

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет митної справи, матеріалів та технологій
Кафедра харчових технологій та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

**ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ВИСІВКОВИХ
БУЛОЧОК «СІЛЬСЬКІ»**

спеціальність 181 Харчові технології

освітня програма Харчові технології

Виконала: здобувач вищої освіти
групи ХТ-41

Бенчук Мар'яна Романівна

(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

Федорусь Юрій Володимирович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2025 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

Сай Володимир Анатолійович

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

_____ І.М. Дударєв

«11» лютого 2025 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Бенчук Мар'яні Романівні

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проєкт цеху з виробництва висівкових булочок «Сільські». Керівник роботи: к.т.н., доцент Федорусь Юрій Володимирович затверджені наказом вищого навчального закладу від 20 грудня 2024 р. № 876/01-07.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 10 червня 2025 р.
3. Вихідні дані до роботи: розробити проєкт цеху з виробництва висівкових булочок «Сільські» для задоволення потреб споживачів на території із чисельністю населення 21 тис. осіб, норма споживання 50,0 кг/особу, поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,8, на дану територію протягом року завозиться такої продукції 500 тис.кг на рік, з даної території протягом року вивозиться 210 тис.кг продукції.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): дослідити асортимент хлібобулочних виробів в Україні та світі; подати характеристики сировини та вимоги до показників якості готової продукції; розрахувати потребу населення в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва висівкових булочок «Сільські» та розрахувати витрату компонентів; скласти машино-апаратну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; обчислити площі виробничого та побутового призначення цеху, складських приміщень; розробити компоувальний план цеху з розташуванням обладнання в апаратному відділенні; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.
5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): машинно-апаратна схема виробництва висівкових булочок «Сільські»; план розташування технологічного обладнання лінії виробництва висівкових булочок «Сільські».

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Гуцько Ю.Л., доцент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 11 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Дослідження асортименту продукції.	11.02.25-25.02.25	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	26.02.25-15.03.25	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	16.03.25-26.03.25	
4	Технологічні розрахунки.	27.03.25-15.04.25	
5	Складання машино-апаратурної схеми виробництва та підбір технологічного обладнання в лінію.	16.04.25-01.05.25	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.	02.05.25-16.05.25	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.	17.05.25-24.05.25	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	25.05.25-29.05.25	
9	Оформлення пояснювальної записки та креслень.	30.05.25-10.06.25	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	10.06.25-15.06.25	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	10.06.25-15.06.25	

Здобувач вищої освіти _____ (Бенчук М.Р.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Федорусь Ю.В.)

АНОТАЦІЯ

Бенчук М. Проєкт цеху з виробництва висівкових булочок «Сільські». Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

До складу кваліфікаційної роботи входять; вступ, п'ять розділів, загальні висновки, список використаних джерел та додатки

У випускній роботі бакалавра наведено документацію на проєктування цеху з виробництва висівкових булочок Сільські. У випускній роботі були сформульовані вихідні вимоги до сировини, що поступає на підприємство для переробки, вимоги до показників якості готових продуктів, розглянуті особливості технології виготовлення висівкових булочок Сільські, розроблено машинно-апаратну схему виробництва булочних виробів. У роботі були проведені розрахунки витрати сировини, матеріалів, а також були машини та апарати технологічної лінії, що встановлюється у цеху. Під час проєктування також було розроблено план розміщення машин та апаратів у виробничих приміщеннях підприємства, розглянуті питання організації у проєктованому цеху технохімічного та мікробіологічного контролю технологічних процесів, а також розглянуті питання щодо заходів направлених на створення безпечних умов праці.

Ключові слова: БОРОШНО, ВИСІВКИ, ОПАРА, ТІСТО, ТЕХНОЛОГІЯ, ПЛАН, ОБЛАДНАННЯ, БЕЗПЕКА, ЯКІСТЬ.

					ХТ.ЦВС. 00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розробила	Бенчук				Проєкт цеху з виробництва висівкових булочок Сільські Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевірив	Федорусь					Б	3	57
Н.контр.	Гуцько					ЛНТУ, каф. ХТХ , гр.ХТ-41		
Затвердив	Дударєв							

ANNOTATION

Benchuk M. Project of the plant for the production of «Silski» bran buns. Manuscript. Qualification work of a bachelor of the OP "Food Technologies" specialty 181 Food Technologies. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The qualification work includes; introduction, five chapters, general conclusions, list of sources used and appendices. The bachelor's thesis provides documentation for the design of a workshop for the production of bran rolls Silski. The thesis formulated the initial requirements for raw materials entering the enterprise for processing, requirements for quality indicators of finished products, considered the features of the technology for manufacturing bran rolls Silski, developed a machine-hardware scheme for the manufacture of bakery products. The work calculated the consumption of raw materials, materials, and also presented the machines and devices of the technological line installed in the workshop. During the design, a plan for the placement of machines and devices in the production premises of the enterprise was also developed, issues of organizing technochemical and microbiological control of technological processes in the designed workshop were considered, as well as issues of measures aimed at creating safe working conditions were considered.

Keywords: FLOUR, YEAST, DOUGH, DOUGH, TECHNOLOGY, PLAN, EQUIPMENT, SAFETY, QUALITY.

					ХТ. ЦББ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

		Стор.
	АНОТАЦІЯ.....	3
	ANNOTATION.....	4
	ЗМІСТ.....	5
	ВСТУП.....	7
1	СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА БУЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	9
1.1	Асортимент булочної продукції.....	9
1.2	Характеристика сировини, що використовується для виробництва висівкових булочок Сільські.....	10
1.3	Показники якості висівкових булочок.....	12
1.4	Розрахунок потреби споживачів у висівкових булочних виробках.....	13
1.5	Висновки до розділу 1.....	15
2	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	16
2.1	Опис технології виготовлення висівкових булочок Сільські.....	16
2.2	Технологічні розрахунки	18
2.3	Машинно-апаратурна схема виготовлення висівкових булочок Сільські.....	27
2.4	Розрахунок та підбір технологічного устаткування цеху.....	28
2.5	Висновки до розділу 2.....	33
3	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	34
3.1	Розрахунок площ приміщень цеху з виробництва висівкових булочок Сільські.....	34
3.2	Компонувальний план цеху.....	35
3.3	План розміщення машин та апаратів у цеху виробництва висівкових булочок Сільські.....	36
3.4	Висновки до розділу 3.....	38

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

4	ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ВИСІВКОВИХ БУЛОЧОК.....	39
4.1	Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва висівкових булочок Сільські.....	39
4.2	Висновки до розділу 4.....	41
5	ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	42
5.1	Екологізація виробництва висівкових булочок.....	42
5.2	Організація охорони праці на виробництві.....	44
5.3	Висновки до розділу 5.....	46
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	47
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48
	ДОДАТКИ.....	51
	Додаток А.....	52
	Додаток Б.....	54
	Додаток В.....	55
	Додаток Г.....	56

ВСТУП

У харчовому виробництві України хлібопекарська галузь займає одне з чільних місць. Функціонування цієї галузі зорієнтоване на повне забезпечення споживачів хлібобулочними виробами як за асортиментом, так і за якістю продукції.

Для досягнення цілей у виробництві якісних хлібобулочних виробів слід використовувати новітні технології виробництва, використовувати інноваційні компоненти у рецептурах виробів. Хлібобулочні вироби можуть збагачуватись різними харчовими добавками та поліпшувачами, використання яких забезпечує ріст біологічної цінності та підвищення якості готового виробу.

Хлібобулочні вироби складають вагому частку у раціоні харчування людини. Вони наділяються привабливим зовнішнім виглядом, особливим смаком, а також переважно добре засвоюються організмом людини [5].

При споживанні хлібобулочних виробів на 50% забезпечується потреба у вітамінах групи В для людського організму.

Хлібопекарські підприємства, що випускають хлібобулочні вироби, у своїй виробничій діяльності мають дотримуватись стандартів (міжнародних національних, регіональних галузевих стандартів).

Досягати підвищення харчової цінності продукції хлібопекарських підприємств можна за рахунок регулювання хімічного складу виробів шляхом додавання до складу продукту БАД (біологічно активних добавок). Таке рішення дозволяє випускати продукцію, яка має особливі функціональні властивості.

Одним із завдань, які вирішуються на підприємствах, є збільшення терміну зберігання виробів, що можна досягати за рахунок використання у рецептурі різних видів поліпшувачів, а також використання сучасних видів упаковок. Виготовлення продукції в упакованому вигляді з тривалими термінами зберігання також є доцільним через необхідність дотримання виробничої безпеки виробів та потребу у постачанні хлібобулочних виробів до віддалених населених пунктів.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висока якість хлібобулочних виробів також має досягатись і за рахунок вмілого використання природних характеристик сировини та проведення науково-обґрунтованого виробничого процесу.

