155 мм, шириною 85-95 мм, мають гладеньку глянцеvu поверхню, колір світло-коричневий , смак притаманний пшеничним виробам не кислуватий з легким сирним присмаком та типовий для пшеничних виробів запах. М'якуш хліба пористий , еластичний з вкюченням кубиків сиру 5×5 мм .

Стандарти на сировину

ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови.

ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови

ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.

ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови.

ДСТУ 4623-2006. Цукор білий кристалічний. Технічні умови

ДСТУ 7525:2014. Вода питна.

ДсанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.

ТУ У 15.8-34832401-002:2011 "Продукти молокозмісні сирні.Технічні умови."

ДСТУ 4552:2006. Сироватка молочна суха.

									Арк.
									17
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Борошно житнє виготовляється за ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови», при односортовому помелі. Якість борошна оцінюють за такими показниками : колір, запах, смак, крупність помелу, вологість, зараженість шкідниками хлібних злаків, масова частка клейковини та її якість, число падіння.

Таблиця 3.1. – Вимоги до борошна житнього хлібопекарського (згідно ДСТУ 8791:2018)

Найменування показника	Характеристика і норма для борошна
Колір	Сірий з частинками оболонок зерна
Запах	Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не кислий, не гіркий
Мінеральні домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту
Вологість, %, не більше	15,0
Зольність, %, не більше	2,00 але не менш, на 0,07 % нижче зольності зерна до очищення
Число падіння, с, не менше	105
Крупність, %:	
- залишок на ситі із шовкової тканини № 27 по ГОСТ 4403, не більше	-
- залишок на ситі з дротяної сітки ТУ 14-4-1374, не більше	2 (№ 067)
- прохід через сито з шовкової тканини № 38 згідно ГОСТ 4403, не менше	30
Металомагнітна домішка, мг на 1 кг борошна розміром окремих частинок в найбільшому лінійному вимірюванні-не більше 0,3 мм і (або) масою не більше 0,4 мг, не більше	3
розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище значень	Не допускається
Зараженість шкідниками	Не допускається
Забрудненість шкідниками	Не допускається

Таблиця 3.2. Органолептичні та фізико-хімічні показники пшеничного борошна (за ГСТУ 46.004-99)

Показник	Характеристика і норма для борошна			
	вищого	першого	другого	обойного
Зовнішній вигляд	Дрібнодисперсний сухий порошок, допускається наявність легкорозсипчастих грудочок			
консистенція	Порошкоподібна в сухому стані.			
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком з помітними частинками оболонок
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не затхлий, не пліснявий			
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не кислий, не гіркий			
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту			
Вологість, %, не більше	15,0	15,0	15,0	15,0
Зольність в перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55	0,75	1,25	Не менш ніж на 0,07% нижче зольності зерна до очищення, але не більше 2,0%
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54 і більше	36,0 – 53,0	12,0 – 35,0	Не обмежується
Клейковина сира, - кількість, %, не менше	24,0	25,0	21,0	18,0
-якість	Не нижче 2-ї групи			
Число падіння, с, не менше	160	160	160	105
Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається			

Дріжджі хлібопекарські пресовані повинні відповідати ДСТУ 4812:2007.

Хороші дріжджі повинні мати високу бродильну активність, швидко зброджувати цукри тіста, мати низьку осмочутливість. Добре переносити високі концентрації солі та цукру в тісті, мати високу стійкість при зберіганні. Комплексним показником їх якості є підйомна сила, яка залежить від активності комплексу ферментів, що викликають спиртове бродіння.

Дуже важливим показником якості дріжджів є мальтазна активність, що характеризує здатність зброджувати мальтозу, що є основним цукром у тісті, хоча цей показник у нормативно-технічній документації не зазначається.

Дріжджі пресовані використовують у вигляді суспензії. Їх розводять водою температурою, не вище 40 °С в місткості з мішалкою і подають у витратні резервуари. Співвідношення дріжджів і води 1:3 при температурі 27-32 °С. Перед подачею на виробництво дріжджову суспензію пропускають крізь дротяне сито з отворами не більше 2,5 мм.

Таблиця 3.3 - Вимоги до якості пресованих дріжджів

Найменування показника	Характеристика
Колір	рівномірний, без плям, світлий, допускається сіруватий або кремуватий відтінок
Консистенція	Щільна, дріжджі повинні легко ламатися і не мазатися
Запах	Властивий дріжджам, не допускається запах цвілі і інші сторонні запахи
Смак	Прісний, властивий дріжджам, без стороннього присмаку
Масова частка вологи, %, не більше	75,0
Підйомна сила, хв, не більше	70,0
Кислотність 100 г дріжджів в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше	120,0
Гарантійний термін зберігання, не більше	12 діб

Сіль кухонна харчова ДСТУ 3583:2015

Сіль входить до рецептури хлібобулочних виробів у кількості 1,0-2,5% до маси борошна.

Сіль харчова, являє собою природний хлорид натрію з дуже незначною домішкою інших солей. Сіль добре розчинна у воді. З підвищенням температури її розчинність збільшується, але дуже незначно.

У хлібопекарському виробництві застосовують, в основному, сіль I-го та II-го сортів помелів 1; 2 або 3. Розмір частинок солі визначається номером помелу. Сіль I-го сорту має містити не більше 0,45% а II-го сорту не більше 0,85% нерозчинних сполук.

Сіль зазвичай використовують у вигляді розчину 25-26% концентрації щільністю приблизно 1,2 г/см³. Такий розчин краще розподіляється в тісті. Розчин солі спочатку фільтрують і відстоюють, потім направляють в витратні ємності і дозувальні пристрої.

На великих підприємствах, для практичнішого зберігання передбачено зберігання солі у вигляді розчину. Сіль привозять на підприємство, розвантажують в солерозчинник. Залежно від потужності підприємства використовуються солерозчинники ємністю 2, 10 і 80 т розчин солі фільтрується і направляється у витратні ємності та дозувальні пристрої.

Таблиця 3.4. Органолептичні показники солі кухонної харчової.

Найменування показника	Характеристика сорту	
	Екстра та вищого	Першого та другого
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не зв'язаних з походженням солі, не допускається.	
Смак	Солоний без стороннього присмаку.	
Колір	Білий	Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожевим, блакитним в залежності від походження солі
Запах	Відсутній	

Таблиця 3.5. Органолептичні показники цукру білого кристалічного :

Показник	Характеристика для		Метод випробування
	Цукру білого кристалічного	Цукру білого кристалічного для промислової переробки	
Смак і запах	Солодкий, без сторонніх присмаку та запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині.		За ГОСТ 12576
Сипучість	Сипучий	Сипучий, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні	За ГОСТ 12576
Колір	Білий	Білий з жовтуватим відтінком	За ГОСТ 12576
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабку опалесценцію, без нерозчинного осаду, механічних або сторонніх домішок		За ГОСТ 12576

Таблиця 3.6. Фізико-хімічні показники цукру білого кристалічного :

Показник	Характеристика для		Метод випробування
	Цукру білого кристалічного	Цукру білого кристалічного для промислової переробки	
Масова частка цукрози (в перерахунку на суху речовину), %, не менше	99,75	99,55	За ГОСТ 12571
Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,050	0,065	За ГОСТ 12575
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,04	0,05	За ГОСТ 12574
Кольоровість, не більше: умовних одиниць	0,8	1,5	За ДСТУ 2075
Кольоровість, не більше: одиниць оптичної густини (одиниць ICNMSA)	104	195	За ДСТУ 2075
Масова частка вологи, %, не більше	0,14	0,15	За ГОСТ 12570
Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003	0,0003	За ГОСТ 12573

Арк.

22

Кількість рядів виробів в пекарній камері тунельної печі визначаємо за формулою :

$$N = \frac{L_{\text{пк}} - a}{l + a} \quad (5.2)$$

де $L_{\text{пк}}$ – довжина сітчаного конвеєра в пекарній камері печі (24000мм для А2-ХПК-50);

l – характерний середній діаметр хліба подового, мм (вказано у довідниках);

a – зазор між рядами виробів, мм, (в середньому – 30 мм.)

$$N = \frac{L_{\text{пк}} - a}{l + a} = \frac{24000 - 30}{190 + 30} = 108,95, \text{ округлюємо до } 109 \text{ шт.},$$

Кількість виробів в ряду тунельної печі розраховується за формулою:

$$n = \frac{B - a}{b + a} \quad (5.3)$$

де B – ширина сітчаного конвеєра (2100мм для А2-ХПК-50);

b – характерний розмір виробу за схемою укладання на поду, мм;

a – зазор між виробами в ряду, мм, який дорівнює в середньому 30мм.

$$n = \frac{B - a}{b + a} = \frac{2100 - 30}{190 + 30} = 9,4, \text{ округлюємо до } 9. \quad (5.3)$$

Звідси продуктивність печі буде:

$$P_c = \frac{109 \cdot 9 \cdot 1,0}{58 \cdot 60} = 0,282 \text{ кг/с} = 1014,82 \text{ кг/год}, \quad (5.1)$$

Добова продуктивність промислової печі дорівнює:

$$P_{\text{доб}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 23}{1000}, \text{ т/добу}, \quad (5.4)$$

$$P_{\text{доб}} = \frac{1014,82 \cdot 23}{1000} = 23,4 \text{ т/доб}$$

Найменування виробу– Хліб Дніпропетровський (ДСТУ 7517:2014.)

Довжина – 290 мм;

Ширина – 130 мм;

Вологість м'якушки – 44%;

Тривалість випікання – 25 хв;

Проміжок між виробами – 30мм;

Вихід хліба – 136-138%.

Продуктивність конвеєрної печі А2-ХПК -25 :

						Арх.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		24

Кількість виробів ро довжині поду:

$$N = \frac{L_{\text{ПК}} - a}{l + a} = \frac{12000 - 30}{130 + 30} = 74,81 \text{ округлюємо до } 74 \text{ шт,} \quad (5.2)$$

де $L_{\text{ПК}}$ – довжина сітчаного конвеєра в пекарній камері печі (12000мм для А2-ХПК -25);

l – характерний середній діаметр хліба подового, мм (вказано у довідниках);

a – зазор між рядами виробів, мм, (в середньому – 30 мм.

Кількість виробів в ряду тунельної печі розраховується за формулою:

$$n = \frac{B - a}{b + a} = \frac{2100 - 30}{290 + 30} = 6,46, \text{ округлюємо до } 6 \text{ шт.} \quad (5.3)$$

де B – ширина сітчаного конвеєра в мм;

b – характерний розмір виробу за схемою укладання на поду, мм;

a – зазор між виробами в ряду, мм, який дорівнює в середньому 30мм

Звідси продуктивність печі буде:

$$P_c = \frac{74 \cdot 6 \cdot 0,5}{25 \cdot 60} = 0,148 \text{ кг/с} = 532,8 \text{ кг/год,} \quad (5.1)$$

Добова продуктивність промислової печі дорівнює:

$$P_{\text{доб}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 23}{1000}, \text{ т/добу,} \quad P_{\text{доб}} = \frac{532,8 \cdot 23}{1000} = 12,250 \text{ т/доб}$$

Найменування виробу– Хлібобулочний виріб „Паніні з сиром”

Довжина – 155 мм;

Ширина – 95 мм;

Вологість м'якушки – 42%;

Тривалість випікання – 20 хв;

Проміжок між виробами – 20 мм;

Вихід паніні – 150 %.

Піч Polin Avant є ротаційною піччю з електро- або газовим обігріванням, кількість листів 15-18-22, розмір листа 600x800 або №2 600x400.

Розрахунок робимо на максимальну кількість листів – 22 шт.

Кількість рядів виробів на листі :

$$N = \frac{L - a}{l - a} \text{ шт} \quad (5.5)$$

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$N = \frac{L-a}{l-a} = \frac{600-20}{155+20} = 3,3, \text{ округлюємо до 3 шт, (5.5)}$$

де L – довжина листа, мм;

l – характерний середня довжина виробу, мм;

a – зазор між рядами виробів, мм, (для дрібно штучних виробів в середньому – 20 мм.)

Кількість виробів в ряду на листі за формулою:

$$n = \frac{B-a}{b+a} = \frac{800-20}{95+20} = 6,7 \text{ шт округлюємо до 6 шт. (5.3)}$$

де B – ширина листа в мм;

b – характерний розмір виробу за схемою укладання на поду, мм;

a – зазор між виробами в ряду, мм, який дорівнює в середньому 20мм.

Кількість виробів на листі :

$$N_n = N \cdot n = 3 \cdot 6 = 18 \text{ шт. (5.6)}$$

Кількість виробів у печі :

$$N_{\text{заг}} = N_n \cdot n_{\text{лис}} = 18 \cdot 22 = 396 \text{ шт. (5.6)}$$

Звідси продуктивність печі за годину знаходимо за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{n_{\text{лис}} \cdot m \cdot N_n}{(\tau+5) \cdot 60} = \frac{22 \cdot 0,12 \cdot 18}{(20+5) \cdot 60} = 0,0317 \text{ кг/с} = 114 \text{ кг/год,}$$

де N_n – кількість виробів на листі;

$n_{\text{лис}}$ – кількість листів у печі;

m – маса холодного виробу, кг;

$\tau+5$ – час випікання та час на витягування та посадку листів.

Добова продуктивність промислової печі дорівнює:

$$P_{\text{доб}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 23}{1000}, \text{ т/добу, } P_{\text{доб}} = \frac{114 \cdot 23}{1000} = 2,6 \text{ т / доб}$$

Таблиця 4.2 – Продуктивність підприємства з урахуванням роботи печей:

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна продуктивність кг/год	Тривалість роботи печі, год	Добове вироблення, кг
Хліб житній подовий	1,0	1014,82	23	23 400
Хліб Дніпропетровський	0,5	532,8	23	12 250
Паніні з сиром	0,12	114	23	2 600
Всього				38 250

5.2. Розрахунок пофазних рецептур.

5.2.1. Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба житнього з обдирного борошна з тістоприготуванням на густій заквасці.