Займатись створенням та впровадженням сучасних інноваційних технологій можуть лише фахівці з високим рівнем кваліфікації. У цій діяльності вони мають прагнути до зменшення витрат сировини, матеріалів, напівфабрикатів в технологічному процесі.

Слід зазначити, що нарощування обсягів виробництва хлібопекарських виробів необхідної якості можливе за рахунок технічного переозброєння існуючих підприємств та створення нових, сучасних, обладнаних високоефективним устаткуванням підприємств [4].

Модернізація існуючих підприємств та будівництво нових підприємств нерозривно пов'язане із пошуком нових будівельних рішень щодо будівель цехів та підбором сучасного технологічного устаткування, що має бути одним з основних завдань у проектуванні цеху з виробництва висівкових булочок.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА БУЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

1.1 Асортимент булочних виробів

Булочна продукція виготовляється поштучною з масою виробу, яка не перевищує 500 г.

Булочні вироби можуть виготовлятися різними за формою та розмірами, з гладкою, шорсткою поверхнею та з посипанням, надрізами чи наколенням [4].

За рецептурою булочні вироби є простими, поліпшеними та здобними. Прості булочні вироби виробляють із такого ж тіста, що й пшеничний хліб.

До складу рецептури поліпшених булочних виробів додають цукор, молокопродукти, яйця.

У порівнянні із пшеничним хлібом булочні вироби характеризуються вищою енергетичною цінністю.

Популярними серед споживачів користуються батони, які випікаються з пшеничного борошна вищого, першого та другого сортів. Маса батонів складає 0,2, 0,4 та 0,5 кг. Батони за рецептурою можуть бути простими та поліпшеними. Перші з них випікають з борошна пшеничного першого та другого сортів. Серед простих батонів найбільш популярні Студентські.

Такі батони як Особливі, Столові є поліпшеними і випікаються з пшеничного борошна вищого сорту. До поліпшених батонів також відносяться батони Нарізні та Нарізні молочні.

Форма батонів переважно є довгасто-овальною. До складу батонів з родзинками входить патока і родзиники та маргарин.

На поверхні батонів Столових виконуються надрізи

Булки і булочки мають невелику масу - від 50 до 200 г. Найбільш поширеними булками є Міські, а серед булочок найбільш популярними є Дарницькі, З маком, Молочні.

Булки Міські виготовляють з борошна вищого та першого гатунків, а булочки Молочні - пшеничного борошна вищого сорту. До складу Молочних

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

булочок входить молоко незбиране, а до складу Міських булок входять цукор і маргарин.

Булки та булочки виготовляються різної форми (Дарницькі мають круглу форму, Міські мають довгасто- овальну форму, а Гірчичні - крулу або овальну).

Поверхня виробів може бути гладенькою (булочки Маля, Гірчичні), з гребінцем (булки Міські), з посипкою (булочки Дарницькі).

Плетінки виготовляють з борошна вищого, першого та другого сортів. Їх плетуть з трьох джгутів.

До складу плетінок з маком, які випікають з борошна вищого сорту, входять цукор, маргарин та мак. Форма виробів - довгасто-овальна, поверхня плетінок з чітко вираженим плетінням глянцева або ж посипана маком.

1.2 Характеристика сировини, що використовується для виробництва висівкових булочок Сільські

Для випікання висівкових булочок Сільські використовується борошно пшеничне вищого сорту, що відповідає вимогам ДСТУ 46.004 – 99. Це борошно має бути однорідним за своїм складом. До його складу входять подрібнені частинки ендосперму і алеїронового шару та подрібнені оболонки зерна пшениці (від 2 до 3 %).

Показники борошна пшеничного обумовлені його біохімічним складом та дисперсністю його частинок.

Основними показниками пшеничного борошна є наступні:

- здатність впливати на структурно-механічні властивості тіста;
- спроможність за відповідний час процесу бродіння тіста виділяти діоксиду вуглецю (тобто газоутворювальна здатність);
- колір пшеничного борошна та особливості його зміни до темнішого відтінку під час приготування виробів;
- автолітична здатність борошна (здатність до накопичення водорозчинних речовин);
- розміри частинок;

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– властивість поглинати вологу.

Важливим показником борошна є також «сила борошна» (здатність утворювати тісто, якому властиві певні показники еластичності, пружності, в'язкості, пластичності.

Серед показників борошна одним з найважливіших є показник клейковини, який регламентується нормативною документацією за сортами сировини.

Від гідратаційної здатності клейковини залежить структура тіста, а саме його пружність та розтягнутість.

Борошно пшеничне вищого сорту, що використовується для виготовлення висівкових булочок Сільські за органолептичними та фізико-хімічними показниками має відповідати вимогам та нормам ДСТУ 46.004 – 99 (додаток А).

Висівки пшеничні (ТУ У 00951706-004-98) є побічним продуктом борошномельного виробництва та представляють собою оболонку зерна пшениці. Вони є багатими на вітаміни групи В, а також до їх складу входять містять крохмаль, білок, мінерали. Висівки пшеничні є джерелом дієтичного волокна.

Вода питна, що використовується для виготовлення висівкових булочок Сільські, має відповідати вимогам ДСТУ 4808:2007. Вона повинна бути прозорою, без присутності сторонніх запахів та присмаків та не містити домішок та шкідливих мікроорганізмів.

Кухонна харчова сіль, що використовується для виготовлення висівкових булочок Сільські, має відповідати вимогам ДСТУ 3583-97) [19].

Сольовий розчин, що готується, має бути стабільної густини.

При виготовленні висівкових булочок Сільські використовуються пресовані дріжджі [21]. Вони мають зберігатись за температури у приміщенні від 0 до 4 °С, термін зберігання дріжджів не повинен перевищувати дванадцяти діб.

До складу рецептури виготовлення висівкових булочок Сільські також входить цукор-пісок (ДСТУ 2316 – 93) [20].

Цукор у складі булочок забезпечує поліпшення харчової цінності продукту та високих смакових властивостей.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оливкова олія, що входить до складу рецептури висівкових булочок Сільські, має відповідати вимогам, ДСТУ ISO 12872:2016.

Оливкова олію виготовляють з плодів оливкового дерева. До її складу входять тригліцериди жирних кислот, що беруть активну участь у синтезі гормонів та переробці вітамінів.

Оливкова олія також багата ефірами олеїнової кислоти. Забарвлення цього продукту може бути від жовтого до зеленого. Олія оливкова характеризується гіркуватим присмаком.

Оливкова олія є чутливою до процесів окислення. Вона може псуватись під впливом світла, кисню, тепла, а також дії мікробів. Для окислення продукт слід зберігати у темній скляній тарі на віддалі від джерел тепла та дії сонячних променів.

1.3 Показники якості висівкових булочок

Булочки висівкові Сільські - це круглі вироби, що мають масу 0,2 кг. Якісні показники булочок висівкових оцінюються за ДСТУ 4587:2006 [18].

Органолептичні показники булочок висівкових Сільські мають відповідати вимогам, відображеним у таблиці 1.1

Таблиця 1.1 Органолептичні показники висівкових булочок Сільські

Найменування показника висівкових булочок Сільські	Характеристика продукту
Зовнішній вигляд висівкових булочок Сільські	Відповідає даному виду хлібобулочних виробів
Поверхня висівкових булочок Сільські	Відповідає даному хлібобулочних виробів, на поверхні відсутні забруднення. Допускаються невеликі тріщини та подряпини, а для запакованих виробів незначна зморшкуватість
Колір булочок висівкових булочок Сільські	Світло-коричневий, без підгорілості

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Вологість м'якушки висівкових булочок Сільські	Не більше, ніж 42%
Кислотність м'якушки висівкових булочок Сільські, град Т	Від 2.5 до 3,0
Смак та запах висівкових булочок Сільські	Властиві даному виду хлібобулочних виробів, без сторонніх запахів та присмаків

Фізико-хімічні показники висівкових булочок Сільські установлюють в межах норм, наведених у додатку Б.

Термін максимальної витримки для готових продуктів на підприємстві-виробнику без упаковки— не більше шести годин, а для виробів упакованих продукції упакованої — не більше дванадцяти годин.

Для виробничої упаковки виробів використовується поліетиленова плівка (ДСТУ Б В. 2. 7-101-2000).

Плівка має захищати продукт від впливу навколишнього середовища. У ній не повинен всередині утворюватись конденсат, що може негативно впливати на тривалість зберігання булочок. На плівку також наноситься необхідна інформація про виріб.

Завдяки плівці термін придатності висівкових булочок Сільські збільшується, продукт захищений від бруду та від засихання.

Для хлібобулочних виробів дозволено використовувати поліетилен інших марок (згідно з ТУ (технічними умовами)).

1.4 Розрахунок потреби споживачів у висівкових булочних výroбах

Для задоволення попиту споживачів на висівкові булочні вироби, для території з кількістю проживаючих на ній споживачів $n_{нас}$. [тис. осіб], проводимо розрахунок потреби продукції даного виду.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Для виробництва висівкових булочок Сільські добова продуктивність може бути розрахована за формулою:

$$Q_d = \frac{n_{нас.} \cdot N_{сп.} \cdot k_{сп.} - \Pi_{д.в.} - m_{вв.п.} + m_{вив.п.}}{n_{р.д.} \cdot k_n}, \quad (1.1)$$

де, Q_d – виробнича добова потужність цеху із виготовлення висівкових булочок Сільські, кг/добу;

$n_{нас.}$ –прогнозована кількість споживачів даного виду хлібобулочних виробів, осіб;

$N_{сп.}$ – норма споживання висівкових булочок за рік у розрахунку на одного споживача, кг/особу;

$k_{сп.}$ –поправочний коефіцієнт, яким враховується норма споживання даного виду булочних виробів;

$\Pi_{д.в.}$ – прогнозована сукупна річна продуктивність діючих підприємств у даному регіоні, які також виготовляють такі ж види хлібобулочних виробів для тих же осіб, кг/рік;

$m_{вв.п.}$ – прогнозована кількість таких же хлібобулочних виробів, що будуть ввезені для цих тих же осіб із інших територій, кг/рік;

$m_{вив.п.}$ – розрахунковий річний випуск таких же хлібобулочних виробів, що буде вивезена до інших територій, кг/рік;

$n_{р.д.}$ – число робочих днів у даному календарному році, днів;

k_n – коефіцієнт врахування потужності цеху виробництва висівкових булочок.

Таким чином, добова продуктивність цеху виробництва висівкових булочок:

$$Q_d = \frac{21000 \cdot 50 \cdot 0,8 - 0 - 500000 + 210000}{365 \cdot 0,7} = 2153 \text{ кг / добу.}$$

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5 Висновок до розділу 1

У вищенаведеному розділі кваліфікаційної роботи розглянуто та охарактеризовано асортимент булочної продукції, сировину та допоміжні матеріали, необхідні для виготовлення висівкових булочок Сільські, наведені вимоги до готових продуктів відповідно до нормативної документації. У цьому розділі кваліфікаційної роботи також розраховано потребу споживачів відповідного регіону у продукції хлібопекарського підприємства, що проектується.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виготовлення висівкових булочок Сільські

Булочки висівкові Сільські готуються опарним способом. Завдяки використанню опари забезпечується адаптування дріжджів до анаеробних умов. Також даний спосіб виготовлення булочок висівкових сприятиме отриманню покращених ароматичних та смакових властивостей продукції.

Технологічна схема виготовлення булочок висівкових Сільські наведена на рис.2.1.

Сировина, що поступає на підприємство, проходить певну підготовку.

Підготовка сировини на перед виготовленням висівкових булочок має виконуватись з дотриманням вимог, які відповідають технологічним інструкціям.

Пшеничне борошно, висівки, цукор просіюються. Готуються сольовий, цукровий та дріжджевий розчини.

У тістомісильній машині періодичної дії готується опара, до складу якої входять пшеничне борошно, висівки, суспензія дріжджова та вода.

Опара замішується впродовж 10 хвилин (температура $28,0 \pm 1,0$ °С, кислотність $3,0 \pm 0,5$ град. Т). Далі проходить бродіння опари впродовж 210-240 хвилин. У виброджену опару додаються розчин солі, оливкова олія, залишок пшеничного борошна та вода. Далі проходить замішування тіста (температура $30,0 \pm 2,0$ °С, кислотність $2,5 \pm 0,5$ град Т). Тісто далі має бродити впродовж 30...40 хвилин.

Отримане тісто надходить на поділ на шматки і далі на округлення.

Далі тістові заготовки поступають на вистоювання за відносної вологості повітря у шафі вистоювання 75% та температури у ній 35 °С (тривалість вистоювання складає 30 ... 35 хв). Після вистоювання булочки випікаються за температури 180...200 °С протягом 21 хвилини.

Готові вироби після випікання охолоджуються та пакуються.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

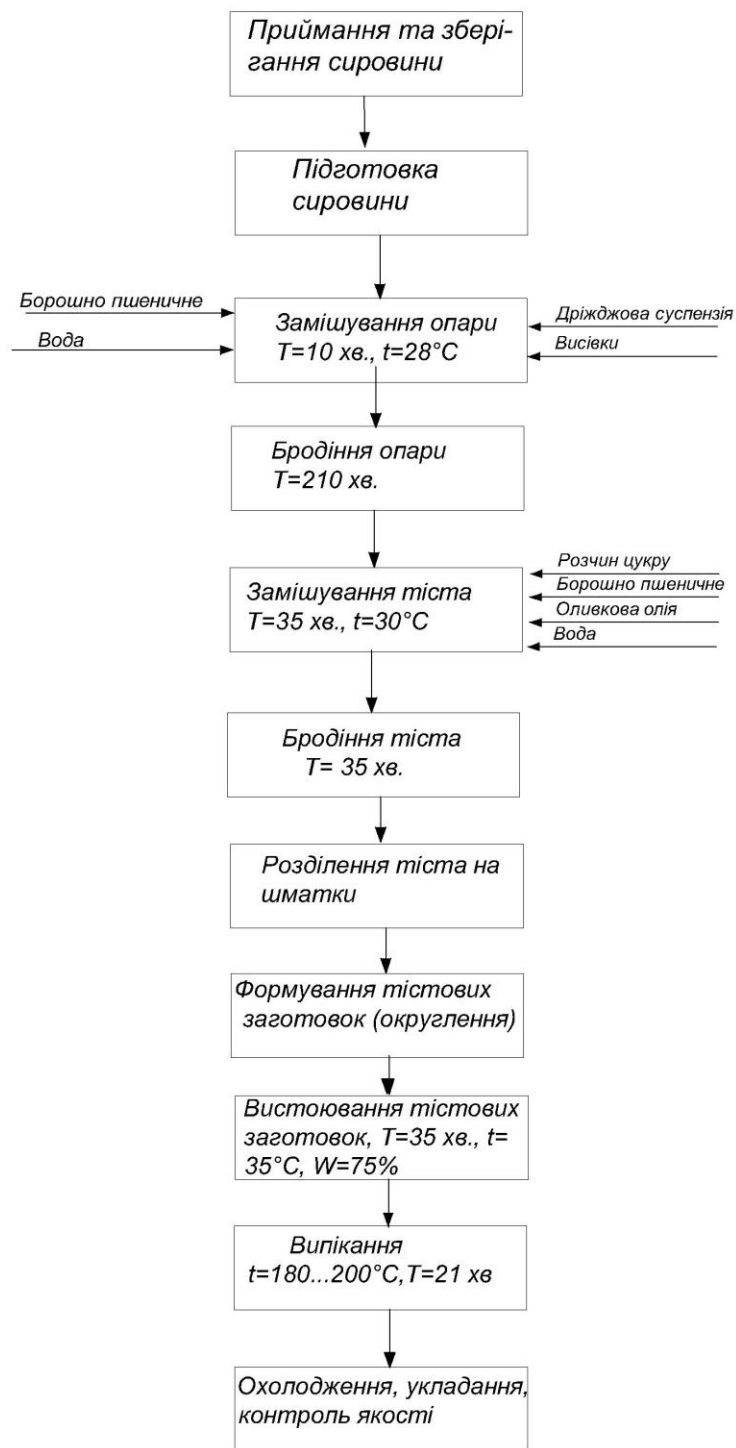


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виготовлення висівкових булочок Сільські

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2 Технологічні розрахунки

2.2.1 Розрахунок рецептури за фазами для тіста

Розраховуємо співвідношення вологи та сухих речовин (СР) у сировині, що використовується для приготування висівкових булочок Сільські (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Розрахунок співвідношення вологи та СР у сировині для приготування булочок Сільські

Сировина за рецептурою приготування булочок	Маса сировини, кг	Вологість сировини, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	80,0	14,5	68,4
Висівки пшеничні	20,0	15	17,0
Хлібопекарські дріжджі	3,5	75,0	0,75
Цукор білий кристалічний	5,0	0,25	4,988
Кухонна сіль	1,7	-	1,7
Оливкова олія	2,0	0,2	1,6
Разом	112,2	-	94,438

Вологість тіста для приготування висівкових булочок Сільські знаходимо за формулою:

$$W_T = W_{xl} + n \quad (2.1)$$

де, W_{xl} – вологість висівкових булочок Сільські відповідно до норм, %;

n – різниця показників вологості тіста та готових виробів, %.

$$W_m = 45,0 + 0,5 = 45,5\%.$$

Визначаємо вихід тіста за наступною формулою:

$$G_m = \frac{G_{cp} \cdot 100}{100 - W_m}, \text{ кг}, \quad (2.2)$$

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де G_{cp}^m - значення маси сухих речовин СР, кг.