Таблиця 5.1. Рецептура житнього хліба з обдирного борошна

Назва сировини	Масова частка С.Р, %	Витрати сировини та н/ф на завантаження, кг	
		В натурі	В С.Р.
Борошно житнє обдирне	85,50	100,00	85,50
Дріжджі пресовані хлібопекарські	25,00	0,05	0,013
Сіль	97,0	1,5	1,45
Всього		101,55	86,963

Вихід тіста (в кг) із 100 кг борошна та додаткової сировини:

$$G_T = \sum G_i (100 - w_{cp}) / (100 - w_T) = 101,55 \cdot ((100 - 14,4) / (100 - 52,5)) = 187 \text{ кг} \quad (5.7)$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста:

$$G_B = G_T - (G_B + G_{др} + G_c + \dots). \quad (5.8)$$

$$G_B = 187 - (100 + 0,05 + 1,5) = 85,45 \text{ кг}$$

Витрати борошна (в кг) на заміс тіста:

$$G_B^T = G_B - G_B^3, \quad (5.9)$$

де G_B^3 – витрати борошна на заміс закваски, кг.

$$G_B^T = 100 - 33 = 67 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії (в кг) для замісу тіста

$$G_{др.сусп.} = G_{др} \cdot (1 + a), \quad (5.10)$$

де a – витрати води в кг на 1 кг пресованих дріжджів ($a = 2-3$)

$$G_{др.сусп.} = 0,05 \cdot (1 + 3) = 0,2 \text{ кг}$$

Маса води (кг) для розведення пресованих дріжджів дорівнює

$$G_{\text{др.сусп}}^B = G_{\text{др.сусп}} - G_{\text{др}} \quad (5.11)$$

$$G_{\text{др.сусп}}^B = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі (в кг) для замісу тіста

$$G_{\text{р.с.}} = G_c / 0,26 \quad (5.12)$$

$$G_{\text{р.с.}} = 1,5 / 0,26 = 5,76 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування розчину солі

$$G_{\text{р.с.}}^B = G_{\text{р.с.}} - G_c \quad (5.13)$$

$$G_{\text{р.с.}}^B = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг.}$$

Витрати закваски (в кг) на заміс тіста визначають за формулою

$$G_3 = G_6^3 \cdot ((100 - w_6) / (100 - w_3)). \quad (5.14)$$

$$G_3 = 33 \cdot ((100 - 14,5) / (100 - 50)) = 57 \text{ кг}$$

Маса води в заквасці (в кг)

$$G_B^3 = G_3 - G_6^3 \quad (5.16)$$

$$G_B^3 = 57 - 33 = 24 \text{ кг}$$

Витрати спілої закваски (в кг) дорівнюють

$$G_{\text{сп.з.}} = a \cdot G_3 / 100, \quad (5.17)$$

де a – частка попередньої фази – спілої закваски, % (для рідких заквасок 50 %, густих – 25 – 35 %, великих густих – 40 %).

$$G_{\text{сп.з.}} = 33 \cdot 57 / 100 = 18,81 \text{ кг}$$

Масу борошна в спілій заквасці (в кг) визначають за формулою

$$G_6^{\text{сп.з.}} = G_{\text{сп.з.}} \cdot ((100 - w_3) / (100 - w_6)) \quad (5.18)$$

$$G_6^{\text{сп.з.}} = 18,81 \cdot ((100 - 50) / (100 - 14,5)) = 11,11 \text{ кг}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		28

Маса води в спілій заквасці дорівнює

$$G_{\text{в}}^{\text{сп.з}} = G_{\text{сп.з}} - G_{\text{б}}^{\text{сп.з}}. \quad (5.19)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{сп.з}} = 18,81 - 11,11 = 7,7$$

Маса борошна в живильній суміші

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с.}} = G_{\text{б}}^{\text{з}} - G_{\text{б}}^{\text{сп.з}} \quad (5.20)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с.}} = 33 - 11,11 = 21,89 \text{ кг}$$

Маса води в живильній суміші

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с.}} = G_{\text{в}}^{\text{з}} - G_{\text{в}}^{\text{сп.з}} \quad (5.21)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с.}} = 24 - 7,7 = 16,3 \text{ кг}$$

Таблиця 5.2 – Пофазна рецептура приготування житнього тіста на 100 кг борошна

Сировина та н/ф	Виробнича закваска, кг			Тісто, кг		
	спіла закваска	живильна суміш	всього	всього	виробнича закваска	тісто
Борошно	11,11	21,89	-	100	33,0	67,0
Вода	7,7	16,3	-	81,04	24,0	57,04
Спіла закваска	-	-	18,81	-	-	-
Живильна суміш	-	-	38,19	-	-	-
Виробнича закваска	-	-	-	-	-	57,0
Дріжджова суспензія	-	-	-	0,2	-	0,2
Сольовий розчин	-	-	-	5,76	-	5,76
Всього	18,81	38,19	57,0	187,0	57,0	187,0

5.2.2. Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба Дніпропетровського з тістоприготуванням на великій густій опарі.

Таблиця 5.3 Рецептура хліба Дніпропетровського 0,5кг:

Назва сировини	Масова частка С.Р, %	Витрати сировини та н/ф на завантаження, кг	
		В натурі	В С.Р.
Борошно пшеничне в/с	86,00	50,00	43,00
Борошно пшеничне II-го сорту	85,50	50,00	42,75
Дріжджі пресовані хлібопекарські	25,00	1,50	0,38
Сіль	97,0	1,80	1,75
Всього		103,3	87,88

Вихід тіста (в кг) із 100 кг борошна та додаткової сировини:

$$G_T = \sum G_i (100 - w_{cp}) / (100 - w_T) = 103,3 \cdot ((100 - 14,94) / (100 - 45,0)) = 160 \text{ кг} \quad (5.7)$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста:

$$G_B = G_T - (G_B + G_{др} + G_c + \dots). \quad (5.8)$$

$$G_B = 160 - (100 + 1,5 + 1,8) = 56,7 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії (в кг) для замісу тіста

$$G_{др.сусп.} = G_{др} \cdot (1 + a), \quad (5.10)$$

де а – витрати води в кг на 1 кг пресованих дріжджів (а = 2-3)

$$G_{др.сусп.} = 1,5 \cdot (1 + 3) = 6 \text{ кг}$$

Маса води (кг) для розведення пресованих дріжджів дорівнює

$$G_{др.сусп.}^B = G_{др.сусп.} - G_{др} \quad (5.11)$$

$$G_{др.сусп.}^B = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі (в кг) для замісу тіста

$$G_{p.c.} = G_c / 0,26 \quad (5.12)$$

$$G_{p.c.} = 1,8 / 0,26 = 6,92 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування розчину солі

$$G_{p.c.}^B = G_{p.c.} - G_c. \quad (5.13)$$

$$G_{p.c.}^B = 6,92 - 1,8 = 5,12 \text{ кг.}$$

Витрати борошна (в кг) на заміс тіста:

$$G_{\bar{6}}^T = G_{\bar{6}} - G_{\bar{6}}^0 = 100 - 50 = 50 \text{ кг} \quad (5.9)$$

де $G_{\bar{6}}^0$ – витрати борошна на заміс опари, кг.

Витрати води (в кг) що йде за рецептурою

$$G_p^B = G_B - (G_{др.сусп}^B + G_{p.c.}^B). \quad (5.8)$$

$$G_p^B = 56,7 - (4,5 + 5,12).$$

Витрати опари (в кг) на заміс тіста визначають за формулою

$$G_o = [G_{\bar{6}}^0 \cdot (100 - w_{\bar{6}}/100) + G_{др} \cdot (100 - w_{др}/100)] \cdot 100 / (100 - w_o), \quad (5.21)$$

де w_o – вологість опари, 42%

$$G_o = [50 \cdot (100 - 14,5/100) + 1,5 \cdot (100 - 25/100)] \cdot 100 / (100 - 42) = 75,64 \text{ кг}$$

Витрати води для замісу опари

$$G_B^0 = G_o - (G_{\bar{6}}^0 + G_{др.сусп}). \quad (5.8)$$

$$G_B^0 = 75,64 - (50 + 6) = 19,64 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для замісу тіста

$$G_T^B = G_B - (G_{др.сусп}^B + G_B^0 + G_{p.c.}^B). \quad (5.8)$$

$$G_T^B = 56,7 - (4,5 + 19,64 + 5,12) = 27,44 \text{ кг}$$

									Арк.
									31
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Таблиця 3.6. – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Дніпропетровського на 100 кг борошна

Сировина та н/ф	Всього	В опару	В тісто
Борошно пшеничне в/с	50	-	50
Борошно пшеничне І-го сорту	50	50	-
Вода	47,08	19,64	27,44
Дріжджова суспензія	6	6	-
Розчин солі	6,92	-	6,92
Опара	-	-	75,64
Всього	160	75,64	160

5.2.3. Розрахунок пофазної рецептури тіста для паніні з сиром з тістоприготуванням безопарним способом.

Таблиця 5.4. Рецептура паніні з сиром

Назва сировини	Масова частка С.Р., %	Витрати сировини та н/ф на завантаження, кг	
		В натурі	В С.Р.
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	100,00	85,50
Дріжджі пресовані хлібопекарські	25,00	3,50	0,87
Сіль „Екстра”	97,00	1,50	1,45
Цукор білий кристалічний	99,85	2,50	2,49
Сироватка молочна суха	95,00	2,50	2,38
Сирний продукт „Чедарелла” 45%	28,00	12,00	3,36
Поліпшувач „Астрі Юнібак”	85,00	1,50	1,27
Всього		123,50	97,32

Вихід тіста (в кг) із 100 кг борошна та додаткової сировини:

$$G_T = \sum G_i (100 - w_{cp}) / (100 - w_T) = 123,5 \cdot ((100 - 20,2) / (100 - 43,0)) = 172,9 \text{ кг} \quad (5.7)$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста:

$$G_B = G_T - (G_{\bar{o}} + G_{др} + G_c + \dots). \quad (5.8)$$

$$G_B = 172,9 - (100 + 3,5 + 1,5 + 2,5 + 2,5 + 12 + 1,5) = 49,4 \text{ кг}$$

Таблиця 5.5. – Пофазна рецептура приготування тіста для паніні з сиром

Сировина та н/ф	Всього	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	100,00
Дріжджі пресовані хлібопекарські	3,50	3,50
Сіль „Екстра”	1,50	1,50
Вода	49,40	49,40
Цукор білий кристалічний	2,50	2,50
Сироватка молочна суха	2,50	2,50
Сирний продукт „Чедарелла” 45%	12,00	12,00
Поліпшувач „Астрі Юнібак”	1,50	1,50
Всього	172,90	172,40

5.2.4. Розрахунок виходу хліба

Вихід – це маса продукції в кг або %, одержуваної із 100 кг борошна та додаткової сировини. Вихід хліба розраховується за формулою:

$$B = \sum G_i (100 - w_{cp}) / (100 - w_T) \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{бр}) \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{уп}) \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{ус}), \quad (5.23)$$

де $\sum G_i$ – загальна кількість сировини за рецептурою виробу за винятком води, кг;

w_{cp} – середньозважена вологість сировини, %;

w_T – вологість тіста, %;

$\Delta q_{бр}$, $\Delta q_{уп}$, $\Delta q_{ус}$ – відповідно витрати при бродінні (2 – 3 %), при випіканні (6 – 14%) та усиханні (3 – 4%).

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата	33

Хліб житній подовий з обдирного борошна:

$$B_{\text{жк}} = 101,55(100 - 14,4)/(100 - 52,5) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) \cdot (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot (1 - 0,01 \cdot 4) = 148,96 \%$$

Хліб Дніпропетровський:

$$B_{\text{жк}} = 103,3(100 - 14,94)/(100 - 45) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) \cdot (1 - 0,01 \cdot 8) \cdot (1 - 0,01 \cdot 4) = 136,87 \%$$

Паніні з сиром:

$$B_{\text{хп}} = 123,5(100 - 20,2)/(100 - 43) \cdot (1 - 0,01 \cdot 1,5) \cdot (1 - 0,01 \cdot 8) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) = 151,98 \%$$

Середньозважену вологість сировини в тісті $w_{\text{ср}}$ (%) розраховують за формулою:

$$w_{\text{ср}} = G_{\text{б}} \cdot w_{\text{б}} + G_{\text{др}} \cdot w_{\text{др}} + G_{\text{с}} \cdot w_{\text{с}} + \dots / G_{\text{м}} + G_{\text{др}} + G_{\text{с}} + \dots = \sum (G_i \cdot w_i) / \sum G_i, \quad (5.24)$$

де $G_{\text{м}}$, $G_{\text{др}}$, $G_{\text{с}}$ – витрати борошна, дріжджів, солі за рецептурою, кг;

$w_{\text{м}}$, $w_{\text{др}}$, $w_{\text{с}}$ – відповідно їх вологість, %.

Хліб житній подовий з обдирного борошна:

$$w_{\text{ср}} = (100 \cdot 14,5) + (0,05 \cdot 75) + (1,5 \cdot 3) / (100 + 0,05 + 1,5) = 14,4 \%$$

Хліб Дніпропетровський:

$$w_{\text{ср}} = ((50 \cdot 14,5 + 50 \cdot 14,0) + (1,5 \cdot 75) + (1,8 \cdot 3)) / (50 + 50 + 1,5 + 1,8) = 14,94 \%$$

Паніні з сиром:

$$w_{\text{ср}} = \frac{(100 \cdot 14,5) + (3,5 \cdot 75) + (1,5 \cdot 3) + (2,5 \cdot 0,15) + (2,5 \cdot 5) + (12 \cdot 62) + (1,5 \cdot 15)}{100 + 3,5 + 1,5 + 2,5 + 2,5 + 12 + 1,5} = 20,2\%$$

Вологість тіста $w_{\text{т}}$ (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба.

$$w_{\text{т}} = w_{\text{хл}} + n \quad (5.25)$$

де $w_{\text{хл}}$ – вологість хліба за стандартом, %;

n – різниця між вологістю тіста та м'якушки остиглого хліба, %.

Орієнтовно значення n можна прийняти для обдирного борошна - 1,0 - 1,5, пшеничного сортового борошна – 0,5 – 1,0 %.

Хліб житній подовий з обдирного борошна:

$$w_{\text{т}} = 51 + 1,5 = 52,5 \%$$

Хліб Дніпропетровський:

$$w_{\text{т}} = 44 + 1 = 45 \%$$

Паніні з сиром:

$$w_{\text{т}} = 42 + 1 = 43 \%$$

5.2.5. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

5.2.5.1. Розрахунок виробничої рецептури і вибір технологічних параметрів виробництва хліба житнього з обдирного борошна.

Тісто для приготування даного виду хліба житнього готується за двох фазним способом на густій заквасці.

Приготування закваски проводиться за періодичним та приготування тіста проводиться безперервним способом.

Виробничі рецептури розраховуються за коефіцієнтом перерахунку, виходячи з пофазної рецептури або за даними витратами борошна на порцію напівфабрикатів. Якщо напівфабрикати готуються безперервним способом, то визначаються при роботі однієї печі за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = P_{\text{год}} \cdot 100 / V_{\text{х}} \quad (5.26)$$

де $P_{\text{год}}$ - годинна продуктивність печі, кг/год;

$V_{\text{х}}$ - плановий вихід.

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = 1014,82 \cdot 100 / 149 = 681,1 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K = G_{\text{б}}^{\text{год}} / 100 \cdot 60 = 681,1 / 6000 = 0,11 \quad (5.27)$$

Таблиця 5.6. Технологічний режим приготування закваски житнього хліба

Найменування сировини	Витрата за уніфікованою рецептурою, кг	K	Витрата за 1 хв, кг
Борошно житнє обдирне	33,0	0,11	3,63
Вода	24,0		2,64
Всього	57,0		6,27
Кислотність, град	14,0...15,0		
Тивалість бродіння, год	3,5...4,0		
Вологість, %	48,0...51,0		
Початкова температура, °C	24,0...26,0		

Таблиця 5.7. Технологічний режим приготування тістата виробнича рецептура житнього хліба.

Найменування сировини	Витрата за уніфікованою рецептурою, кг	К	Витрата за 1 хв, кг
Борошно житнє обдирне	67,0	0,11	7,37
Сольовий розчин	5,76		0,64
Дріжджова суспензія	0,2		0,02
Вода	57,04		6,27
Закваска	57,0		6,27
Всього	187,0		20,57
Кислотність, град	10,0...12,0		
Тивалість бродіння, хв	60...90		
Вологість, %	48,0...51,0		
Початкова температура, °С	30,0...32,0		
Тривалість вистоювання, хв	35...55		
Тривалість випікання, хв	35...60		
Температура випікання, °С	200...260		

Розрахунок температури води на тісто

Розраховуємо теплоємність напівфабрикату (закваски) C_3 за формулою :

$$C_3 = W_3 + (100 - W_3) \cdot C_6 / 100 = 51 + (100 - 51) \cdot 1,8 / 100 = 1,39 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К} \quad (5.28)$$

де C_6 – теплоємність борошна, кДж/кг·К. $C_6 = 1,8 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$

W_3 – масова частка вологи у заквасці, %

Розраховуємо теплоємність дріжджової суспензії $C_{др.с.}$ за формулою:

$$C_{др.с.} = (G_{др.} \cdot C_{др.} + G_в \cdot C_в) / G_{др.с.} = (0,05 \cdot 3,4 + 0,15 \cdot 4,2) / 0,2 = 4 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К} \quad (5.29)$$

де $G_{др.}$ – маса пресованих дріжджів, кг

$C_{др.}$ – теплоємність пресованих дріжджів, кДж/кг·К. $C_{др.} = 3,4 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$

$G_в$ – маса води у суспензії, кг

$C_в$ – теплоємність води, кДж/кг·К. $C_в = 4,2 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$

Розраховуємо теплоємність розчину солі $C_{p,c}$, за формулою:

$$C_{p,c} = (G_c \cdot C_c + G_{p,c}^B \cdot C_B) / G_{p,c} = (1,5 \cdot 0,92 + 4,26 \cdot 4,2) / 5,76 = 3,35 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К} \quad (5.30)$$

де G_c – маса солі в тісті, кг

C_c – теплоємність солі, кДж/кг·К. $C_{др} = 0,92$ кДж/кг·К

$$T_B = 30 + \frac{67 \cdot 1,8 \cdot (30 - 20)}{57,04 \cdot 4,2} + \frac{0,2 \cdot 4 \cdot (30 - 35)}{0,15 \cdot 4,2} + \frac{1,5 \cdot 3,35 \cdot (30 - 25)}{4,26 \cdot 4,2} + \frac{57 \cdot 1,39 \cdot (30 - 26)}{24 \cdot 4,2} + 2$$

$$T_B = 36^\circ\text{C} \quad (5.31)$$

де t_T — початкова температура тіста, °С;

G_6 — кількість борошна в тісті, кг;

t_6 — температура борошна, °С;

C_6 — теплоємність борошна, кДж/кг·К;

C_B — теплоємність води, кДж/кг·К; $C_6 = 4,2$ кДж/кг·К;

C_3 — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К;

G_3 — маса закваски, кг;

t_3 — температура опари, закваски, °С;

G_B — маса води для приготування тіста, кг;

G_3^B — маса води для приготування напівфабрикату, кг;

k — поправковий коефіцієнт на невраховані витрати тепла, °С.