$$G_m = \frac{94,438 \cdot 100}{100 - 45,5} = 173,28 \text{ кг.}$$

Розраховуємо необхідну для отримання тіста масу розчину солі:

$$G_{pc} = \frac{Gc \cdot 100}{c}, \quad (2.3)$$

де Gc - кількість кухонної солі згідно рецептури, у кг;

c - концентрація насиченого розчину солі, %

$$G_{pc} = \frac{1,7 \cdot 100}{26} = 6,54 \text{ кг.}$$

Кількість води у сольовому розчині складатиме:

$$G_g^{c.p.} = 6,54 - 1,7 = 4,84 \text{ кг.}$$

Кількість розчину цукру:

$$G_{pc} = \frac{G_u \cdot 100}{c}, \quad (2.4)$$

$$G_{pc} = \frac{5,0 \cdot 100}{50,0} = 10 \text{ кг.}$$

Кількість води у розчині:

$$G_g^{u.p.} = G_{u.p.} - G_u. \quad (2.5)$$

$$G_g^{u.p.} = 10,0 - 5,0 = 5,0 \text{ кг.}$$

Маса дріжджової суспензії:

$$G_{oc} = G_{d.} + G_{d.} \cdot 3, \quad (2.6)$$

де $G_{d.}$ - маса дріжджів, що додаються згідно рецептури, кг.

$$G_{d.c.} = 3,5 + (3,5 \times 3) = 14,0 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість води у суспензії:

$$G_{d.c.}^g = 14,0 - 3,5 = 10,5 \text{ кг.}$$

Розраховуємо загальну кількість води у тісті:

$$G_{z.v.} = G_m - \sum G_{c.p.} \quad (2.7)$$

Таким чином, маса води:

$$G_{z.v.} = 173,28 - 112,2 = 61,08 \text{ кг.}$$

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У таблиці 2.2 наводимо співвідношення СР і вологості у сировині, яка береться для приготування опари.

Таблиця 2.2 Співвідношення СР та вологості у сировині для опари

Сировина для опари	Маса сировини, кг	Вологість сировини, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	45,0	14,5	38,475
Висівки пшеничні	20,0	15	17,0
Хлібопекарські дріжджі	3,5	75,0	0,75
Разом	68,5	-	56,35

Визначаємо масу опари:

$$G_o = \frac{G_o^{c.p.} \cdot 100}{100 - W_o}, \quad (2.8)$$

де $G_o^{c.p.}$ – маса СР сировини, що береться на опару, кг;

W_o – вологість опари для приготування тіста, %.

$$G_o = \frac{56,35 \cdot 100}{100 - 45} = 102,45 \text{ кг.}$$

Визначаємо масу води, що береться для опари:

$$G_o^{6.} = G_o - \sum G_{c.p.}^{o.} - G_{d.c.}^{6.} \quad (2.9)$$

$$G_o^{6.} = 102,45 - 68,5 - 11,0 = 23,45 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу води за винятком тієї, що вноситься з цукровим, сольовим розчинами та дріжджовою суспензією:

$$G_m^{6.} = G_{з.в.} - G_o^{6.} - G_g^{c.p.} - G_g^{ц.p.} - G_{d.c.}^{6.} \quad (2.10)$$

$$G_m^{6.} = 61,08 - 23,45 - 4,84 - 5,0 - 10,5 = 17,29 \text{ кг.}$$

Таким чином, рецептура приготування тіста для приготування висівкових

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

булочок Сільські буде наступною (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3 - Рецептuru виготовлення за фазами тіста для булочок Сільські

Сировина за рецептурою, кг	Маса сировини, кг	Маса сировини для опари, кг	Маса сировини у тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	80,0	45,0	35,0
Пшеничні висівки	20,0	20,0	-
Розчин сольовий	6,54	-	6,54
Розчин цукровий	10,0	-	10,0
Дріжджова суспензія	14,0	14,0	-
Олія оливкова	2,0	-	2,0
Вода	40,74	23,45	17,29
Опара	-	-	102,45
Разом	173,28	102,45	173,28

2.2.2 Розрахунок виходу висівкових булочок Сільські

Вихід висівкових булочок Сільські розраховуємо за формулою:

$$Q_6 = G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{ус} + Z_{укл} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}) \quad (2.11)$$

де, G_T – маса тіста, кг;

B_6 – втрата борошна до замісу тіста, кг;

B_T – втрати борошна і тіста у під час замісу, кг;

$Z_{бр}$ – затрати при бродінні, кг;

$Z_{обр}$ – затрати, що виникають при обробленні тіста, кг;

$Z_{уп}$ – затрати, що виникають при випіканні висівкових булочок Сільські (упікання), кг;

$Z_{укл}$ – затрати, що виникають при транспортуванні висівкових булочок Сільські від печі до укладання, кг;

$Z_{ус}$ – затрати, що виникають при зберіганні висівкових булочок Сільські (усихання), кг;

$B_{кр}$ – втрати висівкових булочок Сільські у вигляді крихти (лома), кг;

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$V_{шт}$ – втрати висівкових булочок Сільські від неточності маси за виробітку їх штучними, кг;

$V_{бр}$ – втрати висівкових булочок Сільські, що отримуються при переробці браку продукції, кг.

Згідно пофазної рецептури $G_T = 173,28$ кг.

Всі втрати та затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Втрати борошна, що виникають до замісу тіста визначаємо за формулою:

$$B_o = \frac{100 - W_o}{100 - W_m} \cdot \Delta g_T, \quad (2.12)$$

де, Δg_T – втрати борошна, що виникають до замішування тіста за безтарного зберігання.

$$B_o = \frac{100 - 14,5}{100 - 45,5} \cdot 0,02 = 0,03 \text{ кг.}$$

Втрати борошна і тіста під час замісу, кг:

$$B_m = \frac{\Delta g_m (100 - W_{cup})}{100 - W_m}, \quad (2.13)$$

де Δg_m – маса підмету пшеничного борошна та відходів тіста, кг:

$$B_m = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 45,5} = 0,08 \text{ кг.}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів для висівкових булочок Сільські:

$$Z_{бр} = \frac{g_{бр} \cdot 0,95 \cdot (G_c - G_{обр}) (100 - W_{cup})}{1,96 \cdot (100 - W_m) \cdot 100}, \quad (2.14)$$

$$Z_{бр} = \frac{3,0 \cdot 0,96 \cdot (173,28 - 3,2) (100 - 14,5)}{1,96 \cdot (100 - 45,5) \cdot 100} = 2,46 \text{ кг.}$$

Втрати, що виникають при обробленні тіста:

$$Z_{обр} = \frac{W_m - W_o}{100 - W_m}, \quad (2.15)$$

$$Z_{обр} = \frac{45,5 - 14,5}{100 - 45,5} = 0,98 \text{ кг.}$$

Затрати, що виникають у процесі випікання висівкових булочок Сільські:

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$z_{yn} = \frac{g_{yn} \cdot [g_T - (B_{\sigma} + B_m + z_{\sigma p} + z_{\sigma p r})]}{100}, \quad (2.16)$$

де, g_{yn} – витрати на упікання висівкових булочок Сільські, %.

$$z_{yn} = \frac{14,5 \cdot [173,28 - (0,03 + 0,08 + 2,46 + 0,98)]}{100} = 24,86 \text{ кг.}$$

Затрати, що виникають при транспортуванні висівкових булочок Сільські від печі до укладання:

$$z_{укл} = \frac{g_{укл} \cdot [g_T - (B_{\sigma} + B_m + z_{\sigma p} + z_{\sigma p r} + z_{yn})]}{100}, \quad (2.17)$$

де, $g_{укл}$ – витрати на укладання висівкових булочок, %.

$$z_{укл} = \frac{0,5 \cdot (173,28 - 24,86)}{100} = 0,77 \text{ кг.}$$

Затрати при зберіганні висівкових булочок Сільські на усихання:

$$z_{yc} = \frac{g_{yc} \cdot [g_T - (B_{\sigma} + B_m + z_{\sigma p} + z_{\sigma p r} + z_{yn} + z_{укл})]}{100}, \quad (2.18)$$

де g_{yc} – витрати на усихання висівкових булочок Сільські, %.

$$z_{yc} = \frac{4,0 \cdot (173,28 - 29,19)}{100} = 7,86 \text{ кг.}$$

Втрати через неточність маси штучних булочних виробів:

$$B_{умт} = \frac{g_{умт} \cdot [g_T - (B_{\sigma} + B_m + z_{\sigma p} + z_{\sigma p r} + z_{yn} + z_{укл} + z_{yc})]}{100}, \quad (2.19)$$

де $g_{умт}$ – витрати, через неточність маси штучних булочних виробів, у %.

$$B_{умт} = \frac{0,5 \cdot (173,28 - 37,05)}{100} = 0,58 \text{ кг.},$$

Втрати висівкових булочок Сільські з крихтами та ломом:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} \cdot [g_T - (B_{\sigma} + B_m + z_{\sigma p} + z_{\sigma p r} + z_{yn} + z_{укл} + z_{yc} + B_{умт})]}{100}, \quad (2.20)$$

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot (173,28 - 37,46)}{100} = 0,03 \text{ кг.}$$

Втрати від перероблення браку булочної продукції:

$$B_{\sigma p} = \frac{g_{кр} \cdot [g_T - (B_{\sigma} + B_m + z_{\sigma p} + z_{\sigma p r} + z_{yn} + z_{укл} + z_{yc} + B_{умт} + B_{кр})]}{100}. \quad (2.21)$$

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot (173,28 - 37,67)}{100} = 0,03 \text{ кг.}$$

Вихід висівкових булочок Сільські:

$$B_{кр} = 173,28 - (37,67 + 0,03) = 135,58 \text{ \%}.$$

2.2.3 Розрахунок рецептури для висівкових булочок Сільські і вибір технологічних параметрів

За порційного приготування напівфабрикату для висівкових булочок Сільські коефіцієнт перерахунку:

$$Z_{обр} = \frac{G_o \cdot V_o}{100}, \quad (2.22)$$

де G_o - маса пшеничного борошна, завантаженого у 100дм^3 об'єму діжі, кг;

V_o - об'єм діжі, у яку завантажуються борошно, дм^3 .

$$Z_{обр} = \frac{30,0 \cdot 240}{100} = 72,0 \text{ кг/год.}$$

Коефіцієнт перерахунку для пофазної рецептури виготовлення висівкових булочок Сільські

$$K = \frac{Z_{обр}}{100}. \quad (2.23)$$

$$K = \frac{72,0}{100} = 0,72.$$

У таблиці 2.4 наводимо перерахунок пофазної рецептури на виробничу.

Таблиця 2.4 - Виробнича рецептура приготування тіста для висівкових булочок Сільські

Сировина для приготування булочок за виробничою рецептурою, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого гатунку	32,4	25,2
Пшеничні висівки	14,4	-
Дріжджова суспензія	10,08	-

Продовження таблиці 2.4

Розчин цукровий	-	7,2
Розчин сольовий	-	4,71
Олія оливкова	-	1,44
Вода	16,88	12,44
Опара	-	73,76
Разом	73,76	124,76

У таблиці 2.5 наводимо технологічний режим приготування висівкових булочок Сільські

Таблиця 2.5 - Технологічний режим приготування висівкових булочок Сільські

Технологічні параметри процесів приготування	Одиниці виміру	Показник для тіста
Температура початкова	град	28
Кислотність кінцева	град	3,0
Вологість	%	45,5
Маса отриманих шматків	кг	0,31
Час бродіння	хв	90...120
Час вистоювання	хв.	30...50
Температура у шафі вистоювання	град	35...40
Відносна вологість у шафі вистоювання	%	75...85
Тривалість випікання булочних виробів	хвилин	21
Температура у камері пекарній	град	180...200

2.2. 4 Розрахунок витрат сировини.

Для розрахунку витрат сировини використовуємо наступні дані:

- продуктивність печі годинна $P_{год}$, кг/год
- вихід булочок, B .

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихідними даними для розрахунку витрат сировини для висівкових булочок Сільські є витрати у відсотках від маси борошна.

Добова витрата борошна визначається за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot \tau \quad (2.24)$$

де, $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$ – витрата борошна при випіканні висівкових булочок Сільські, т/год.

τ – тривалість роботи цеху за добу;

B - вихід булочок.

Годинна витрата борошна

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot G_{\text{б}}}{B}, \quad (2.25)$$

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

B - вихід булочок.

Для борошна пшеничного:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{183 \cdot 80}{135,6} = 108 \text{ кг/год.}$$

Для висівок

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{183 \cdot 20}{135,6} = 27 \text{ кг/год.}$$

Добові витрати:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 135 \cdot 12 = 1620 \text{ кг.}$$

Витрата кухонної солі:

$$G_c^r = \frac{C \cdot 100}{(100 - W_c) \cdot \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (2.26)$$

де, C – витрати солі за рецептурою,

W_c – вологість солі кухонної, у %,

H – кількість нерозчинних речовин у кухонній солі, %,

0,6 – коефіцієнт врахування в осаді солі 60% хлористого натру. Витрата солі становлять:

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_c^T = \frac{1,7 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,53 \text{ кг}$$

Витрата кухонної солі на добу становить:

$$G_{\text{солі}}^{\text{доб}} = \frac{1,62 \cdot 1,53}{100} = 0,024 \text{ т / доб.}$$

Витрата дріжджів пресованих на добу становить:

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{1,62 \cdot 3,5}{100} = 0,06 \text{ т / доб.}$$

Витрата цукру кристалічного на добу становить:

$$G_{\text{цук}}^{\text{доб}} = \frac{1,62 \cdot 5,0}{100} = 0,08 \text{ т / доб.}$$

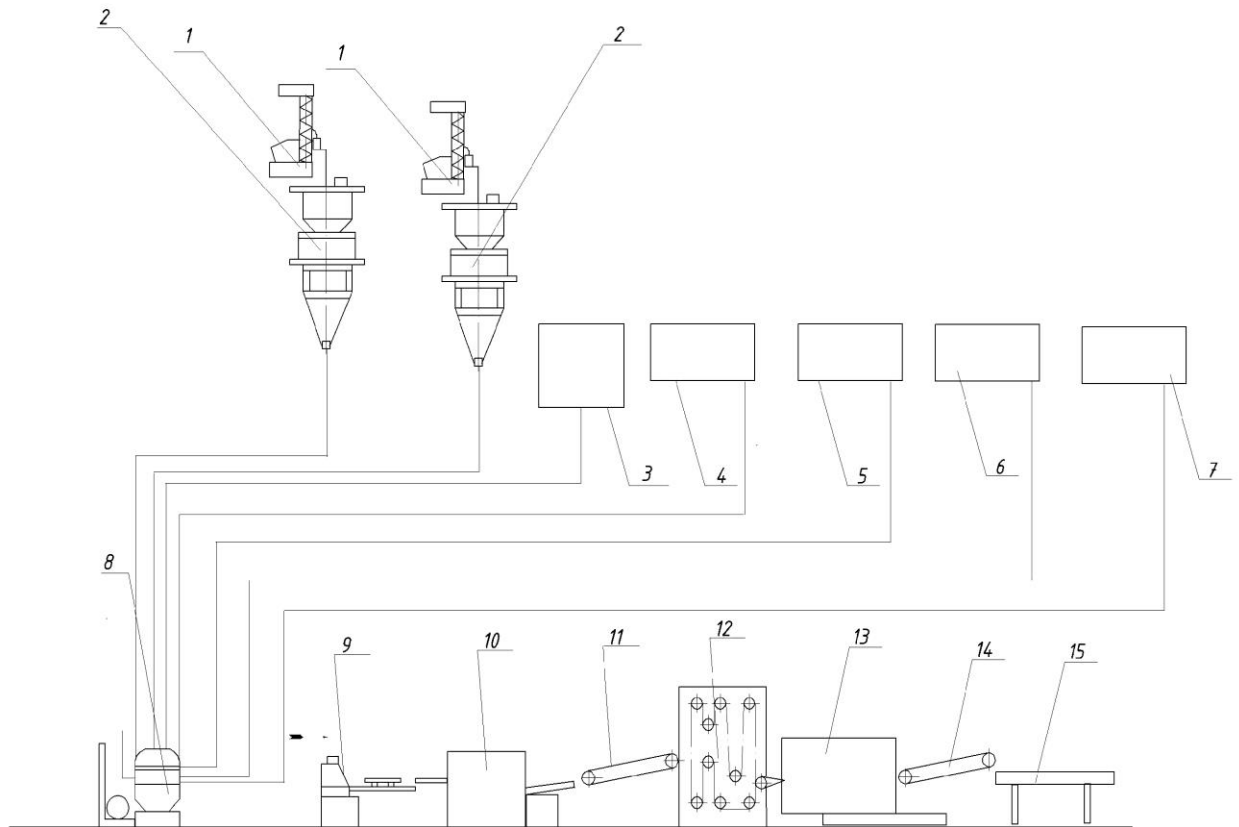
Витрата оливкової олії на добу становить:

$$G_{\text{ол}}^{\text{доб}} = \frac{1,62 \cdot 2,0}{100} = 0,03 \text{ т / доб.}$$

2.3 Машинно-апаратурна схема виготовлення висівкових булочок Сільські

Згідно наведеної на рис 2.2 машинно-апаратурної схеми виробництва висівкових булочок Сільські борошно пшеничне вищого гатунку з просіювача 1 подається до бункера 2. Аналогічно подаються висівки. З бункерів борошно та висівки надходять до тістомісильної машини 8. Сюди ж з ємкості 7 подається дріжджева суспензія і з ємкості 6 вода для приготування опари. Після приготування опари до тістомісильної машини подаються з ємкостей 3, 4, 5, 6 сольовий розчин, оливкова олія, цукровий розчин та вода для замішування тіста. Після отримання тіста цей напівфабрикат надходить до тістоподільника 9. Отримані шматки тіста надходять до тістоформуєчої машини 10, де відбувається округлення заготовок. Далі тістові заготовки за допомогою транспортера 11 надходять до шафи вистоювання 12. Після вистоювання заготовок у печі 13 проходить випікання булочок впродовж 21 хвилини за температури 180...200°C. Далі висівкові булочки за допомогою транспортера 14 переміщуються до накопичувального столу 15, на якому вони охолоджуються та пакуються.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



1-просіявач; 2-бункер; 3 - ємкість для сольового розчину; 4-ємкість для оливкової олії; 5 - ємкість для цукрового розчину; 6 - ємкість для води; 7-ємкість для дріжджевої суспензії; 8- тістомісильна машина; 9 -тістоподільник; 10 -тістоформувальна машина; 11-транспортер; 12-розстійна шафа; 13-піч; 14- транспортер; 15 -накопичувальний стіл.