В літній період - 1; зимовий — 3, осінній та весняний — 2.

Масу тістової заготовки обчислюємо за формулою

$$M_{T,3} = \frac{M_{x,x} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп}) \cdot (100 - q_{ус})} = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,0_{уп}) \cdot (100 - 4,0_{ус})} = 1,13 \text{ кг} \quad (5.32)$$

де $M_{x,x}$ – маса холодного хліба, кг

$q_{уп}$ - упікання, %

$q_{ус}$ - усихання, %

5.2.5.2. Розрахунок виробничої рецептури і вибір технологічних параметрів виробництва хліба Дніпропетровського.

Тісто для приготування даного виду хліба готується двофазним способом на густій опарі .

Приготування опари та приготування тіста проводиться безперервним способом.

Виробничі рецептури розраховуються за коефіцієнтом перерахунку, виходячи з пофазної рецептури або за даними витратами борошна на порцію напівфабрикатів. Якщо напівфабрикати готуються безперервним способом , то визначаються при роботі однієї печі за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = P_{\text{год}} \cdot 100 / V_x \quad (5.26)$$

де $P_{\text{год}}$ - годинна продуктивність печі, кг/год;

V_x - плановий вихід.

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = 532,8 \cdot 100 / 137 = 389 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K = G_{\text{б}}^{\text{год}} / 100 \cdot 60 = 389 / 6000 = 0,065 \quad (5.27)$$

Таблиця 5.8 Технологічний режим приготування опари хліба Дніпропетровського

Найменування сировини	Витрата за уніфікованою рецептурою, кг	K	Витрата за 1 хв, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50	0,065	3,25
Дріжджова суспензія	6		0,39
Вода	19,64		1,28
Всього	75,64		4,92
Кислотність, град	3,5...4		
Тивалість бродіння, год	3,5...4,5		
Вологість, %	42		
Початкова температура, °C	24,0...26,0		

Таблиця 5.9. Технологічний режим приготування тіста та виробнича рецептура хліба Дніпропетровського.

Найменування сировини	Витрата за уніфікованою рецептурою, кг	К	Витрата за 1 хв, кг
Борошно пшеничне II- сорту	50,0	0,065	3,25
Сольовий розчин	6,92		0,45
Вода	27,44		1,78
Опара	75,64		4,92
Всього	160,0		10,4
Кислотність, град	4,0		
Тивалість бродіння, хв	30...60		
Вологість, %	45,0		
Початкова температура, °С	26,0...28,0		
Тривалість вистоювання, хв	25...40		
Тривалість випікання, хв	25		
Температура випікання, °С	220...250		

Розрахунок температури води на тісто

Розраховуємо теплоємність напівфабрикату (опари) C_o за формулою :

$$C_o = W_o + (100 - W_o) \cdot C_b / 100 = 42 + (100 - 42) \cdot 1,8 / 100 = 1,46 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К} \quad (5.28)$$

де C_b – теплоємність борошна, кДж/кг·К. $C_b = 1,8 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$

W_o – масова частка вологи в опарі, %

Розраховуємо теплоємність дріжджової суспензії $C_{др.с.}$ за формулою:

$$C_{др.с.} = (G_{др.} \cdot C_{др} + G_v \cdot C_v) / G_{др.с.} = (1,5 \cdot 3,4 + 4,5 \cdot 4,2) / 6 = 4 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К} \quad (5.29)$$

де $G_{др}$ – маса пресованих дріжджів, кг

$C_{др}$ – теплоємність пресованих дріжджів, кДж/кг·К. $C_{др} = 3,4 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$

G_v – маса води у суспензії, кг

C_v – теплоємність води, кДж/кг·К. $C_v = 4,2 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$.

Розраховуємо теплоємність розчину солі $C_{p.c.}$, за формулою:

$$C_{p.c.} = (G_c \cdot C_c + G_{p.c}^B \cdot C_B) / G_{p.c.} = (1,8 \cdot 0,92 + 5,12 \cdot 4,2) / 6,92 = 3,35 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К} \quad (5.30)$$

де G_c – маса солі в тісті, кг

C_c – теплоємність солі, кДж/кг·К. $C_{др} = 0,92$ кДж/кг·К

$$T_B = t_T + \frac{G_6 \cdot C_6 \cdot (t_T - t_6)}{G_B \cdot C_B} + \frac{G_{др} \cdot C_{др.c} \cdot (t_T - t_{др.c})}{G_{др.c}^B \cdot C_B} + \frac{G_c \cdot C_{p.c.} \cdot (t_T - t_{p.c.})}{G_{p.c.}^B \cdot C_B} + \frac{G_o \cdot C_o \cdot (t_T - t_o)}{G_o^B \cdot C_B} + 2$$

$$T_B = 30 + \frac{50 \cdot 1,8 \cdot (28 - 26)}{27,44 \cdot 4,2} + \frac{6 \cdot 4 \cdot (28 - 30)}{4,5 \cdot 4,2} + \frac{6,92 \cdot 3,35 \cdot (28 - 26)}{5,12 \cdot 4,2} + \frac{75,64 \cdot 1,46 \cdot (28 - 26)}{19,64 \cdot 4,2} + 2 = 36^\circ\text{C} \quad (5.31)$$

де t_T — початкова температура тіста, °С;

G_6 — кількість борошна в тісті, кг;

t_6 — температура борошна, °С;

C_6 — теплоємність борошна, кДж/кг·К;

C_B — теплоємність води, кДж/кг·К; $C_6 = 4,2$ кДж/кг·К;

C_3 — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К;

G_3 — маса закваски, кг;

t_3 — температура опари, закваски, °С;

G_B — маса води для приготування тіста, кг;

G_3^B — маса води для приготування напівфабрикату, кг;

k — поправковий коефіцієнт на невраховані витрати тепла, °С.

В літній період - 1; зимовий — 3, осінній та весняний — 2.

Масу тістової заготовки обчислюємо за формулою

$$M_{т.з} = \frac{M_{х.х} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп}) \cdot (100 - q_{ус})} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,0_{уп}) \cdot (100 - 4,0_{ус})} = 0,566 \text{ кг} \quad (5.32)$$

де $M_{х.х}$ – маса холодного хліба, кг

$q_{уп}$ - упікання, %

$q_{ус}$ - усихання, %

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		40

5.2.5.3. Розрахунок виробничої рецептури і вибір технологічних параметрів виробництва паніні з сиром.

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії Sigma SILVER VE 200 HD місткістю 290 л.

$$M_{\max}^{1\text{зам}} = 290 \cdot 32 / 100 = 92,8 \text{ кг.} \quad (5.33)$$

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = P_{\text{год}} \cdot 100 / V_{\text{хл}} = 114 \cdot 100 / 150 = 76 \text{ кг/год} \quad (5.34)$$

Кількість замісів за 1 годину дорівнює

$$P_{\text{зам}} = M_{\text{год}} / M_{\max} = 76 / 92,8 = 0,82 \approx 1 \text{ (} P_{\text{зам}} \text{)} \quad (5.35)$$

Ритм замісу

$$r = 60 / P_{\text{зам}} = 60 / 1 = 60 \quad (5.36)$$

Витрати борошна з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{1\text{зам}} = M_{\text{год}} / P_{\text{зам}} = 76 / 1 = 76 \text{ кг} \quad (5.37)$$

Витрати додаткової сировини та н/ф на 1 заміс

$$g_{\text{борош}} = 76 \cdot 100 / 100 = 76 \text{ кг}$$

$$g_{\text{дріж.}} = 76 \cdot 3,5 / 100 = 2,46 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль.}} = 76 \cdot 1,5 / 100 = 1,34 \text{ кг}$$

$$g_{\text{вода}} = 76 \cdot 49,4 / 100 = 37,34 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор.}} = 76 \cdot 2,5 / 100 = 1,9 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сироват.суха.}} = 76 \cdot 2,5 / 100 = 1,9 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сир.}} = 76 \cdot 12 / 100 = 9,12 \text{ кг}$$

$$g_{\text{поліпш.}} = 76 \cdot 1,5 / 100 = 1,34 \text{ кг}$$

$$g_{\text{тіста}} = 76 \cdot 172,9 / 100 = 131,4 \text{ кг}$$

Масу тістової заготовки обчислюємо за формулою

$$M_{\text{т.з}} = \frac{M_{\text{х.х}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{\text{уп}}) \cdot (100 - q_{\text{ус}})} = \frac{0,12 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,0_{\text{уп}}) \cdot (100 - 3,0_{\text{ус}})} = 0,134 \text{ кг} \quad (5.32)$$

Таблиця 5.10. – Виробнича рецептура приготування тіста для паніні з сиром порційним способом

Сировина та н/ф	На 100 кг, борошна	На 1 заміс, кг(тісто)
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	76,00
Дріжджі пресовані хлібопекарські	3,50	2,46
Сіль „Екстра”	1,50	1,34
Вода	49,40	37,34
Цукор білий кристалічний	2,50	1,90
Сироватка молочна суха	2,50	1,90
Сирний продукт „Чедарелла” 45%	12,00	9,12
Поліпшувач „Астрі Юнібак”	1,50	1,34
Всього	172,90	131,40

Таблиця 5.11. Технологічний режим приготування паніні з сиром

Кислотність, град	5,0
Тивалість бродіння, хв	10...20
Вологість, %	43,0
Початкова температура, °С	24,0...26,0
Тривалість вистоювання, хв	40...60
Тривалість випікання, хв	20
Температура випікання, °С	220...240

5.3. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.

Добові витрати борошна $M_{б.д}$, кг для хліба житнього з обдирного борошна розраховують за формулою:

$$G_{б.д} = P_{доб} \cdot 100 / V_x = 23\,400 \cdot 100 / 149 = 15\,705 \text{ кг} \quad (5.38)$$

де $P_{доб}$ – добова потужність печі, кг

V_x - вихід хліба, кг. $V_x = 149\%$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K = G_{б.д} / 100 = 15\,705 / 100 = 157,05 \quad (5.39)$$

Таблиця 5.12. Витрати сировини для хліба житнього з обдирного борошна

Найменування сировини	Витрата за уніфікованою рецептурою, кг	К	Витрата за добу, кг
Борошно житнє обдирне	100,0	157,05	15 705
Дріжджі хлібопекарські	0,05		7,85
Сіль харчова	1,5		235,15
Вода	85,45		13 421
Всього	187,0		29 369

Добові витрати борошна $M_{б.д.}$ кг для хліба Дніпропетровського

Витрати сировини для хліба Дніпропетровського :

$$G_{б.д.} = 12\,250 \cdot 100 / 137 = 8\,942 \text{ кг} \quad (5.38)$$

$$K = G_{б.д.} / 100 = 8\,942 / 100 = 89,42 \quad (5.39)$$

Таблиця 5.13. Витрати сировини для хліба Дніпропетровського

Найменування сировини	Витрата за уніфікованою рецептурою, кг	К	Витрата за добу, кг
Борошно пшеничне в/с	50,0	89,42	4 471
Борошно пшеничне II-сорт	50,0		4 471
Дріжджі хлібопекарські	1,5		134,13
Сіль харчова	1,8		160,96
Вода	56,7		5 070,11
Всього	160,0		14 307,2

Добові витрати борошна $M_{б.д.}$ кг для паніні з сиром

Витрати сировини для паніні з сиром :

$$G_{б.д.} = 2\,600 \cdot 100 / 150 = 1\,733 \text{ кг} \quad (5.38)$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K = G_{б.д.} / 100 = 1\,733 / 100 = 17,33 \quad (5.39)$$

Таблиця 5.13. Витрати сировини для паніні з сиром

Найменування сировини	Витрата за уніфікованою рецептурою, кг	К	Витрата за добу, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	17,33	1 733
Дріжджі хлібопекарські	3,5		60,65
Сіль „Екстра”	1,5		25,99
Вода	49,4		856,1
Цукор білий кристалічний	2,5		43,33
Сироватка молочна суха	2,5		43,33
Сирний продукт „Чедарелла” 45%	12,0		207,96
Поліпшувач „Астрі Юнібак”	1,5		25,99
Всього	172,9		2 996,36

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

6.1 Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, площ холодильних камер:

Таблиця 6.1 Розрахунок необхідної кількості сировини .

Найменування сировини	Добові витрати, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання , дів	Запас, дів	Необхідний запас сировини, т
Борошно житнє обдирне	15,705	Безтарно	5	5	78,525
Борошно пшеничне вищого сорту	6,204	Безтарно	5	5	31,020
Борошно пшеничне II-го сорту	4,471	Безтарно	5	5	22,355
Сіль	0,396	В розведеному стані	15	15	5,94
Сіль „Екстра”	0,026	Пакетована	15	15	0,390
Цукор білий кристалічний	0,044	В мішках	10	10	0,44
Сироватка суха молочна	0,044	В мішках	10	10	0,44
Поліпшувач „Астрі Юнібак”	0,026	В мішках	10	10	0,26
Дріжджі пресовані хлібопекарські	0,202	В ящиках на полицях	3	3	0,606

На підприємствах борошно зберігають безтарно. Але розрахунок площ для тарного зберігання має бути не менше, ніж добову потребу підприємства.

Приймаємо 6,0 ; 4,5 та 16 т відповідно для пшеничного борошна вищого сорту , пшеничного II-го сорту та житнього обдирного борошна відповідно.

Розрахунок кількості стелажів :

$$N_{шт} = G_{б.д} \cdot 1 / n \cdot q \quad (6.1)$$

де $N_{шт}$ - кількість стелажів для зберігання борошна

$G_{б.д}$ - добова витрата борошна, кг;

n - кількість мішків у штабелі, для борошна $n = 48шт$;

q - маса борошна у мішка, кг; $q_{ж} = 50$ кг для житнього; $q_{пш} = 50$ кг для пшеничного;

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					44

Для житнього обдирного борошна :

$$N_{\text{ж.об.}} = 15705/48 \cdot 50 = 6,54 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт. (6.1)}$$

Для пшеничного борошна вищого сорту :

$$N_{\text{пш.в/с.}} = 4471/48 \cdot 50 = 1,86 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт. (6.1)}$$

Для пшеничного сорту II-го сорту :

$$N_{\text{пш. II}} = 4471/48 \cdot 50 = 1,86 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт (6.1)}$$

Для солі „Екстра” :

$$N_{\text{с.}} = 390/48 \cdot 50 = 0,17 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт. (6.1)}$$

Для дріжджів хлібопекарських пресованих:

$$N_{\text{др.}} = 142/10 \cdot 10 = 1,4 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт (6.1)}$$

Таблиця 6.2. Площа складу тарного зберігання сировини.

Вид сировини	Необхідний запас сировини, т	Середнє навантаження на 1 м ²	Площа зберігання, м ²
Сировина тривалого зберігання			
Борошно житнє обдирне	15,705	1,0	$S = 15,7/1,0 = 15,7$
Борошно пшеничне вищого сорту	6,204	1,0	$S = 6,204/1,0 = 6,2$
Борошно пшеничне II-го сорту	4,471	0,66	$S = 4,471/0,66 = 4,5$
Сіль „Екстра”	0,390	0,66	$S = 0,39/0,66 = 0,6$
Цукор білий кристалічний	0,440	0,5	$S = 0,44/0,5 = 1$
Сироватка суха молочна	0,440	0,5	$S = 0,44/0,5 = 1$
Поліпшувач „Астрі Юнібак”	0,260	0,66	$S = 0,26/0,66 = 0,4$
Разом			30
Швидкопсувна сировина			
Дріжджі пресовані хлібопекарські	0,2	0,54	$S = 0,2/0,54 = 0,26$
Усього			31

Конструктивно приймаємо площа складу 31 м².