Рисунок 2.2 - Машинно-апаратурна схема виготовлення висівкових булочок Сільські

2.4 Розрахунок та підбір технологічного устаткування цеху

Розраховуємо кількість силосів, необхідних для зберігання пшеничного борошна:

$$H_6 = \frac{G_6^{доб} \cdot 7}{V_6} ; \quad (2.20)$$

де, $G_6^{доб}$ – добова витрата продукту;

V_6 – робоча ємкість резервуару.

$$H_6 = \frac{1,3 \cdot 7}{10} = 0,91 \approx 1шт.$$

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо 1 силос.

Кількість силосів, необхідних для зберігання висівок:

$$H_{\sigma} = \frac{0,324 \cdot 7}{10} = 0,226.$$

Приймаємо 1 силос.

Визначаємо об'єм місткості для зберігання розчину солі кухонної (цукру):

$$V = \frac{G_{\text{зан.}} \cdot 100 \cdot K}{\rho \cdot c} \quad (2.21)$$

де, G – необхідний запас солі кухонної (цукру);

ρ – густина розчину, кг/дм³;

K - коефіцієнт врахування збільшення обсягу ємкості;

c – концентрація розчину.

Для сольового розчину:

$$V = \frac{24 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 92,30 \text{ дм}^3.$$

Для цукрового розчину:

$$V = \frac{80 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,2} = 160 \text{ дм}^3.$$

Об'єм місткості для зберігання оливкової олії:

$$V = \frac{G^{\circ}_{\text{зан.}} \cdot K}{\rho}, \quad (2.22)$$

де $G^{\circ}_{\text{зан.}}$ - добовий запас оливкової олії, кг.

$$V = \frac{30 \cdot 1,2}{0,92} = 39,1 \text{ дм}^3.$$

Таким чином, для зберігання сольового розчину приймаємо ємкість марки ХЕ-47 місткістю 550 м³ і такі ж одну ємкість для цукрового розчину, для зберігання оливкової олії та для дріжджової суспензії.

Для зберігання пшеничного борошна приймаємо два бункера ХЕ - 112 місткістю 1,5 т та один такий же бункер для зберігання висівок.

Виконуємо розрахунок обладнання, що використовується для приготування напівфабрикатів.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тістоприготування у цеху з виготовлення висівкових булочок Сільські забезпечується машинами періодичної дії.

Кількість діж годинна:

$$D_z = \frac{G^{\circ}_{\text{зод.}}}{G^{\circ}_6}, \quad (2.23)$$

де G°_6 - максимальна кількість борошна у діжі для приготування напівфабрикату, кг.

Для опари:

$$D_z^{\circ} = \frac{139,2}{46,8} = 2,97.$$

Для тіста:

$$D_z^m = \frac{139,2}{45,6} = 3,11.$$

Число діж, у яких проходить бродіння опари:

$$D_z = \frac{D_z^{\circ} \cdot \tau_o}{60}. \quad (2.24)$$

де τ_o - час бродіння опари, хвилин.

$$D_z = \frac{2,97 \cdot 240}{60} = 11,9.$$

Для бродіння опари приймаємо 12 діж.

Визначаємо ритм замісу:

$$i = \frac{60}{D_z}, \quad (2.25)$$

Для опари:

$$i = \frac{60}{2,97} = 20,2 \text{ хв.}$$

Для тіста:

$$i = \frac{60}{3,11} = 19,3 \text{ хв.}$$

Кількість діж, у яких проходить бродіння тіста:

$$D_z = \frac{3,11 \cdot 65}{60} = 3,4.$$

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для бродіння тіста приймаємо 4 діжі.

Для виконання допоміжних операцій приймаємо одну діжу.

Загальна кількість діж:

$$12+4+1=17.$$

Кількість тістомісильних машин, що використовуються для замішування напівфабрикатів:

$$N_{m.m.} = \frac{\tau_{зам.}}{i}. \quad (2.26)$$

$$N_{m.m.} = \frac{10}{20} = 0.5.$$

Для тістоподільників кількість заготовок за хвилину:

$$N_{m.з.} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g_g}. \quad (2.27)$$

де $P_{год}$ – продуктивність печі для випікання висівкових булочок, кг/год;
 g_g – маса висівкової булочки, кг.

$$N_{m.з.} = \frac{183}{60 \cdot 0,2} = 15,25.$$

Кількість машин для поділу тіста:

$$N_{m.з.} = \frac{N_{m.з.} \cdot \chi}{n_0}, \quad (2.28)$$

де χ - коефіцієнт запасу;

n_0 - продуктивність машини для поділу тіста.

$$N_{m.з.} = \frac{15,25 \cdot 1,04}{40} = 0,39.$$

Приймаємо для встановлення у цеху з виготовлення висівкових булочок Сільські одну тістоділильну машину.

Для встановлення у цеху виробництва висівкових булочок Сільські приймаємо наступне обладнання (таблиця 2.6).

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.6 – Технологічне устаткування для цеху з виробництва висівкових булочок Сільські

Вид технологічного устаткування	Марка устаткування	Продуктивність машин та апаратів, кг/год (місткість ємкості, м ³)	Кількість Одиниць устаткування, у шт		Розміри машин та апаратів, мм
			Згідно розрахунків	Прийнята для встановлення	
Просіювач борошна та висівок	БУРАТ ПБ-1,5	3000	2	2	2850×915××1850
Виробничий силос	ХЕ-112	Місткість 1,5т.	3	3	Діам.-1500, Вис.-2500
Ємкість	ХЕ-47	0,55	4	4	Діам.-1000, Вис.-700
Тістомісильна машина	Кьоніг SP	Об'єм 200 см ³	1	1	1300×1250××2110
Тістоподільник	Gostol	30 шт/хв	1	1	1780×810×2100
Тістоокруглювач	Gostol	2000шт/год	1	1	963×737×702

Шафа вистоювання заготовок	РШВ-1	5000 шт	1	1	4050×2500×3555
Піч для випікання висівкових булочок	Mive Roll	200	1	1	1550x1600x2560

2.5 Висновки до розділу 2

У вищенаведеному розділі випускної роботи розроблялась технологічна схема виробництва висівкових булочок Сільські та наводиться послідовність виконання операцій виготовлення булочок. У даному розділі проведені розрахунки виробничих рецептур для висівкових булочок Сільські, визначені витрати сировини, розраховано вихід продукту. Також розроблялась машинно-апаратна схема виробництва висівкових булочок Сільські.

У роботі на основі МАС виготовлення висівкових булочок та проведених розрахунків виконано підбір машин та апаратів, що мають встановлюватись у проєктованому цеху.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ приміщень цеху з виробництва висівкових булочок Сільські

Площа, яка необхідна для зберігання тари із хлібопекарськими дріжджами може бути визначена за формулою:

$$F_{др} = \frac{G_{зан}}{q_{ср}} \quad (3.1)$$

де, $G_{зан}$ – маса дріжджів, що підлягають зберіганню, кг;

$q_{ср}$ – нормативне навантаження дріжджів на 1 м^2 площі

$$F_{др} = \frac{1200}{250} = 4,8\text{ м}^2$$

Площа, що потребується для зберігання мішків із кухонною сіллю:

$$F_{у} = \frac{720}{600} = 1,2\text{ м}^2.$$

Площа складу сировини, необхідна для зберігання мішків із цукром-піском:

$$F_{у} = \frac{2400}{600} = 4,0\text{ м}^2.$$

Із врахуванням того, що у складі сировини та матеріалів слід встановити три силоса ХЕ - 112 , а також три ємкості ХЕ-47 та із розрахунку облаштування проходів та проїздів приймаємо площу для складу сировини та матеріалів $F_{скл1} = 120\text{ м}^2$. Виходячи з того, що підприємство для виготовлення висівкових булочок Сільські – будівля колонного типу приймаємо площу складу $F_{скл1} = 139,7\text{ м}^2$ (із врахуванням товщини стін та розмірів колон).