6.2 Розрахунок площ хлібосховищ та експедиції.

Хлібобулочні вироби після винікання направляються в хлібосховище для остигання та зберігання. На більшості існуючих хлібопекарських підприємств внутрішньозаводське транспортування готових виробів здійснюється на лоткових вагонетках з ручним укладанням продукції із циркуляційних столів

Кількості вагонеток або контейнерів для остигання та зберігання хліба залежить від загальної годинної виробки по кожному виробу, строків їх зберігання, розміру та виду виробів, перерви у вивозі продукції (з 20 до 4 годин). Для остигання та зберігання готових виробів вибираємо контейнери марки ХКЛ – 18.

Маса хліба, яка підлягає зберіганню

$$Q_{\text{заг}} = P_1 t_1 + P_2 t_2, \quad (6.2)$$

де P_1, P_2 , – продуктивність печей за видами виробів, кг/год;

t_1, t_2 , – тривалість роботи печей за графіком для різних сортів хліба за період з 20 до 6 год.

Хліб житній подовий з обдирного борошна:

$$Q_{\text{заг}} = 1014,82 \cdot 10 + 532,8 \cdot 10 = 15\,476,2 \text{ кг} \quad (6.2)$$

Хліб житній подовий з обдирного борошна:

Годинна кількість лотків для зберігання хліба

$$L_{\text{год}} = P_{\text{год}} / n \cdot m, \quad (6.3)$$

де n – кількість хліба у лотку, шт.;

m – маса хліба, кг.

$$L_{\text{год}} = 1014,82 / 14 \cdot 1,0 = 72 \text{ шт.} \quad (6.3)$$

Годинна кількість контейнерів для зберігання хліба

$$N_{\text{год}} = L_{\text{год}} / K, \quad (6.4)$$

де K – кількість лотків у контейнері.

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$N_{\text{год}} = 72/18 = 4 \text{ шт.} \quad (6.4)$$

Ритм заповнення контейнерів (хв.)

$$r = 60/ N_{\text{год}} = 60/4 = 15 \text{ хв.} \quad (6.5)$$

Розрахункова кількість контейнерів для зберігання на період з 20 до 6 год.

$$N_1 = 60 \cdot T/ r = 60 \cdot 10/15 = 40 \text{ шт.} \quad (6.6)$$

Хліб Дніпропетровський :

Годинна кількість лотків для зберігання хліба

$$L_{\text{год}} = P_{\text{год}} /n \cdot m . \quad (6.3)$$

де n – кількість хліба у лотку, шт.;

m – маса хліба, кг.

$$L_{\text{год}} = 532,8/18 \cdot 0,5 = 59 \text{ шт} \quad (6.3)$$

Годинна кількість контейнерів для зберігання хліба

$$N_{\text{год}} = L_{\text{год}} /K \quad (6.4)$$

де K – кількість лотків у контейнері.

$$N_{\text{год}} = 59/18 = 4 \text{ шт.} \quad (6.4)$$

Ритм заповнення контейнерів (хв.)

$$r = 60/ N_{\text{год}} = 60/4 = 15 \text{ хв.} \quad (6.5)$$

Розрахункова кількість контейнерів для зберігання на період з 20 до 6 год.

$$N_2 = 60 \cdot T/ r = 60 \cdot 10/15 = 40 \text{ шт.} \quad (6.6)$$

Паніні з сиром :

Годинна кількість контейнерів пластикових для зберігання паніні з сиром

$$L_{\text{год}} = P_{\text{год}} /n \cdot m . \quad (6.3)$$

де n – кількість хліба у лотку, шт.;

m – маса хліба, кг.

$$L_{\text{год}} = 114/36 \cdot 0,12 = 27 \text{ шт} \quad (6.3)$$

									Арк.
									47
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Годинна кількість контейнерів для зберігання хліба

$$N_{\text{год}} = L_{\text{год}} / K \quad (6.4)$$

де K – кількість лотків у контейнері.

$$N_{\text{год}} = 27/18 = 2 \text{ шт.} \quad (6.4)$$

Ритм заповнення контейнерів (хв.)

$$r = 60 / N_{\text{год}} = 60/2 = 30 \text{ хв.} \quad (6.5)$$

Розрахункова кількість контейнерів для зберігання на період з 20 до 6 год.

$$N_2 = 60 \cdot T / r = 60 \cdot 10 / 30 = 20 \text{ шт.} \quad (6.6)$$

Загальна кількість контейнерів:

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 = 40 + 40 + 20 = 100 \text{ шт.} \quad (6.7)$$

Таблиця 4.3. Зведені дані за розрахунками обладнання хлібосховищ

Найменування виробів	Годинний виробіток, кг/год	годинна кількість		Ритм заповнення контейнера, хв	Розрахункова кількість контейнерів	Прийнята кількість контейнерів
		лотків	контейнерів			
Хліб житній подовий з о/б	1014,82	72	4	15	40	40
Хліб Дніпропетровський	532,8	59	4	15	40	40
Паніні з сиром	114	27	2	30	20	20

7. Розрахунок і підбір основного та підбір технологічного обладнання .

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.

Для безтарного зберігання борошна кількість силосів розраховується за формулою:

$$N = (G_{б.д} \cdot t) / V_{сил} \quad (7.1)$$

де $G_{б.д}$ - витрати борошна за добу, т;

t - норми запасу борошна, діб; $t = 5-7$

V - місткість одного силосу, т; $V = 30$ т (ХЕ-160А)

Для борошна житнього обдирного:

$$N = (15,705 \cdot 5) / 30 = 3 \text{ шт (+ 1 резервний)} \quad (7.1)$$

Для пшеничного вищого сорту:

$$N = (6,204 \cdot 5) / 30 = 2 \text{ шт (+ 1 резервний)} \quad (7.1)$$

Для борошна житнього сіяного:

$$N = (4,471 \cdot 5) / 30 = 1 \text{ шт (+ 1 резервний)} \quad (7.1)$$

Для зберігання борошна безтарним способом приймаємо:

3 силоси марки ХЕ-160А місткістю 30 т для борошна житнього обдирного;

2 силоси марки ХЕ-160А місткістю 30 т для борошна житнього сіяного;

2 силоси марки ХЕ-160А місткістю 30 т для борошна пшеничного II-го сорту.

До встановлення приймається 9 силосів марки ХЕ-160А.

Для розрахунку аерозольтранспорту приймаємо дані:

Довжина трубопроводу $L = 200$ м.

Початкова швидкість повітря $v_n = 7,5$ м/с.

$$\text{Допустима масова концентрація борошна : } \mu = \frac{1800}{L} = \frac{1800}{200} = 9 \text{ кг/кг} \quad (7.2)$$

Втрати тиску в борошнопроводі (від шляхових опорів), Па:

$$P_w = \frac{26,66 \mu L}{1 - 0,0002 \mu L} = \frac{(26,66 \cdot 18 \cdot 100)}{(1 - 0,0002 \cdot 18 \cdot 100)} = 74812,5; \quad (7.3)$$

$$\text{Кінцева швидкість повітря, м/с : } v_k = v_n \left(1 + \frac{P_w}{66600} \right) = 7,5 \left(1 + \frac{74812,5}{66600} \right) = 15,9; \quad (7.4)$$

					Арк.
					49
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата	

Втрати тиску на розгін матеріалу (від місцевих опорів), Па:

$$P_m = 1,1(1+0,5n_0)\mu v_k^2 = 1,1 \cdot (1+0,5 \cdot 10) \cdot 18 \cdot 15,92^2 = 30109,43 \quad (7.5)$$

де $n_0=10$ загальна кількість перемикачів і колін, од.

Опір роторного шлюзового живильника типу М-122, Па:

$$P_{p.ж.} = 4900 \cdot \Pi = 4900 \cdot 0,18 = 882, \quad (7.6)$$

де Π - продуктивність найбільш завантаженої лінії по борошну, кг/с;

$$\Pi = \frac{\Pi_z}{3600} = \frac{683}{3600} = 0,18; \quad (7.7)$$

Оскільки роторних живильників на лінії аерозольтранспорту 3 шт. то

$$P_{p.ж} = 3 \cdot 882 = 2646,$$

Тиск створений нагнітачем з запасом 10%, Па:

$$P_n = 1,1 \cdot (P_{ш} + P_m + P_{p.ж.}) = 1,1 \cdot (74812,5 + 30109,43 + 2646) = 118324,7 \quad (7.8)$$

Витрата повітря, м³/с:

$$V = \frac{\Pi k}{\rho \mu} = \frac{683 \cdot 1,8}{1,2 \cdot 18} = 55,33, \quad (7.9)$$

де k – коефіцієнт, що враховує втрати повітря в живильнику (для шлюзового роторного живильника $k=1,8$);

ρ - густина повітря; $\rho=1,2$ кг/м³

Витрати енергії на нагнітач, кВт:

$$N_n = \frac{P_n V_n}{1000 \eta} = \frac{118324,7 \cdot (55,33)}{1000 \cdot 0,7} = 9352,7 \text{ Вт} = 9,4 \text{ кВт}. \quad (7.10)$$

7.2. Розрахунок силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній силосно-просіювального відділення визначаємо за формулою :

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_{б.год}}{P} \quad (7.11)$$

де $G_{б.год}$ — сумарні витрати борошна кожного виду за годину, т/год;

P — продуктивність борошняної лінії, т/год (приймають на 5- 10% меншою за продуктивність просіювача – Бурат ПБ-1,5 продуктивність 1,5-3т/год)

Для борошна житнього обдирного:

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_{б.год}}{P} = \frac{0,683}{1,5 \cdot 0,9} = 0,51 \text{ приймаємо до встановлення 1шт} \quad (7.11)$$

Для борошна пшеничного вищого сорту :

					Арк.
					50
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата	

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_{б.год}}{P} = \frac{0,195}{1,5 \cdot 0,9} = 0,14 \text{ приймаємо до встановлення 1 шт} \quad (7.11)$$

Для борошна пшеничного II-го сорту:

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_{б.год}}{P} = \frac{0,195}{1,5 \cdot 0,9} = 0,14 \text{ приймаємо до встановлення 1 шт.} \quad (7.11)$$

Приймаємо до встановлення три просіювача, по одному просіювачу ПБ-1,5 на кожну лінію.

Для виробничої лінії передбачається 2-3 годинний запас борошна.

Об'єм виробничого бункера визначається за формулою:

$$V_B = \frac{G_{б.год} \cdot 2}{p} \quad (7.12)$$

де $G_{б.год}$ — годинна витрата борошна, т;

p — об'ємна маса борошна, t/m^3 ; $p = 0,400 t/m^3$

Кількість виробничих бункерів для даного сорту визначається за формулою:

$$N_B = \frac{V_B}{V} \quad (7.13)$$

де V — місткість бункеру, т; бункер марки ХЕ-63В має місткість $V = 1,25 m^3$

Для борошна житнього обдирного:

$$V_B = \frac{0,683 \cdot 2}{0,4} = 3,42 m^3, \quad (7.12)$$

$$N_B = \frac{3,42}{1,25} = 2,74 \text{ приймаємо 3 шт} \quad (7.13)$$

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$V_B = \frac{0,195 \cdot 2}{0,4} = 0,975 m^3, \quad (7.12)$$

$$N_B = \frac{0,975}{1,25} = 0,78 \text{ приймаємо 1 шт} \quad (7.13)$$

Для борошна пшеничного II-го сорту :

$$V_B = \frac{0,195 \cdot 2}{0,4} = 0,975 m^3, \quad (7.12)$$

$$N_B = \frac{0,975}{1,25} = 0,78 \text{ приймаємо 1 шт} \quad (7.13)$$

Приймаємо до встановлення 3 виробничих бункера ХЕ-63В на лінію житнього обдирного борошна, та по одному на лінію борошна пшеничного вщого сорту і лінію пшеничного II-го сорту.

						Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

7.3. Розрахунок відділення розрідженої сировини.

Для підготовки сировини до виробництва передбачають спеціальне приміщення для розведення дріжджів, сольових, цукрових розчинів, розігріву жирів та жировмісних компонентів, меланжу тощо. Приготування розчинів солі та цукру, розведення пресованих дріжджів, розрідження жиру та маргарину запроєктовано в цукро-жиро-розріджувачах типу СЖР.

Для приготування сольового розчину використовують солерозчинники типу Т1-ХСУ-2, ємністю 10 м³.

Одночасну загрузку солі в солерозчинник визначають за формулою:

$$G_c = \frac{A \cdot V \cdot \rho}{1000(1+x)} \quad (7.14)$$

де, A – кількість солі, кг в 100 кг розчину(при повному насиченні $A = 26$ кг),

V – робоча ємність солерозчинника, л (Т1-ХСУ-2 = 10 м³)

x – запас об'єму ($x=0,2$)

ρ – густина сольового розчину($\rho = 1500$ кг/м³)

$$G_c = \frac{26 \cdot 10 \cdot 1500}{100(1+0,2)} = 3250 \text{ кг} \quad (7.14)$$

Об'єм ємкостей для зберігання рідкої сировини (в м³) визначають за формулою :

$$V_{p, \text{сол}} = 396 \cdot 15 \cdot 100 (1 + 0,25)/3 \cdot 26 \cdot 1500 = 7,44 \text{ м}^3 \quad (7.15)$$

Кількість ємкостей для зберігання :

$$N = V_p/V_{\text{уст}}, \quad (7.16)$$

де V_p – об'єм розчиненої речовини, м³;

$V_{\text{уст}}$ - об'єм установки для зберігання розчиненої речовини, м³

$N = 7,44/10 = 0,74$ приймаємо 1 ємкість.

$$V_{\text{др.сусп.}} = q_p (1 + a) \cdot (1 + x)/3 \cdot \rho_{\text{др.сусп.}}, \quad (7.17)$$

q_c - добові витрати сировини, яка поступає у сухому стані, кг;

a – витрати води в кг на 1 кг сировини ($a = 2-3$);

x – запас ємкості на піноутворення ($x = 0,1 \div 0,25$);

$\rho_{\text{др.сусп.}}$ – густина розчину, кг/м³.

$$V_{\text{др.сусп.}} = 60 \cdot (1 + 3) \cdot (1 + 0,25)/3 \cdot 700 = 0,08 \text{ м}^3 \quad (7.17)$$

$N = 0,15/0,55 = 0,29$ приймаємо 1 ємкість

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.

Розрахунок тістомісильної машини безперервної дії.

Продуктивність тістомісильної машини, кг/с :

$$Q = z \frac{\pi(D_{\text{л}}^2 - D_{\text{в}}^2)}{60 \cdot 4} \cdot s \cdot n \cdot \rho \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \quad (7.18)$$

де z – кількість валів;

$D_{\text{л}}$ – зовнішній діаметр лопатей, м ($D_{\text{л}} = 0,25-0,3$);

$D_{\text{в}}$ – діаметр вала, м ($D_{\text{л}} = 0,04-0,05$);

s – крок лопатей ($s = 1,1-1,2D_{\text{л}}$);

n – частота обертання вала ($n = 40-50$ об/хв);

ρ – густина напівфабриката (для рідкої закваски $\rho = 980$ кг/м³; для густої закваски $\rho = 1050$ кг/м³; для тіста $\rho = 1100$ кг/м³);

k_1 – коефіцієнт подачі ($k_1 = 0,1-0,2$);

k_2 – відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні такого ж діаметра і кроку ($k_2 = 0,15-0,20$);

k_3 – коефіцієнт враховуючий площу перетину траєкторій руху лопатей.

Для одновальної машини $z = 1$; $k_3 = 1$.

Для двовальної $z = 2$; $k_3 = 0,55-0,70$.

Продуктивність тістомісильної машини І8-ХТА12/1 при замішування густої закваски для житнього хліба :

$$Q_3 = 2 \frac{3,14(0,3^2 - 0,05^2)}{60 \cdot 4} \cdot 1,2 \cdot 40 \cdot 1050 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 0,6 = 0,32 \text{ кг/с} = 1152 \text{ кг/год.} \quad (7.18)$$

Продуктивність тістомісильної машини І8-ХТА12/1 при замішування тіста для житнього хліба :

$$Q_{\text{т}} = 2 \frac{3,14(0,3^2 - 0,05^2)}{60 \cdot 4} \cdot 1,2 \cdot 40 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 0,6 = 0,36 \text{ кг/с} = 1296 \text{ кг/год} \quad (7.18)$$

Годинну витрату тіста знаходимо за формулою:

$$G_{\text{т}} = \frac{B_{\text{х}} \cdot M_{\text{т.з}}}{M_{\text{х.х}} \cdot 0,9} = \frac{1014,82 \cdot 1,13}{1,0 \cdot 0,9} = 1272,2 \text{ кг/год} \quad (7.19)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		53

де V_x – годинний вихід готового хліба;

$M_{x,x}$ – маса холодного хліба;

$M_{т,з}$ – маса тістової заготовки;

0,9 – 10 % коефіцієнт вират тіста на оброблення.