Для цеху з виробництва висівкових булочок Сільські площа складу готової продукції може бути розрахована за формулою [30]:

$$F_{скл.г.н.} = \frac{G_{зан}}{q_{ср} \cdot k_n}, \quad (3.2)$$

де $G_{зан}$ - запас висівкових булочок, кг;

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

q_{cp} - норма навантаження булочок на 1 м² площі приміщення

k_n - коефіцієнт проходів.

$$F_{скл.з.п.} = \frac{3600}{75 \cdot 0,85} = 56,5 м^2.$$

Площа складу для висівкових булочок Сільські становитиме $F_{скл.з.п.} = 70,6$ м² (із врахуванням товщини стін приміщення та колон будівлі).

Площу приміщення цеху з виготовлення висівкових булочок Сільські для приймаємо із врахуванням товщини стін приміщення та розмірів колон будівлі $F_{пр.розч.} = 69,8$ м².

У цеху також передбачається лабораторія ($F_{лаб.} = 16,8$ м²) та побутове приміщення ($F_{побут.} = 70,6$ м²).

Площі для приміщень виробничого призначення встановлювались відповідно до одиниць технологічного обладнання, площ робочих зон, призначених для обслуговування технологічного устаткування, відстаней між одиницями обладнання та від стін та колон до машин та апаратів.

3.2 Компонувальний план цеху

На плані компонування цеху з виробництва висівкових булочок Сільські зображено план будівлі цеху із приміщеннями, необхідними для організації виробництва продукції.

У приміщеннях передбачаються площі для встановлення технологічного обладнання, для складування сировини, тари і допоміжних матеріалів, а також у будівлі є побутове приміщення, лабораторія.

На плані вказуються будівельні параметри будівлі та площі виробничих і допоміжних приміщень.

Фундамент будівлі цеху з виготовлення виробництва висівкових булочок Сільські виконує функцію сприймання навантажень від елементів будівлі. У кваліфікаційній роботі для цеху приймаємо фундамент стрічкового типу [30].

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Будівля цеху - колонного типу (колони, що сприймають навантаження від покриття розташовані на відстані 6 метрів одна від одної, тобто передбачено сітку колон). Колони виконуються квадратного сичення з розмірами 500×500 мм.

Стіни будівлі- цегляні (несучі зовнішні стіни мають товщину 540 мм, перегородки - 250 мм).

Підлога у виробничих приміщеннях з покладеною плиткою, у складських приміщеннях підлога бетонна.

3.3 План розміщення машин та апаратів у цеху виробництва висівкових булочок Сільські

План розміщення обладнання у цеху з виробництва висівкових булочок виконувався на основі компоувального плану цеху та підбору обладнання для технологічної лінії.

У таблиці 3.1 наведено перелік приміщень цеху з їх робочими площами.

Таблиця 3.1 – Приміщення цеху з виробництва висівкових булочок та показники їх площ

№ п/п	Найменування приміщення цеху	Площа приміщень м ²
1	Лабораторія	16,8
2	Відділення приготування розчинів	70,6
3	Склад зберігання сировини та допоміжних матеріалів	139,7
4	Склад зберігання готової продукції	70,6
5	Укладальне відділення	70,6
6	Склад тари	70,6
7	Побутове приміщення	70,6
8	Апаратне відділення	376,6

3.4 Висновки до розділу 3

У третьому розділі кваліфікаційної роботи бакалавра розглянуто послідовність розробки планів будівлі проєктованого цеху.

У даному розділі наведено перелік приміщень цеху та виконано розрахунок їх площ.

Були розроблені плани цеху (компонувальний та план розміщення технологічного устаткування).

Устаткування у цеху розміщено таким чином, щоб переміщення сировини, матеріалів, тари, напівфабрикатів були оптимальними, з найменшими втратами.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ВИСІВКОВИХ БУЛОЧОК

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва висівкових булочок Сільські

Для того щоб при виробництві хлібобулочних виробів не виникали відхилення показників готової продукції від необхідних якісних показників на підприємстві слід організувати відповідний контроль виробництва. Технохімічне контролювання показників сировини, напівфабрикатів та готових виробів у цеху з виготовлення висівкових булочок Сільські мають проводити працівники лабораторії підприємства [12].

При контролі виробництва висівкових булочок необхідно керуватись вимогами, що наводяться у нормативних документах.

Технохімічний контроль на підприємстві з виробництва висівкових булочок проводиться акредитованою лабораторією та передбачає перевірку якості сировини, напівфабрикатів, готової продукції, а також дотримання у проєктованому цеху санітарно-гігієнічних і технічних правил.

Контроль якості сировини виконується після її надходження на виробництво. Контроль якості напівфабрикатів виконується 1-2 рази впродовж зміни.

Під час технохімічного контролю виконується керування технологічним процесом, при якому проходить перевірка дотримання рецептури, якісних показників напівфабрикату та параметрів технологічного режиму.

Для цеху з виробництва висівкових булочок Сільські передбачено проводити контроль відповідних якісних показників сировини, напівфабрикатів та готової продукції (таблиця 4.1).

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 - Контроль якості сировини та готової продукції на підприємстві з виготовлення висівкових булочок Сільські

Назва сировини, що використовується для виготовлення булочок	Контрольовані показники якості сировини	Методи контролю показників якості сировини	Періодичність контролю
1	2	3	4
Борошно	Колір, запах, смак та хрускіт Вологість Зольність Крупність Кислотність Якість клейковини Сира клейковина Зольність	Органолептично Термічний Термічний Прохід крізь сито Титруванням Органолептично За допомогою приладу ВДК Спалювання наважки	Кожна партія
Харчова кухонна сіль	Колір, смак запах Вологість	Органолептично Висушуванням	Кожна партія
Цукор - пісок	Колір, смак запах Вологість	Органолептично Висушуванням	Кожна партія
Олія оливкова	Колір, смак запах	Органолептично	Кожна партія
Дріжджі хлібопекарські	Колір, консистенція, смак запах Вологість Кислотність Підйомна сила	Органолептично Висушуванням Титрування Спливання кульки тіста	Кожна партія
Питна вода	Колір, запах та смак Біологічна забрудненість води	Органолептичний Спосіб посіву	Два рази впродовж зміни
Булочки висівкові Сільські	Вологість виробу Пористість мякуша булочки Кислотність	Термічний спосіб метод Журавльова Титруванням	Два рази впродовж зміни

У цеху з виготовлення висівкових булочок Сільські на різних етапах

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

виробництва виконується контроль показників якості сировини, напівфабрикатів та готових продуктів (додатак Г).

У цеху з виробництва висівкових булочок Сільські має функціонувати група НАССР. Наявність на підприємстві системи НАССР дозволяє прогнозувати ризики при виробництві продукції і, таким чином, забезпечити для споживачів продукції гарантії безпечності виробів [7,8].

На підприємстві з виробництва висівкових булочок Сільські до складу групи НАССР мають входити входять працівники, функціональні обов'язки яких визначають безпечність продуктів. Ці працівники мають володіти відповідними знаннями щодо якості продуктів, щодо проходження технологічних процесів, а також ці працівники повинні мати необхідний досвід роботи. За необхідності до групи НАССР на етапи розробки можна залучати зовнішніх експертів, що володіють знаннями щодо небезпечних чинників, що можуть спричиняти вплив на якість та безпечність виробів.

Для висівкових булочок Сільські мають бути дотримані такі показники безпеки:

- дозвалені рівні вмісту токсичних елементів, пестицидів, різного роду забруднювачів, вмісту мікотоксинів та радіонуклідів;
- мікробіологічні показники.

Необхідні показники вмісту токсичних елементів при виробництві висівкових булочок наведені у таблиці додатку В.

4.2 Висновки до розділу 4

У цеху з виробництва висівкових булочок Сільські досягти виготовлення необхідних показників якості та безпечності готового продукту можна лише за умови організації на проєктованому підприємстві відповідного контролю технологічних процесів.

На підприємстві з виготовлення висівкових булочок передбачено систему управління якістю та безпечністю виробів згідно вимог ДСТУ та ISO.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва висівкових булочок

Заходи з екологічної безпеки, які передбачаються на підприємстві з виробництва висівкових булочок Сільські скеровуються на захист оточуючого середовища та працівників цеху від негативного впливу господарської або іншого виду діяльності.

У цеху, що проектується, слід постійно проводити заміри рівнів викидів забруднюючих речовин у повітря для того, щоб попередити надмірний рівень поступання викидів у атмосферу.