Кількість тістомпильних машин :

$$N = G_T / Q_T, \quad (7.20)$$

де G_T – годинна витрата тіста, кг/год;

Q_T – продуктивність тістомісильної машини;

$$N = 1272,2 / 1296 = 0,98 \quad (7.20)$$

Приймаємо до встановлення 1 тістомісильну маштну І8-ХТА12/1 для закваски та 1 тістомісильну маштну І8-ХТА12/1 для тіста.

Продуктивність тістомісильної машини І8-ХТА6/1 при приготуванні опари для хліба Дніпропетровського :

$$Q_T = 1 \frac{3,14(0,25^2 - 0,04^2)}{60 \cdot 4} \cdot 1,1 \cdot 40 \cdot 1050 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 0,5 = 0,182 \text{ кг/с} = 655,2 \text{ кг/ГОД}, (7.18)$$

Продуктивність тістомісильної машини І8-ХТА6/1 при приготуванні тіста для хліба Дніпропетровського:

$$Q_T = 1 \frac{3,14(0,25^2 - 0,04^2)}{60 \cdot 4} \cdot 1,1 \cdot 40 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 0,5 = 0,263 \text{ кг/с} = 946,8 \text{ кг/ГОД}, (7.18)$$

Годинна витрата тіста :

$$G_T = \frac{V_x \cdot M_{т,з}}{M_{x,x} \cdot 0,9} = \frac{642,33 \cdot 0,478}{0,4 \cdot 0,9} = 852,9 \text{ кг/ГОД}, (7.19)$$

Кількість тістомпильних машин :

$$N = 852,9 / 946,8 = 0,91 \quad (7.20)$$

Приймаємо до встановлення 1 тістомісильну маштну І8-ХТА6/1 для опари та 1 тістомісильну маштну І8-ХТА6/1 для тіста.

Продуктивність бункерного агрегата розраховуємо за формулами:

Ритм змінності секцій :

$$r_c = \frac{\tau}{n-1}; \quad (7.21)$$

де τ – час бродіння тіста(опари, закваски);

n – кількість секцій бункера.

Кількість секцій, що розвантажуються за 1 годину:

$$n_c^0 = \frac{60}{r_c}; \quad (7.22)$$

Маса борошна, що міститься в одній секції :

$$G_6^c = \frac{G_6^{XB} \cdot 60}{n_c^0} \quad (7.23)$$

де G_6^{XB} витрати борошна за хвилину для пригтування тіста(опари, закваски).

Необхідний об'єм секцій :

$$V_c = \frac{G_6^c \cdot 100}{q}; \quad (7.24)$$

де q – норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму секції.

Загальний об'єм бункера :

$$V = V_c \cdot n_c. \quad (7.25)$$

Тривалість заповнення однієї секції:

$$t_c = \frac{V_c \cdot q}{G_6^{XB} \cdot 100}; \quad (7.26)$$

Для хліба житнього з обдирного борошна :

Продуктивність бункерного агрегата І8-ХТА-12 для бродіння закваски:

Ритм змінності секцій:

$$r_c = \frac{240}{6-1} = 48 \text{ хв} \quad (7.21)$$

Кількість секцій , що розвантажуються за 1 годину:

$$n_c^0 = \frac{60}{48} = 1,25 \quad (7.22)$$

									Арк.
									55
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Маса борошна в одній секції:

$$G_6^c = \frac{3,63 \cdot 60}{1,25} = 174,24 \text{ кг} \quad (7.23)$$

Необхідний об'єм секцій:

$$V_c = \frac{174,24 \cdot 100}{40} = 435,6 \text{ дм}^3 \quad (7.24)$$

Загальний об'єм бункера :

$$V = 435,6 \cdot 6 = 2613,6 \text{ дм}^3 \quad (7.25)$$

Тривалість заповнення однієї секції :

$$t_c = \frac{435,6 \cdot 40}{3,63 \cdot 100} = 48 \text{ хв.} \quad (7.26)$$

Для роботи лінії потрібен 1 бункер з об'ємом 2613 дм³, ритм заповнення секцій 48хв.

Продуктивність коритоподібної ємності для бродіння житнього тіста :

$$V_T = \frac{G_6^T \cdot \tau_T \cdot 100}{q}; \quad (7.27)$$

де τ – час бродіння тіста;

q – норма завантаження борошна на 100 дм³.

$$V_T = \frac{11 \cdot 60 \cdot 100}{35} = 1886 \text{ дм}^3 \quad (7.27)$$

При об'ємі коритоподібної ємності для бродіння X 13 $V_{\text{кор.}} = 3000 \text{ дм}^3$, приймаємо одну ємність для бродіння житнього тіста.

Для хліба Дніпропетровського:

Продуктивність коритоподібної ємності для опари :

$$V_o = \frac{G_6^o \cdot \tau_o \cdot 100}{q} \quad (7.28)$$

де G_6^o – хвилині витрати борошна для опари,

де τ – час бродіння опари.

$$V_o = \frac{3,25 \cdot 240 \cdot 100}{25} = 3120 \text{ дм}^3 \quad (7.28)$$

При об'ємі коритоподібної ємності для бродіння X 23 $V_{\text{кор.}} = 6000 \text{ дм}^3$, приймаємо одну ємність для бродіння опари.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		56

Продуктивність коритоподібної ємності для бродіння пшеничного тіста :

$$V_K = \frac{G_6^T \cdot \tau_T \cdot 100}{q} = \frac{6,5 \cdot 60 \cdot 100}{30} = 1300 \text{ дм}^3 \quad (7.27)$$

де τ – час бродіння тіста;

q – норма завантаження борошна на 100 дм³.

При об'ємі коритоподібної ємності для бродіння X 13 $V_{\text{кор.}} = 3000 \text{ дм}^3$, приймаємо одну ємність для бродіння пшеничного тіста.

Для порційного приготування тіста для Паніні з сиром:

Розраховуємо максимальну масу борошна, що можна завантажити в діжу :

$$G_6^M = \frac{V_D \cdot q}{100} = \frac{290 \cdot 30}{100} = 87 \text{ кг} \quad (7.29)$$

де V_D – об'єм діжі (290 дм³ для діжі Sigma SILVER VE 200 HD);

q – норма завантаження борошна на 100 дм³.

Годинна кількість діж визначається за формулою:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^M} = \frac{76}{87} = 0,89 \text{ приймаємо 1 шт.} \quad (7.30)$$

Ритм замішування знаходимо за формулою:

$$r_D = \frac{60}{D_{\text{год}}} = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв.} \quad (7.31)$$

Кількість діж розраховуємо виходячи із їх зайнятості:

$$\tau_3 = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{доп}} = (5+1,5+2,5) + 20+10 = 39 \text{ хв.} \quad (7.32)$$

Необхідна кількість діж :

$$D_{\text{пот}} = \frac{\tau_3}{r_D} = \frac{39}{60} = 0,65 \text{ шт.} \quad (7.33)$$

Приймаємо одну діжу Sigma SILVER VE 200 HD .

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					57

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

На тісторозробних лініях здійснюється поділ тіста на шматки заданої маси, їх округлення, попереднє вистоювання, закатування і остаточне вистоювання та надрізування.

Кількість тістоподільних машин розраховують за хвилинними витратами тістових заготовок та продуктивності подільника.

Потреба у тістових заготовках (шт/хв)

$$n_{\text{тз}} = P_{\text{год}} / (60 \cdot m), \quad (7.34)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

m – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин

$$N = n_{\text{тз}} \cdot x / n_{\text{д}}, \quad (7.35)$$

де $n_{\text{д}}$ – продуктивність тістоподільних машин, шт./год

x – коефіцієнт запасу машини ($x = 1,04 - 1,05$).

Для хліба житнього :

$$n_{\text{тз}} = 1014,82 / (60 \cdot 1,0) = 16,9 \text{ шт/хв}, \quad (7.36)$$

$$N = 16,9 \cdot 1,05 / 20 = 0,89 \quad (7.37)$$

Для встановлення приймаємо один тістороділтник Кузбас , для оброблення житнього тіста, продуктивністю 20-60 заготовок за хвилину.

Для хліба Дніпропетровського:

$$n_{\text{тз}} = 532,8 / (60 \cdot 0,5) = 26,8 \text{ шт/хв}, \quad (7.36)$$

$$N = 26,8 \cdot 1,05 / 60 = 0,469 \quad (7.37)$$

Для встановлення приймаємо один тістороділтник Parta U-2 продуктивністю 20-60 заготовок за хвилину .

Для округлення тістових заготовок встановлюємо окураглювач Т1-ХТН для округлювання заготовок масою 0,4-1,5 кг, продуктивністю до 60 шт/хв.

									Арк.
									58
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Для відновлення структури тістових заготовок після дії на них робочих органів формуючих машин використовується попереднє вистоювання тривалістю 5-8 хв. Довжина конвеєра шафи попереднього вистоювання (м) дорівнює

$$L = P_{\text{год}} \cdot t_{\text{п.р.}} \cdot l/60 \cdot m, \quad (7.38)$$

де $t_{\text{п.р.}}$ – тривалість попереднього вистоювання, хв.;

l – відстань між центрами тістових заготовок ($l = 0,2 - 0,3$ м);

m – маса хліба, кг.

Швидкість руху конвеєра

$$V = L/60 \cdot t_{\text{п.р.}} \quad (7.39)$$

Для хліба Дніпропетровського:

$$L = 532,8 \cdot 6 \cdot 0,2/60 \cdot 0,5 = 21,31 \text{ м}; \quad (7.38)$$

$$V = 22/60 \cdot 6 = 0,0889 \text{ м/с}. \quad (7.39)$$

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання:

$$N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{п.в}}}{g \cdot 60} = \frac{532,8 \cdot 6}{0,5 \cdot 60} = 106,56 \text{ приймаємо } 107 \text{ шт.} \quad (7.40)$$

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання:

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}} = \frac{N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}}}{n_{\text{кол}}} = \frac{107}{6} = 17,8 \text{ приймаємо } 18 \text{ шт.} \quad (7.41)$$

Для попереднього вистоювання приймаємо шафу попереднього вистоювання „Бриз плюс” з кількістю робочих колисок 18 шт.

Розрахунок шафи остаточного вистоювання.

Продуктивність конвеєрної шафи (кг/год) дорівнює

$$P_p = (N_p \cdot n_{\text{тз}}^{\text{п}} \cdot m \cdot 60) / t_p \quad (7.42)$$

Кількість заготовок на колисці:

$$n_{\text{тз}}^{\text{п}} = \frac{B-a}{b+a} \text{ шт} \quad (7.43)$$

де B – робоча довжина колиски, мм;

b – характерний розмір виробу за схемою укладання на поду, мм;

a – зазор між виробами в ряду, мм, який дорівнює в середньому 30мм.

Загальна довжина конвеєра шафи для вистоювання (м)

$$L_{\text{заг}} = N_{\text{заг}} \cdot Q, \quad (7.44)$$

де Q – крок колисок ($Q = 0,3 - 0,6$ м).

Швидкість конвеєра шафи при безперервному русі дорівнює

$$V = L_{\text{заг}} / 60 \cdot t_p \quad (7.45)$$

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання:

$$N_{\text{Т.З}}^{\text{П.В}} = \frac{P_{\text{ГОД}} \cdot \tau_{\text{П.В}}}{g \cdot 60} \quad (7.46)$$

Необхідну кількість робочих колисок для остаточного вистоювання:

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{П.В}} = \frac{N_{\text{Т.З}}^{\text{П.В}}}{n_{\text{КОЛ}}} \quad (7.47)$$

Для тунельних печей типу А2-ХПК-50(А2-ХПК-25) рекомендується встановлювати вистійні шафи типу РШВ або РМК .

Для хліба житнього :

Кількість заготовок на колищі:

$$n_{\text{Т.З}}^{\text{Л}} = \frac{B-a}{b+a} = \frac{2100-30}{190+30} = 9 \text{ шт} \quad (7.48)$$

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання:

$$N_{\text{Т.З}}^{\text{П.В}} = \frac{1014,82 \cdot 55}{1,0 \cdot 60} = 930,25 \text{ шт} \quad (7.49)$$

Необхідну кількість робочих колисок для остаточного вистоювання:

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{П.В}} = \frac{930,25}{9} = 103,3 \text{ приймаємо } 104 \quad (7.50)$$

Продуктивність вистійної шафи :

$$P_p = (104 \cdot 9 \cdot 1,0 \cdot 60) / 55 = 1021 \text{ кг/год} \quad (7.51)$$

Загальна довжина конвеєра шафи для вистоювання (м)

$$L_{\text{заг}} = 130 \cdot 0,3 = 39 \text{ м} , \quad (7.52)$$

де Q – крок колисок ($Q = 0,3 - 0,6$ м).

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Швидкість конвеєра шафи при безперервному русі дорівнює

$$V = 39 / 60 \cdot 55 = 0,012 \text{ м/с} \quad (7.53)$$

Приймаємо до встановлення шафу остаточного вистоювання РМК з кількістю робочих колисок $N_p = 104$ шт, кількість холостих колисок $N_x = 26$ шт, загальна кількість колисок $N_{\text{заг}} = 130$ шт,

Для хліба Дніпропетровського :

Кількість заготовок на колисці:

$$n_{\text{тз}}^{\text{л}} = \frac{B-a}{b+a} = \frac{2100-30}{290+30} = 6 \text{ шт} \quad (7.48)$$

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання:

$$N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}} = \frac{532,8 \cdot 25}{0,5 \cdot 60} = 444 \text{ шт} \quad (7.49)$$

Необхідну кількість робочих колисок для остаточного вистоювання:

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}} = \frac{444}{6} = 74 \text{ шт.} \quad (7.50)$$

Продуктивність вистійної шафи :

$$P_p = (74 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60) / 25 = 532,8 \text{ кг/год} \quad (7.51)$$

Загальна довжина конвеєра шафи для вистоювання (м)

$$L_{\text{заг}} = 80 \cdot 0,3 = 24 \text{ м} , \quad (7.52)$$

де Q – крок колисок ($Q = 0,3 - 0,6$ м).

Швидкість конвеєра шафи при безперервному русі дорівнює

$$V = 24 / 60 \cdot 25 = 0,016 \text{ м/с} \quad (7.53)$$

Приймаємо до встановлення шафу остаточного вистоювання РМК з кількістю робочих колисок $N_p = 74$ шт, кількість холостих колисок $N_x = 16$ шт, загальна кількість колисок $N_{\text{заг}} = 80$ шт,

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		61

Для ротаційних печей Polin Avant рекомендується встановлювати вистійні шафи які мають аналогічні розміри стелажних візлів . Для печей Polin Avant такими вистійними шафами можуть бути шафи ImprexPF які випускаються на 2 – 4 – 6 – 8 візків, кількість листів 15-18-22, розмір листа 600x800 або №2 600x400.

Розрахунок робимо на максимальну кількість листів – 22 шт.

Кількість рядів виробів на листі :

$$N = \frac{L-a}{l-a} = \frac{600-20}{155+20} = 3,3, \text{ округлюємо до 3 шт, (7.54)}$$

де L – довжина листа, мм;

l – характерний середня довжина виробу, мм;

a – зазор між рядами виробів, мм,(для дрібно штучних виробів в середньому – 20 мм.)

Кількість виробів в ряду на листі за формулою:

$$n = \frac{B-a}{b+a} = \frac{800-20}{95+20} = 6,7 \text{ шт округлюємо до 6 шт. (7.55)}$$

де B – ширина листа в мм;

b – характерний розмір виробу за схемою укладання на поду, мм;

a – зазор між виробами в ряду, мм, який дорівнює в середньому 20мм.

Кількість виробів на листі :

$$N_n = N \cdot n = 3 \cdot 6 = 18 \text{ шт. (7.56)}$$

Кількість виробів на стелажному візку :

$$N_{віз} = N_n \cdot n_{лиц} = 18 \cdot 22 = 396 \text{ шт. (7.57)}$$

Кількість виробів у вистійній шафі :

$$N_{заг} = N_{віз} \cdot n_{віз} = 396 \cdot 2 = 792 \text{ шт. (7.58)}$$

Звідси продуктивність печі за годину знаходимо за формулою:

$$P_{год} = \frac{m \cdot N_{заг}}{(\tau+5) \cdot 60} = \frac{0,12 \cdot 792}{(40+5) \cdot 60} = 0,0352 \text{ кг/с} = 126 \text{ кг/год (7.59)}$$

де N_n – кількість виробів на листі

m – маса холодного виробу, кг;

$\tau+5$ – час випікання та час на витягування та посадку листів.

Приймаємо до встановлення одну вистійну шафу ImprexPF на 2 візка.

									Арк.
									62
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

8. Специфікація основного технологічного обладнання

№ з/п	Вид обладнання	Тип або марка	Кількість	Технічна характеристика
1	Силос	ХЕ-160А	9	Геометричний об'єм $V= 30\text{м}^3$ $d=2652\text{ мм}, h=12180\text{мм}$
2	Просіювач борошна	ПБ-1,5	3	Продуктивність 1500кг/год
3	Виробничий бункер	ХЕ-63Б	7	Геометричний об'єм $V= 1,25\text{м}^3$
4	Бункерний агрегат	І8-ХТА-12	1	Продуктивність 30 т/добу
5	Тісромісильна машина	І8-ХТА-12	2	Об'єм бункера $V= 12,0\text{ м}^3$
6	Коритоподібна ємкість для бродіння	Х-13	2	Об'єм бункера $V= 3,0\text{ м}^3$
7	Тісромісильна машина	І8-ХТА-12	2	Об'єм бункера $V= 6,0\text{ м}^3$
8	Коритоподібна ємкість для бродіння	Х-13	1	Об'єм бункера $V= 6,0\text{ м}^3$
7	Тісромісильна машина	Sigma SILVER VE 200 HD	1	Об'єм діжі $V= 290\text{ дм}^3$
9	Солерозчинник	Т1- ХСУ-2	1	Об'єм бункера $V= 10\text{ м}^3$
10	Тістоподільник	Кузбас	1	Продуктивність 20-60 шт/хв
11	Тістоподільний	Pauta U-2	1	Продуктивність до 60 шт/хв
12	Тістоокруглювач	Т1-ХТН	2	Продуктивність до 60 шт/хв
13	Закатувальна машина	МЗЛ-51	2	Продуктивність до 60 шт/хв
14	Шафа попереднього вистоювання	Бриз плюс	1	Продуктивність 1,5-2,0 т/год
15	Вистійна шафа	РМК	2	Кількість робочих кошиків 270шт
16	Вистійна шафа	ImprexPF	1	На 2 стелажних візка
1	Піч	А2-ХПК -50	1	Площа поду 50 м^2
17	Піч	А2-ХПК -25	1	Площа поду 25 м^2
17	Ротаційна піч	Polin Avant	1	На 1 стелажний візок
18	Контейнери для хліба	ХКЛ-18		Кількість лотків 16-18 шт.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата	63

9. Технохімічний контроль та методологічне забезпечення виробництва

Мета контролю технологічного процесу - запобігання випуску продукції, що не відповідає вимогам стандарту, виконання норм виходу готової продукції . Контроль технологічного процесу включає: перевірку виконання рецептур; якість напівфабрикатів; виконання технологічного режиму за вологості, кислотності, температурі, тривалості бродіння; режимів і тривалості розстоювання і випікання; правильність укладання готових виробів; контроль якості показників технологічного процесу .

Основні показники контролю технологічного процесу встановлює лабораторія хлібозаводу та затверджує директор. У спеціальному наказі вказуються за сортами виробів і агрегатів масова частка вологи і кінцева кислотність тіста, маса шматка тіста, величина упікання у відсотках до тіста, тривалість випікання виробів у хвиликах та ін.

Відповідно до технологічного плану виробництва на хлібопекарських підприємствах вибіркоким шляхом здійснюється контроль роботи всіх основних цехів підприємства. При цьому перевіряють: правильність складування і зберігання борошна і додаткової сировини; підготовку сировини до виробництва (очищення, фільтрація, розчинення, просіювання і ін); правильність змішування борошна; виконання рецептури загальної та виробничої (по стадіях технологічного процесу); дотримання режиму технологічного процесу; якість напівфабрикатів; вихід хліба; правильність укладання та зберігання готової продукції. Для кожного цеху при цьому встановлюється певний обсяг лабораторного контролю. Виробничий контроль включає в себе контроль за якістю сировини, що надходить, контроль за веденням технологічного процесу і контроль за якістю готової продукції .

Постійний контроль технологічного процесу здійснюється: начальником цеху, начальником зміни, бригадиром, майстром, технологом і робітниками на своїх робочих місцях. Періодичний контроль здійснюють працівники лабораторії відповідно до положення про лабораторію, затвердженим на підприємстві .

									Арк.
									64
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Основні методи технохімічного контролю (вологість, пористість, кислотність)
Вміст вологи характеризується двома різними значеннями: масовою часткою вологи і вологовмістом. Вміст вологи (сухої речовини) у сировині визначають прямими і непрямими методами .

Прямими методами з продукту вилучають вологу і визначають її масову частку. Непрямими методами (висушування, рефрактометрія, за щільністю й електричною провідністю розчину) в аналізованому продукті визначають вміст сухих речовин (сухого залишку) .

Кислотність сировини та напівфабрикатів оцінюють двома показниками – загальною кислотністю (титрована кислотність) і активною кислотністю. У виробничих середовищах загальна (титрована) кислотність обумовлена присутністю органічних кислот і кислотних солей карбонатів і фосфатів. Органічні кислоти є слабкими кислотами, тому що вони при розчиненні дисоціюють не повністю .

Концентрацію активного компонента (іона гідрогену), що вступає у реакції в розчині, називають активною кислотністю. Її не можна визначити титруванням. Для визначення активної кислотності необхідні особливі методи. Цей метод базується на нейтралізації кислоти, що міститься у наважці, розчином гідроксиду натрію (калію) у присутності фенолфталеїну. Метод використовується для хлібобулочних кондитерських виробів, які є виготовлені на дріжджах .

Колориметричний метод визначення рН Колориметричний метод визначення рН заснований на застосуванні індикаторів, забарвлення яких залежить від значення рН. рН-індикатори застосовують у виді розчинів, індикаторних олівців і індикаторних папірців. Випускають два набори індикаторних папірців. Перший набір призначений для орієнтовного визначення рН. Він містить універсальні індикаторні папірці і кольорову шкалу порівняння. Другий набір використовується для точного визначення рН. У ньому є кольорові смужки з цифрами, які вказують вузькі діапазони чутливості, і індикаторні папірці, відповідні інтервалам переходу.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		65

Технохімічний контроль під час виготовлення тіста є необхідним, адже отримати якісну продукцію необхідно контролювати виробництво на всіх стадіях . Технохімічний контроль виготовлення тіста передбачає такі заходи: Контроль за показником вологості тіста; Контроль кислотності тіста; Контроль рецептури; Контроль за вмістом солі, цукру і жиру .

Брак хлібобулочних виробів виникає під час виймання їх із печі, вибивання формового хліба з форм, в результаті деформації продукції при транспортуванні на пакувальні столи. При недостатній тривалості випікання. Готові хлібобулочні вироби бракують у разі: Якщо готова продукція набула неправильної форми; Якщо хлібобулочні вироби містять в собі чужорідні предмети; Якщо готова продукція має тріщини більші ніж 4см. завдовжки; Якщо готові вироби мають підриви; Якщо готові хлібобулочні вироби мають недостатню масу .

Весь брак який виявлений на виробництві йде на переробку: на сухарі та хлібну мочку, які в подальшому використовуються при приготуванні хлібобулочних виробів. Частково додається при замішуванні тіста .

Таблиця9.1 Об'єкт контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Стадія технологічного процесу, напівфабрикату	Параметр, який контролюють	Метод контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за проведення контролю	Документ, в який вносять результати контролю	Особа, яка додатково проводить контроль
Борошно	Зовнішній вигляд Колір Смак Запах Хрус	Органолептичний ГОСТ 27558-87	У кожній партії	Інженер-технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Вологість	Висушування ГОСТ 9404-88	У кожній партії	Інженер-технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Кислотність	Титрування ГОСТ 27493-87	У кожній партії	Інженер-технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією

	Кількість клейковини	Відмиван ня ГОСТ 27839-88	У кожній партії	Інженер- технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Хлібопекарсь кі властивості	Пробне лаборато рне Випіканн я ГОСТ 27669-88	У кожній партії	Інженер- технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Вологість	Висушув ання ГОСТ 9404-88	У кожній партії	Інженер- технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Кислотність	Титруван ня ГОСТ 27493-87	У кожній партії	Інженер- технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
Сіль	Колір Смак Запах Прозорість	Органоле птичний ГОСТ 13685-84	У кожній партії	Інженер- технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
Дріжджі пресовані	Колір Смак Запах Консистенція	Органоле птичний ГОСТ 171-81	У кожній партії	Інженер- технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
Закваска на тісто	Тривалість бродиння	Замір часу	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Вологість	Висушува ння прибор ВЧ	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Кінцева кислотність	Титруван ня	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Температура	термомет ром	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Підйомна сила	Підйом тіста	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

Арк.

67

Розробка тіста	Маса тістової заготовки		3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Форма тістової заготовки	Візуально	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Тривалість вистоювання	Замір часу	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Температура у розстойній шафі	термометром	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
Випікання	Тривалість випічки	Замір часу	3-4 рази за зміну	Інженер-технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Температура у печі	термометром	3-4 рази за зміну	Інженер-технолог		
Готові вироби	Зовнішній вигляд: Форма Поверхня колір стан м'якушки	Органолептично ГОСТ 5667-65	У кожній партії	Хімік-аналітик	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Вологість м'якушки	Висушування ГОСТ 21094-75	У кожній партії	Хімік-аналітик	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Кислотність м'якушки	Титрування ГОСТ 5670-96	У кожній партії	Хімік-аналітик	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Пористість	Метод Зав'ялова ГОСТ 5696-96	У кожній партії	Хімік-аналітик	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Масова доля загального цукру	Метод гарячого титрування ГОСТ 5672-68	У кожній партії	Хімік-аналітик	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Масова доля жиру	Рефрактометричний. Метод ГОСТ 5668-68	У кожній партії	Хімік-аналітик	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

Арк.

10. Системами опалення та вентиляції.

Система опалення підприємства працює від теплоенергоцентралі міста Лозова.

В якості теплоносія в системах опалення і вентиляції використовують гарячу воду.

Чергове опалення на хлібозаводах передбачається в пекарному залі, тістомісильному і тістоподільному відділеннях, суміщених з пекарним залом, котельні, відділенні панірувальних сухарів, компресорній.

Як нагрівальні прилади застосовуються:

- у виробничих і допоміжних приміщеннях – радіатори з гладкою поверхнею;
- в адміністративно-побутових приміщеннях – конвектори;
- в приміщеннях з виділенням пилу (складах борошна, ваговому і просіювальному відділеннях, приміщеннях мішковибивальних машин тощо) – гладкі труби.

Подача теплоти відбувається через житлово-комунальне підприємство району. Розрахунок спожитого тепла ведеться згідно площ, що оснащені опалювальними системами за розрахунковим тарифом.

На підприємстві використовують водяне опалення, яке застосовують разом з системою припливно-витяжної вентиляції.

Вхідна та вихідна магістралі обладнані засобами обліку використаного тепла.

Розведення опалювальних трубопроводів одвотрубне, вертикальне, проточне. подача тепла здійснюється з верхнім розподіленням прокладка стояків відкрита.

Температура в приміщеннях хлібзаводу становить:

- виробничих, де ведеться основний технологічний процес – 18-20 °С;
- для зберігання борошна та підготовки її до виробництва – 12-16 °С;
- підсобно-виробничі – 16-18 °С;
- адміністративно-побутові – 20-22 °С.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					69

Розрахунок теплоти на опалення. Орієнтовна годинна витрата теплоти для опалення основної будівлі, Вт:

$$Q_{ог} = 0,8Vq_0 (t_b - t'_н) \quad (10.1)$$

0,8 – враховує кубатуру, що не опалюється та тепло, яке надходить з припливною вентиляцією;

V – кубатура будівлі по зовнішньому обміру, м³;

q_0 – питомі тепловтрати 1 м³ будівлі, Вт/(м³ · К · г);

t_b – середня температура повітря в опалювальних приміщеннях (16-18 °С);

$t'_н$ – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря (середня температура самої холодної п'ятиднівки - 23 °С)

$$V = V_{1пов} + V_{2пов} + V_{3пов} = (78 \cdot 30 \cdot 6) + (48 \cdot 30 \cdot 4,8) + (24 \cdot 30 \cdot 6) = 25272 \text{ м}^3, \quad (10.2)$$

$$Q_{ог} = 0,8Vq_0 (t_b - t'_н) = 0,8 \cdot 25272 \cdot 0,4 \cdot (18 - (-23)) = 331570 \text{ Вт}, \quad (10.3)$$

Річна витрата теплоти для опалення, Вт:

$$Q_{оп} = 0,8Vq_0 (t_b - t''_н) T n_0, \quad (10.4)$$

$t''_н$ – середня температура опалювального періоду (- 3 °С);

T – час роботи системи опалення на добу, год (24 год);

n_0 – кількість днів опалювального періоду (212 днів).

$$Q_{оп} = 0,8 \cdot 331570 \cdot 0,4 \cdot (18 - (-3)) \cdot 24 \cdot 212 = 11337 \text{ МВт}, \quad (10.4)$$

На підприємстві наявні такі системи вентиляції : припливно-витяжна та природна самопливна.

Вентиляційні установки встановлені в венткамерах, ізольованих від основного виробництва, але максимально наближених до нього. Витяжна вентиляція здійснюється місцевими відсмоктувачами і загальними витяжними установками. Повітря, що видаляється загальнообмінною від устаткування (крім пильного), спеціальному очищенню не підлягає.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		70

Таблиця 10.1. Кліматичні умови в робочій зоні приміщень

Приміщення	Основні шкідливі виділення в приміщення	Температура повітря, °С	Відносна вологість, %	Система вентиляції
Склад борошна	Борошняний пил	16	70-75	Припливно-витяжна
Склад іншої сировини	—	12	70-75	Припливно-витяжна
Просіювальне відділення	Борошняний пил	16	70-75	Припливно-витяжна та
Тістоприготувальне відділення	Тепло, волога, вуглекислий газ	20	70-75	Кондиціонування повітря
Тісторозробне та пекарне відділення	Тепло, волога, вуглекислий газ, гази	20	70-75	Припливно-витяжна
Хлібосховище	Волога, тепло	20	70-75	—

Загальна кількість повітря, що вентилюється:

$$L_v = 60 V n / 100, \quad (10.5)$$

V – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м³;

60 – процент приміщень, що вентилюються;

N – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3-5)

$$L_v = 60 \cdot 25272 \cdot 5 / 100 = 7581600 \text{ м}^3/\text{год} \quad (10.5)$$

Витрати теплоти на вентиляцію, Вт: $Q = L_v \cdot \rho \cdot c \cdot (t_v - t_n) / 3,6, \quad (10.6)$

ρ – густина повітря (1,2 кг/м³);

c – питома теплоємність повітря (1,0 кДж/(кг К));

t_v – середня температура повітря, що вентилюється (15-18°C);

t_n – розрахункова опалювальна температура навколишнього середовища ($\approx -23^\circ\text{C}$)

$$Q = 7581600 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (18 - (-23)) / 3,6 = 104\text{М Вт}, \quad (10.6)$$

Витрати електроенергії на вентиляцію, кВт: $N = L_v N_{1,2} / 1000 \cdot 3600 \cdot \eta, \quad (10.7)$

N – середній опір припливних та витяжних вентиляційних систем (500 Па) η - к.к.д. вентилятора та привода (0,7-0,8)

$$N = 104 \cdot 10^6 \cdot 500 \cdot 1,2 / 1000 \cdot 3600 \cdot 0,8 = 22 \text{ кВт}, \quad (10.7)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		71

11. Водопостачання та водовідведення.

На хлібозавод вода для технологічних та господарсько-побутових потреб надходить із міської водопровідної мережі. На вході встановлені відповідні засоби обліку використання води.

На заводі передбачені наступні трубопроводи для води: виробничо-господарський та протипожежний; виробничий з баку холодної води; виробничий з баку гарячої води.

Технологічне обладнання, що потребує підводу води: водомірні баки – холодна та гаряча вода; солерозчинники – холодна та гаряча вода; кондиціонери – холодна вода; хлібопекарні печі – холодна вода; раковини та душові – холодна та гаряча вода.

Для підвищення напору у внутрішній мережі водопроводу встановлено в спеціальному приміщенні насос підвищення тиску мережі.

Пара на підприємстві використовується при вистоюванні та випіканні хлібобулочних виробів, та поступає від власного котла(поз 27), що працює на газовому паливі.

Витрати води на технологічні потреби:

$$V = P_{\text{доб}} q / T \quad (11.1)$$

$P_{\text{доб}}$ – добова виробітка хліба, т (38,3 т);

q – норма витрати води на 1 т хліба, $q = 705$ л;

T – час виробітки сорту, год ($T = 23$ год).

q : - приготування тіста – 450 л на 1 т;

- зволоження пекарних камер – 200 л;

- кондиціонування повітря у тістоприготувальному приміщенні – 25 л;

- кондиціонування повітря у вистійних шафах – 25 л;

- оприскування виробів – 5 л;

$$V = 38,3 \cdot 705 / 23 \approx 1170,9 \text{ кг/год} , \quad (11.1)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		72

Витрати води на господарсько-побутові потреби, кг/год:

q: - миття обладнання, форм, діж, інвентаря – 200 л на 1 т;

- миття лотків – 200 л;

$$V = 38,2 \cdot 400 / 23 \approx 664,35 \text{ кг/год}, \quad (11.2)$$

Витрати води на раковини: 500кг/доб / 23 год = 22 кг/год

Витрати води на побутові (душові, сантехнічні та питні цілі):

В зміні працює 10 чоловік: 2 тістороба, 2 пекарі, 1 оператор печей, 1 оператор поточних ліній, 1 вантажник, майстер зміни, технолог, комірник.

q: - душові – 100 л на 1 людину в зміні;

-сантехнічні та питні цілі – 25 на 1 людину.

$$V = 100 \text{ л} \cdot 10 + 25 \text{ л} \cdot 10 = 1200 \text{ л/зміну} \quad (11.3)$$

$$V_{\text{год}} = 1200 / 8 \text{ год} = 150 \text{ кг/год}, \quad (11.4)$$

Витрати води на миття підлоги:

q = 1 л на 1 м² приміщення;

-прибирання 2 рази на добу;

-площа приміщення 4500 м²;

$$V = 1 \text{ л} \cdot 4500 \text{ м}^2 \cdot 2 = 9000 \text{ кг/доб}; V = 9000 \text{ кг/доб} / 23 \text{ год} = 391 \text{ кг/год}. \quad (11.5)$$

Загальні годинні витрати води, кг/год:

$$V = 1170,9 + 664,35 + 22 + 150 + 391 \approx 2400,25 \text{ кг/год} \quad (11.6)$$

Загальна годинна кількість підігрітої води.

Годинні витрати гарячої води на всі потреби, л/год:

$$V_{\text{Г}} = V (t_{\text{см}} - t_{\text{х}}) / (t_{\text{Г}} - t_{\text{х}}), \quad (11.7)$$

t_{см} – необхідна температура води, °С:

$$t_{\text{см}}^{\text{сеп}} = (42 + 65 + 75 + 60 + 25 + 37) / 6 \approx 41 \text{ °С};$$

t_х – температура холодної води, °С (+5 °С);

t_Г – температура гарячої води, °С (+95 °С).

$$V_{\text{Г}} = 1170,9 (41 - 5) / (95 - 5) \approx 598 \text{ кг /год}, \quad (11.7)$$

Для запасу води та створення напору в найвищій точці будівлі (2,5 м від підлоги) встановлено баки холодної та бойлери для гарячої води.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					73

Сумарна місткість баків розрахована на 8-годинну витрату води на всі виробничі потреби, включаючи витрати води на душові для однієї зміни, плюс резервний запас води, що складає 40 % від повної чотирьохгодинної витрати води на приготування тіста.

Загальний запас води на виробничі потреби на 1 зміну (8 год):

$$V_{\text{заг}} = 8 V = 8 \cdot 1170,9 = 9\,436,7 \text{ кг.} \quad (11.8)$$

Водовідведення та каналізація на підприємстві є централізованими.

Стік дощових вод з ділянки і з покрівлі через водозбірник на даху – у дренажну систему обладнану на неосфальтованих земельних ділянках.

Стічні води поділяються на виробничі та побутові. Виробничі – на забруднені та незабруднені (стоки від кондиціонерів, водомірних баків, переливних труб).

Приймачами стічних вод є раковини, трапи, унітази, умивальники, трапи для маєчних лотків та інвентаря, в душових. Приміщення з каналізаційними стоками знаходяться з однієї сторони з каналізаційною магістраллю, в яку й передбачено випуск з будівлі.

Каналізаційні трубопроводи всередині приміщення монтовані з чугунних труб діаметром 50-100 мм, з нахилом 0,02-0,03. Діаметр труб для внутрішньої каналізаційної мережі:

- мийка, раковина – 50 мм;
- трапи від душових, моєчних – 100 мм;
- спуск води від водомірних баків – 38 мм.

Кількість стічних вод для підприємств хлібопекарської промисловості орієнтовно приймається 3,6 м³ на 1 т потужності.

$$V_{\text{кан}} = P_{\text{доб}} \cdot 3,6 \quad (11.9)$$

$$V_{\text{кан}} = 38,2 \cdot 3,6 = 137,52 \text{ м}^3/\text{доба.} \quad (11.9)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		74

12. Будівельна частина.

При розробці архітектурно-планувальних і конструктивних рішень хлібзаводу керувалися діючими нормативними документами, каталогами і серіями будівельних конструкцій.

Основні виробничі, складські і допоміжні приміщення заводу зблоковані в одну різноповерхову будівлю.

Головним виробничим корпусом є різноповерхова будівля розмірами 78x30 м. Триповерхова його частина має наступні розміри: 24x30 м; висоту 6,0 м; сітку колон 6x6 м. Доповерхова частина будівлі має такі розміри: 48x36 м; висоту до низу несучої конструкції 4,8 м; прольоти 12 м, а крок колон 6 м. Одноповерхова частина має 78x30 м; висоту 6,0 м; прольоти 6,0 м; крок колон 6 м. У головному виробничому корпусі, окрім основного виробництва, механічна майстерня, котельня, трансформаторна підстанція, компресорна і рампа з навісом. Нормами технологічного проектування в хлібопекарській промисловості рекомендується, в цілях підвищення збірності будівель, зниження вартості будівництва і експлуатації, скорочувати кількість дрібних приміщень за рахунок об'єднання ряду відділень в загальне приміщення. Так на хлібзаводі тістоприготівельне відділення, пекарний зал, остивочне відділення і експедиція розміщені в одному приміщенні. При цьому експедиція відокремлена від остивочного відділення перегородкою в 1/4 цегли заввишки 2,0 м.

Будівля запроектована каркасного типу із збірними залізобетонними конструкціями. Прольоти в одноповерховій будівлі (у поперечному напрямі) прийняті 6 м. Крок колон (у подовжньому напрямі) прийнятий 6.0 м. Прольоти і крок колон в багатоповерхових виробничих будівлях прийняті 6x6 м.

Каркас одноповерхової промислової будівлі - основна несуча конструкція, яка є системою поперечних рам, що складаються з колон, жорстко закладених у фундаменти, що окремо стоять, і жорстко зв'язаних з ригелями у вигляді балок або ферм покриття, по верхніх поясах яких створюють настил під кровлю.

									Арк.
									75
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Фундаменти. Під колонами каркаса зводять залізобетонні фундаменти ступінчастої форми, що окремо стоять, мають у верхній частині стакан, в який при монтажі встановлюють колону. Фундаменти колон повинні мати відмітку верхньої площини -0.150 , тобто розташовуються на 150 мм нижче за рівень чистої підлоги. Габаритні розміри фундаменту - глибина його закладення, розміри подошви, число рівнів, залежать від ряду конкретних факторів (вигляду ґрунту підстави, глибини промерзання, рівня залягання ґрунтових вод і так далі).

Фундаментні балки призначені для опори внутрішніх і зовнішніх самонесучих стін і передачі навантажень від них на фундаменти колон. Фундаментні балки – застосовують збірні залізобетонні таврового перетину висотою 450 мм для кроку 6 м-кодів і заввишки 600 мм для кроку 12 м. Фундаментні балки укладають на рівні фундаментів з таким розрахунком, щоб верхня грань була розташована на відмітці -0.030 .

Балки. У якості несучих конструкцій покриття для прольотів 12 м застосовують залізобетонні двоскатні балки із звичайним армуванням і заздалегідь напруженою арматурою.

Покриття. Основні конструкції покриття, що захищають: настили, пароізоляція, теплоізоляція, вирівнюючий шар асфальту або цементного розчину і крівля.

Пароізоляційний шар захищає теплоізоляцію від зволоження водяними парами, проникаючими в покриття з приміщень, його виконують з 1-2 шарів руберойду, що наклеюється на бітумну мастику.

Стіни. Зовнішні стіни в будівлях з повним каркасом жодного навантаження, окрім власної ваги не несуть, тому їх називають самонесучими. Вони виконують лише огорожуючі функції. На хлібозаводі стіни виконані з великорозмірних стінних панелей завдовжки 6.0 м. Використовується цегляна кладка для цоколя, коли в нижній частині необхідно передбачити велику кількість дверних отворів (експедиція).

Перегородки. Для розділення внутрішніх об'ємів будівлі на окремих виробничих, допоміжних, складських і інші приміщення використовують перегородки з цегли, завтовшки в одну цеглину.

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Вікна. Розміри і розміщення віконних отворів визначають у відповідності з вимогами раціональної організації природного освітлення і аерації приміщень, особливостями технології і архітектурними повідомленнями. На хлібозаводі прийнята ширина віконних отворів 4,0 м, висота 3,0 м.

Двері. Зовнішні двері прийняті шириною 1,0 і 1,5 м, заввишки 2,4 м. Внутрішні двері мають наступні розміри: ширина 0,8 і 1,0 м: висота 2,0 м. Всі двері на дорогах евакуації відкриваються назовні.

Підлоги. Підлоги виконані з бетонною основою і покриттям з керамічної плитки.

Рампи, навіси. Для зручного завантаження хліба у фургон автомобіля, який доставляється в торгову мережу, на хлібозаводі запроектована рампа з навісом. Рампа піднята на 1,2 м над рівнем землі, що спричинило потребу підсипки підлоги під всією площею будівлі.

На хлібзаводі використовується горизонтальна схема компоновки устаткування. При виборі схеми враховувалися наступні чинники:

- послідовність виробничого процесу;
- зручність взаємозв'язку між окремими приміщеннями;
- зручність і економічність транспортування сировини і напівфабрикатів;
- відсутність зустрічних потоків сировини, що перехрещуються, полуфабрикатів, готової продукції і робочого персоналу;
- комплексну механізацію і автоматизацію технологічних процесів.

З врахуванням вищесказаного, дріжджове, заквашувальне відділення розміщені на першому поверсі, а тістоприготівельне - на майданчику, піднятому на висоту 3,2 м в одноповерховій частині будівлі. Це дозволяє скоротити виробничі площі, витрати на транспортування напівфабрикатів, оскільки воно здійснюється самопливом, а також не приводить до погіршення якості тіста в результаті механічної дії насосів.

									Арх.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					77

Тісторозробне відділення, пекарний зал, відділення для остигання і експедиція розташовані на одному рівні першого поверху в одному приміщенні, що скорочує витрати на будівельні матеріали і полегшує їх обслуговування.

Ділянка для миття і ремонту устаткування і інвентаря розташовані у виробничих приміщеннях поблизу місць, де використовується це обладнання і інвентар.

Приміщення майстрів, змінних технологів, чергових слюсарів, електриків розташовані у виробничій будівлі і відокремлені від цеху перегородками.

Таблиця 10.1 Необхідні площі технічних приміщень

Найменування приміщень	Площа м ²
Ремонтно-механічна майстерня	20
Столярна майстерня	20
Лабораторія	12-18
Приміщення чергових слюсарів та електромонтерів	6
Приміщення для санітарної обробки тари	18
Приміщення для зберігання: - виробничого інвентаря - пожежного інвентаря	6 10
Приміщення для зберігання відходів	6
Матеріальний склад	15

13. Система екологічного управління (Охорона довкілля).

Екологічне управління ґрунтується на основі екологічної політики організації та передбачає поетапне наближення до поставленої мети, вибір реальних цілей і визначення реального часу їх досягнення.

Декларуючи власну екологічну політику та впроваджуючи її на практиці через систему екологічного управління, підприємство ліквідує формалізм, який і досі домінує в багатьох країнах пострадянського простору.

Щойно підприємство оголошує про наявність власної концепції екологічної політики, його екологічно спрямована діяльність перестає бути примусовим «додатком» до основної діяльності. Адже цим самим підприємство підтверджує, що вироблення цієї політики та її впровадження виходить з його прямих інтересів.

Проголошення внутрішньої екологічної політики підприємства не має суперечити національним стандартам природоохоронної діяльності.

Впровадження системи екологічного управління можна вважати економічно корисним і доцільним завдяки наступним факторам:

- Економія виробничих витрат і ресурсів. Завдяки впровадженню системи екологічного управління можна значно раціоналізувати споживання сировинних матеріалів, води, енергії. Економія виробничих витрат і ресурсів. Завдяки впровадженню системи екологічного управління можна значно раціоналізувати споживання сировинних матеріалів, і, скорочуючи, таким чином, виробничі витрати. Крім цього, значної економії ресурсів і коштів можна досягти за рахунок вироблення продукції, що підлягає вторинній переробці. Скорочення обсягу викидів шкідливих речовин допомагає уникнути штрафів та інших санкцій від державних контролюючих органів.
- Покращення якості продукції. Існує безпосередній зв'язок між дотриманням принципів екологічної політики й екологічного управління

						Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та покращенням якості продукції. Чимдалі більше у свідомості споживачів якість продукції асоціюється з її відповідністю екологічним стандартам.

- Покращення відносин з органами державної влади. Декларування екологічної політики і впровадження системи екологічного управління зазвичай призводить до послаблення адміністративного тиску на підприємство з боку контролюючих державних органів. Більше того, впровадження системи екологічного управління може відкрити можливості доступу до певних видів державної підтримки національного товаровиробника.
- Розширення ринків збуту продукції та приваблення нових споживачів. Зростання екологічної обізнаності суспільства відображається безпосередньо на поведінці споживачів, які вимагають від виробників екологічно безпечної продукції та послуг. Для виробників країн колишнього СРСР вихід на нові ринки збуту, особливо в розвинених країнах, є неможливим без дотримання міжнародних екологічних стандартів та критеріїв якості.
- Вихід на новий рівень технологічного розвитку та інновацій. Пошук оптимальних з екологічної точки зору виробничих рішень призводить до технологічного оновлення виробничих процесів, а також до появи інноваційних, тобто якісно нових, продуктів.

На хлібо заводі за охорону навколишнього природного середовища відповідає служба, до якої входить інженер-еколог, головний механік і енергетик. В свою чергу головний механік відповідає за скиди в каналізацію і водопостачання, а головний енергетик за викиди в атмосферу. Кожний рік підприємство подає в Держінспекцію по охороні повітря звіт про кількість викидів.

Основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у топках хлібопекарських печей і парових котлів. Оскільки на даному підприємстві в хлібобулочному цеху стоять печі БН-50 та БН-25, які працюють на природному газі, то основними забрудниками атмосфери є оксид азоту та вуглецю.

									Арк.
									80
Змн.	Арк.	№ д окум	Підпис	Дата					

При бродінні тістових напівфабрикатів - заквасок, опар, тіста, - в повітря приміщень виділяються діоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки.

Також до викидів можна віднести пил основної стровини - борошно, а також додаткової сировини, такої як цукор, солод, інші пилоподібні добавки.

Стічні води на підприємстві забрудненні мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення. Також стічні води забрудненні продуктами бродіння (вода після миття бродильних апаратів) - спиртами, органічними кислотами, жирами, азотовмісними речовинами.

Інвентаризацію джерел забруднюючих речовин - етанолу, оцтової кислоти, оцтового альдегіду, борошняного пилу проводять розрахунковим шляхом, за питомим викидом на 1 т виробів; викидів з димовими газами - за діючими методичними документами.

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин (ГДК). Крім цього розраховують і встановлюють норми гранично допустимих викидів (ГДВ).

На даному хлібокомбінаті, як було вже вказано вище, в якості палива використовується природний газ, що дозволяє мати величину викидів в атмосферний простір меншу за граничнодопустиму. Контроль викидів проводиться розрахунковим шляхом. Загальна кількість викидів в атмосферу складає 10 кг/год. Очистка газів не проводиться, оскільки кількість викидів не перевищує норми ГДК.

ГДК викидів в атмосферу:

- двовалентний оксид азоту - 0,085 мг/м³;
- оксид вуглецю - 5,00 мг/м³;
- борошняний пил - 0,05 мг/м³.

									Арк.
									81
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

На хлібзаводі, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 70 м.

Територія даного підприємства є озелененою, адже зелені насадження відіграють важливу пилезахисну роль.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна. виробничих силосах встановлено тканинні фільтри. А у заквасочному відділенні встановлено приливно-витяжну вентиляцію.

На хлібзаводі водопостачання здійснюється з міського водопроводу, а відпрацьована вода скидається в каналізацію. Саме тому перед пуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібзаводу проходять механічне очищення через сита. Крім цього на підприємстві систематично проводиться дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства, що в свою чергу зменшує кількість патогенних мікроорганізмів, які поширюються саме через воду.

Нарівні із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності забруднюються ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами є викиди в атмосферу, пестициди, відходи промислового виробництва.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів на хлібзаводі своєчасно ретельно збирають, вивозять і знешкоджують рідкі та тверді відходи виробничої діяльності: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

Стан екологічної безпеки довкілля контролює Мінекобезпеки України. Проводиться контроль джерел промислових викидів у атмосферу, дотримання норм гранично допустимих викидів (ГДВ), норм скидів стічних вод, тимчасово погоджених скидів (ТПС) і гранично допустимих скидів (ГДС), якість поверхневих вод суші, стан ґрунтів.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					82

14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці).

Управління охороною праці це чітка взаємодія усіх структур виробництва, спрямована на дотримання нормативних вимог по охороні праці і виконання посадових обов'язків по забезпеченню безпеки виробничих процесів.

На підприємстві координація діяльності усіх служб підприємства у рамках системи управління охороною праці здійснюється інженером з охорони праці і службою охорони праці. Щорічно плануються і виділяються засоби на впровадження заходів по досягненню встановлених нормативів безпеки, гігієни праці і виробничої санітарії.

Планування заходів передбачає визначення умов праці і реалізацію основних напрямів роботи по охороні праці, визначає потребу в новій техніці, технологіях, інженерно-технічних засобах безпеки. Щорічно виділяються кошти в об'ємі не менше 0,5 % оплати праці за попередній рік.

Особливе місце в регулюванні умов і охорони праці займають локальні правові акти, до яких відносяться в першу чергу інструкції по охороні праці, колективний договір, правила внутрішнього трудового розпорядку. Начальниками цехів, технічних служб розроблені інструкції згідно вимог Положення про розробку інструкцій по охороні праці, затвердженим наказом Держнаглядохоронпраці 29.01.1998г., наказ № 9.

На хлібозаводі розроблені та затверджені інструкції з техніки безпеки, технологічні процеси виробництва хлібобулочних виробів, технологічне обладнання для їх виробництва відповідають вимогам ДСТУ 2583-94.

Керівник підприємства забезпечує навчання робітників з правил безпеки праці. Усі працівники при прийнятті на роботу та під час роботи проходять навчання, інструктаж та перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки, а також обов'язкові попередній (при прийомі на роботу) і періодичні (впродовж трудової діяльності) медичні огляди.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					83

На хлібозаводі можуть виникати наступні шкідливі і небезпечні фактори:

- механічні фактори, до яких відноситься шум та вібрація;
- термічні фактори, до яких відносяться температура нагрітих предметів і поверхонь;
- електричні фактори, що характеризуються наявністю струмоведучих частин устаткування.

При розробці заходів щодо поліпшення умов праці враховують весь комплекс факторів, що впливають на формування безпечних умов праці.

Дотримання санітарних норм робочої зони на підприємстві є важливим чинником по профілактиці травматизму і профзахворювань. На підприємстві регулярно здійснюється контроль стану виробничої зони. Проводиться робота по дослідженню санітарно-гігієнічних чинників виробничого середовища, тяжкості і напруженості трудового процесу. Службою охорони праці організована робота по інструментальних вимірах для проведення атестації робочих місць, відповідно до Постанови Кабінету Міністрів "Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці" від 1 серпня 1992г. №442.

У виробничих приміщеннях хлібозаводу повинні забезпечуватись відповідні метеорологічні умови.

Найбільш важкі умови праці на робочих місцях тістороба, машиністів тістообробних та тістомісильних машин, пекаря, оскільки пов'язані з постійним ходінням та перенесенням невеликих тяжкостей – до 10 кг, енерговитрати становлять 200 – 250 ккал/год. Вони належать до категорії робіт середньої тяжкості.

Таблиця 12.1 Мікрокліматичні параметри повітря робочої зони на хлібозаводі

Найменування професія	Холодний період року			Теплий період року		
	Температура, °C	Вологість %	Швидкість руху повітря, м/с	Температура, °C	Вологість %	Швидкість руху повітря, м/с
Пекар	22	70	0,2	25	65	0,2
Тістороб	20	70	0,1	25	65	0,2
Машиніст розподільчо-закаточної машини	20	68	0,2	23	68	0,2
Машиніст тісто подільної машини	20	68	0,2	23	68	0,2

Для забезпечення нормальних метеорологічних умов у всіх приміщеннях встановлено паливно-витяжна вентиляція з механічним збудженням. Для зменшення виділення тепла, тепловипромінююче обладнання покривають шаром ізоляції. На робочих місцях біля печей та іншого тепловипромінюючого обладнання створюють необхідний для роботи мікроклімат шляхом облаштування місцевої вентиляції.

Джерелами шуму та вібрації в приміщенні є: тістомісильна машина, тістоподільник, циркуляційний стіл, піч, шафа. Надмірні рівні вібрації й шуму приводять до професійних захворювань, зниження продуктивності праці, можуть служити непрямою причиною нещасних випадків.

Таблиця 12.2 Допустимі значення рівня вібрації

Вид вібрації	Допустимі рівні вібрації, дБ із середньгеометричними частотами, Гц.							
			4	8	16	31,5	63	125
Технологічна	-	108	99	93	92	92	92	-
Транспортно- технологічна	-	117	108	102	101	101	101	-
Локальна	-	-	-	115	104	109	109	109
В службових приміщеннях, лабораторіях	-	91	82	76	75	75	75	-

Таблиця 12.3 Допустимі значення рівнів звуку

Приміщення	Рівень звуку, ДБА
Тістомісильне відділення	88-92
Тістообробне відділення	84-97
Пічне відділення	83-88

Таблиця 12.4 - Характеристика рівнів шуму

Найменування працюючого обладнання	Фактичне значення рівня шуму, дБ	Допустиме значення рівня шуму, дБ, при f =1000 Гц
Тістомісильна машина	70 - 75	80
Тістоподільник- укладальник	55 - 60	80
Вистійна шафа та піч	45 - 50	80

Для зниження шуму, що виникає в цеху, передбачено: масивний бетонний фундамент, шумопоглинаючі лаки, застосування звукоізолюючих кожухів і акустичних екранів на устаткуванні, що є джерелами підвищеного рівня шуму.

Джерелом вібрації у виробничому приміщенні є електродвигуни, вентилятори, млини, сита, зубчаті передачі та інше. Основним документом, який визначає гігієнічні норми вібрації є «ДБН 3.3.6 039-99» .

З метою недопущення шкідливого впливу вібрації на здоров'я працюючих, на заводі передбачено ряд заходів:

- використання віброізолюючих гнучких вставок для з'єднання;
- використання прокладок під обладнання з матеріалів з великим коефіцієнтом внутрішнього тертя;
- використання кожухів зі звукопоглинаючою обшивкою зсередини для звукоізоляції окремих вузлів.

У виробничому приміщенні використовується три види освітлення:

- природне (джерелом його є сонце);
- штучне (коли використовуються тільки штучні джерела світла);
- поєднане або змішане (одночасний зміст природного та штучного освітлення).

Робота у виробничому приміщенні в основному відноситься до зорових робіт малої точності (розряд V), найменший розмір об'єкта розрізнення 1.0 -5.0 мм («ДБН В 2.5-28-2006» Природне та штучне освітлення).

Застосовують переважно систему загального освітлення з рівномірним та локалізованим розміщенням світильників щодо обладнання.

Норми природної та штучної освітленості вибираються відповідно до розряду зорових робіт, що визначається за величиною об'єкта розрізнення. Крім того на заводі передбачено аварійне освітлення (інтенсивність не менше 5 лк), яке використовується у аварійних ситуаціях. Світильники аварійного освітлення вмикаються автоматично у випадку порушення технології.

						Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 12.5 - Норми мінімальної освітленості приміщень

Найменування приміщень	Зорова робота		Освітленість, люкс	Показники Дискомфорту, не більш	Коефіцієнт пульсації	
	Розряд	Підрозряд			Газорозрядні лампи	Лампи накаливання
Склад безтарного зберігання борошна	VIII	а	75	30	-	-
Лабораторія	IV	а	300	-	40	20
Відділення повітродувок, компресорна	VI	-	150	-	60	20
Комора додаткової сировини	VIII	а	75	30	-	-
Матеріальний склад, комора відходів	VIII	б	50	20	-	-
Відділення підготовки сировини	V	б	150	-	40	20
Мийне відділення	V	б	150	-	40	20
Тістоготувальне відділення	V	а	200	-	40	20
Пекарний зал	V	а	200	-	40	20
Топкове відділення	VIII	а	75	30	-	--
Відділення для просіювання	V	в	150	75	40	20
Дріжджове відділення	V	в	150	75	-	-
Приміщення баків для води	VIII	б	50	20	-	-
Приміщення виробничих бункерів і збірників	V	в	150	75	40	20
Відділення для охолодження	V	г	100	-	-	-
Експедиція	V	г	100	-	-	-

На підприємстві встановлені душові, які обладнані відкритими кабінами з розрахунку 1 душова кабінка на 5 чоловік працюючих в самій великій зміні. Поруч з душовими розташовані переддушові: для витирання після душу та зберігання одягу робітників.

Туалети також розташовані в адміністративному корпусі, всіх інших виробничих цехах, слюсарні, майстерні.

Для запобігання виробничого травматизму при експлуатації електроустановок передбачене заземлення всього стаціонарного електрообладнання: корпусів електродвигунів, транспортерів, апаратів, приводів електрообладнання, пультів управління. В цеху використовується механічне та електричне блокування, яке забезпечує відключення електроживлення струмоведучих частин. Блокуванням також обладнані тістомісильні машини.

В приміщеннях складу БЗБ електрообладнання передбачене у вибухонебезпечному виконанні. Всі струмові елементи надійно заземлені, незалежно від величини струму. Для заземлення передбачені наступні заземлювачі:

- природні (металоконструкції, трубопроводи, які мають надійний контакт з землею);
- штучні (вертикально вмонтовані в ґрунт сталеві труби, металеві стержні).

Основними причинами пожеж на хлібозаводі є: порушення технологічних регламентів і несправність виробничого обладнання, іскри електрозварювальних робіт і необережне поводження з вогнем, іскри котельних та інших установок, порушення правил користування інструментами і електронагрівальними приладами. Саме тому, у виробничих приміщеннях передбачені заходи по попередженню вибухів, виникненню пожеж, засоби їх гасіння, сигналізація, питання пожежного водопостачання, шляхи евакуації людей.

						Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Враховуючи можливість виникнення пожежі і вибухів при експлуатації складів БЗБ дотримуються наступних вимог:

- забезпечують належну герметизацію обладнання, шляхів з'єднання трубопроводів і ємностей для борошна;
- регулярно проводять ретельне прибирання від пилу обладнання і освітлювальних приладів;
- проводять очистку силосів, карманів в ємностях при їх повному або частковому заповненні борошном.

До пропозицій по покращенню умов праці можна віднести:

- модернізація усіх видів обладнання з метою доведення його до вимог нормативних актів з охорони праці;
- впровадження систем автоматичного контролю та сигналізації наявності шкідливих і небезпечних виробничих факторів, а також блокуючих пристроїв, що забезпечують аварійне відключення технологічного і енергетичного обладнання в разі виникнення небезпеки;
- застосування сигнальних кольорів та знаків безпеки відповідно до чинних нормативних актів про охорону праці на виробничому обладнанні;
- обладнання фізкультурно-оздоровчих кімнат, кімнат психологічного розвантаження.

Отже, для створення безпечних умов праці на хлібозаводі виробничі приміщення мають необхідну площу, висоту, освітленість, вентиляцію.

Східці, драбини, площадки огорожені поручнями. Всі частини обладнання, що рухаються, оснащені огороженнями, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолювані. Машини, транспортери мають механічне та електричне блокування, заземлення. Між обладнанням є проходи і проїзди, які забезпечують безпечне обслуговування і ремонт.

									Арк.
									89
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Висновки

В дипломній роботі було зроблено аналіз сучасних тенденцій у виробництві хліба та хлібобулочних виробів. В ході розробки проекту було запропоновано замінити бункерний агрегат для приготування житнього тіста та бункерний агрегат для приготування опари для пшеничного тіста на коритоподібні ємності. Основними недоліками бункерних агрегатів є перекидання тіста та опари, нерівномірність розподілення температури тіста та опари, великі розміри та не мобільність у процесі переходу з одного виробу на інший.

Встановлення коритоподібних ємностей для бродіння вирішують ці питання. Особливо мобільність переходу з одного на інший виріб. Що в свою чергу дає можливість урізноманітнювати асортимент продукції.

Також у аспекті розширення асортименту запропоновано встановлення напівавтоматичної лінії Canol з тістомісильною машиною Sigma, вистійною шафою ImpexPF та ротаційною піччю Polin Avant. Це дасть можливість виробляти такі досить популярні вироби як паніні, чабати, круасани та інші, а також швидко переходити з випуску одного виробу на інший та виробляти їх невеликими партіями.

									Арк.
									90
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Використана література

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва/Підручник для студентів вищих навчальних закладів / В. І. Дробот. – Київ: Логос, 2002. – 364 с.
2. Дробот В. І. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві/Навчально-методичний посібник / В. І. Дробот. – Київ: Кондор, 2010. – 440 с.
3. Дробот В. І. Довідник інженера-технолога хлібопекарного виробництва / В. І. Дробот. – Київ: Урожай, 1990. – 278 с.
4. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – Київ: Руслана, 1998. – 416 с.
5. Дробот В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і їмакаронних виробів / В. І. Дробот. – Київ: Кондор, 2015. – 958 с
6. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні [Текст] : для студентів напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" та спеціальності "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" денної та заочної форм навчання / В.Г. Юрчак, В. Ф. Доценко, В. М. Махинько. — К. : НУХТ, 2012. — 44 с.
7. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс] [Текст] : метод. рекомендації до викон. курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" ден. та заоч.форм навч. / уклад. : В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, В. В. Малиновський ; Нац. ун-т харч.технол. — Київ : НУХТ, 2018. — 93 с.
8. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв (за ред. Лісовенка) / [О. Т. Лісовенко, О. А. Руденко-Грицюк, І. М. Литовченко та ін.]. – Київ: Наукова Думка, 2000. – 287 с.
9. ДСТУ 2120-93. Хлібопекарське виробництво. Терміни та визначення 2.
10. Норми технологічного проектування підприємств хлібопекарної галузі / ВНТП 02-85 Минпищепром СССР, Гииропищепром-1. - М., 1