Підприємство з виробництва висівкових булочок Сільські може викидати у такі шкідливі речовини як:

- пари етилового спирту;
- вуглекислий газ, що виникає під час бродіння тіста;
- пил борошняний;
- пари летких кислот, що виникають у процесах випічки та при охолодженні булочних виробів;
- окис вуглецю, що утворюється від печі при застосуванні для опалення приміщень природного газу;
- деревний пил, аміак, окис вуглецю пари луку, які виникають при ремонтних роботах та під час роботи допоміжного виробництва.

З метою захисту повітря від викидів проектного підприємства потрібно забезпечити:

- герметизацію обладнання, призначеного для безтарного зберігання борошна;
- застосування безтарного способу зберігання сировини;
- застосування природного газу в котельні та при роботі печей.

Викиди у навколишнє середовище із систем вентиляції проектного підприємства мають спочатку очищатися від пилу та шкідливих речовин. Слід контролювати, щоб показники викидів не перевищували граничних значень,

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

регламентованих нормативними документами [13].

Планування проєктованого підприємства з виробництва висівкових булочок Сільські має відповідати послідовності виконання виробничого процесу виготовлення булочних виробів та не містити зустрічних або перехресних потоків сировини та виготовлених хлібобулочних виробів.

При функціонуванні цеху з виробництва висівкових булочок відходи потрібно складати у місцях їх тимчасового зберігання.

Проєктом цеху з виробництва висівкових булочок слід передбачити наступне:

- озеленення прилеглої до підприємства території;
- застосування пилоочисних камер, електричних установок вловлення шкідливих газів;
- застосування установок допалювання і очищення газів..

При розробці плану підприємства з виробництва висівкових булочок Сільські потрібно передбачити санітарно-захисну зону, межі якої встановлюються залежно від радіусу розсіювання шкідливих викидів.

Проєктом підприємства також потрібно передбачити ділянки для розташування споруд для очищення стічних вод.

Недотримання санітарно-гігієнічних норм щодо миття устаткування та інвентарних норм може спричинити появу мікробів на готових продуктах, а це відповідно може викликати харчові отруєння та кишкові інфекції.

Борошно потрібно просіювати у окремому приміщенні, де необхідно вилучити сторонні домішки. Кожен робітник підприємства з виробництва висівкових булочок Сільські має пам'ятати, що здоров'я споживачів, яким він пропонує свою продукцію, значною мірою залежить від дотримання санітарно-гігієнічних правил. Тому приміщення проєктованого цеху, посуд, технічні засоби мають бути чистими та відповідати вимогам безпеки.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2 Організація охорони праці на виробництві висівкових булочок Сільські

Охорона праці на промислових підприємствах представлена системою законодавчих актів, заходів і засобів різного напрямку, що забезпечують збереження здоров'я та працездатності працівників під час виробничих процесів.

Умови праці на проєктованому підприємстві являють собою сукупність чинників виробничого середовища та технологічного процесу, що спричиняють вплив на здоров'я та працездатність робітників. Законодавство виділяє дві групи чинників: небезпечний виробничий чинник та шкідливий виробничий чинник [13].

Під безпечними умовами праці розуміють такі умови праці, за яких вплив на шкідливих і (або) небезпечних чинників виключено або ж їх вплив на робітника не перевищує нормативного значення.

Виробнича діяльність підприємства з виготовлення висівкових булочок Сільські значною мірою залежить від того, наскільки правильно підприємство спроектовано та у ньому передбачені всі необхідні приміщення та як правильно підбрано та встановлено у виробничих приміщеннях технологічне устаткування, що забезпечує процес випікання булочних виробів.

У цеху з виробництва висівкових булочок Сільські необхідно передбачити відповідні засоби захисту: влаштування огороження рухомих ріжучих частин устаткування, встановлення відбійників, захисного заземлення. Суттєве значення має також рівень освітленості приміщень цеху.

Слід зазначити, що найбільш сприятливим для органів зору працівників є природне освітлення.

Штучне освітлення встановлюється в приміщеннях, що не потребують постійного контролю за виробничим процесом (склади, допоміжні приміщення). У цеху з виготовлення висівкових булочок необхідно встановлювати також аварійне освітлення, яке забезпечуватиме мінімальний рівень освітлення за умов відключення робочого освітлення [13].

Працюючі на підприємстві з виробництва висівкових булочок Сільські

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мають бути забезпечені індивідуальними засобами: каска, окуляри, протигази, респіратори, маски, рукавиці, спеціальний одяг та спеціальне взуття. Дані засоби мають бути сертифіковані.

Працівник цеху з виробництва висівкових булочок Сільські піддається впливам факторів пов'язаних з його професійною діяльністю, а саме на нього здійснюють вплив шум, вібрація, пил, шкідливі пари та, газу), які відносять до шкідливих і небезпечних факторів.

Небезпечні чинники за певних вимог можуть спричиняти суттєве порушення стану здоров'я людини. Шкідливі чинники, у свою чергу, негативно впливають на працездатність робітників та можуть спричиняти професійні захворювання.

Всі тепловиділяючі поверхні технологічного устаткування повинні бути ізольовані міцним, вогнестійким, вологовідштовхувальним матеріалом.

Робочі місця у цеху з виробництва висівкових булочок Сільські організовуються відповідно до ходу виробничого процесу виготовлення продукції, який, як правило, містить наступні стадії: зберігання та підготовки сировини, призначеної для виготовлення булочок, приготування та замішування тіста, формування тістових заготовок, випічка і зберігання готових булочних виробів.

Важливими факторами раціонального використання робочого часу персоналу підприємства з виробництва висівкових булочок Сільські є наступне: правильна підготовка робочих місць, облаштування цих робочих місць необхідним інвентарем, транспортними засобами, а також безперебійне постачання впродовж робочої зміни необхідними для виробництва сировиною, паливом та електроенергією.

У будівлі цеху передбачаються заходи направлені на попередження пожежі у цеху та забезпечення можливості вчасної евакуації працюючих. У цеху має бути забезпечений вільний доступ пожежної служби до джерела загоряння.

У цеху з виробництва висівкових булочок Сільські мають встановлюватись з вільним доступом до них ящики з піском та вогнегасники.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

5.3 Висновки до розділу 5

Процес виробництва висівкових булочок Сільські у проєктованому цеху має виконуватись за мінімального впливу функціонування підприємства на навколишнє середовище та із забезпеченням правил техніки безпеки для персоналу підприємства.

У вищенаведеному розділі кваліфікаційної роботи вказані заходи щодо зменшення впливу шкідливих речовин на оточуюче середовище та наведені заходи, скеровані на створення відповідних безпечних умов праці, що дозволить запобігти виникненню нещасних випадків та професійних захворювань персоналу в процесі виробництва хлібобулочної продукції.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі бакалавра було спроектовано цех з виробництва висівкових булочок Сільські. При виконанні проєкту було запропоновано рецептуру приготування висівкових булочок Сільські, розглянуті вимоги до сировини, допоміжних матеріалів, напівфабрикатів і готових булочних виробів.

Також було проведено опис асортименту булочної продукції, а також були наведені показники якості готових виробів.

Виходячи з рецептури приготування висівкових булочок Сільські та вимог стандартів були сформульовані вимоги до основної сировини та матеріалів і напівфабрикатів. Було проведено також розрахунок необхідної потужності цеху з виробництва булочної продукції. У кваліфікаційній роботі були проведені розрахунки витрат сировини, матеріалів.

При виконанні проєкту цеху було розглянуто технологію виробництва висівкових булочок Сільські та проведено підбір технологічного обладнання.

У будівельній частині кваліфікаційної роботи бакалавра для цеху були визначені площі приміщень виробничого призначення, підсобних та складських приміщень. Також розроблявся план компоновки приміщень цеху та план розташування обладнання технологічної лінії у цеху. У процесі розробки плану розміщення обладнання враховувались габаритні розміри машин та апаратів.

У випускній роботі бакалавра запропоновано систему технохімічного та мікробіологічного контролю, що має бути запроваджена у цеху, а також обґрунтовані заходи, направлені на екологізацію виробництва булочної продукції та забезпечення безпечних умов праці у процесах виготовлення булочок.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоруська Й. С. Основи мікробіології, санітарії і гігієни/ Й. С.Білоруська – К.: Техніка, 2003.
2. Богомолів О.В., Гурський П.В., Богомолів В.П. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових підприємств: / О.В. Богомолів, П.В. Гурський, В.П. Богомолів. Навч. посібник. – Х.: Еспада, 2005. – 432 с.
3. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель / Г.В. Гетун Навч. Посіб. – К.: Кондор, 2006 – 210 с.
4. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва/ В.І. Дробот. - К.: Логос, 2002,-- 365 с.
5. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот - К.: Профкнига, 2019 - 580с.
- 6.Дробот В.І. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві/ В.І. Дробот - К.: Кондор, 2016 - 330с.
7. ДСТУ ISO 22000:2007 «Системи Керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчову ланцюга »(ISO 22000:2005, IDT)
8. ДСТУ 4161-2003 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги»
9. Дударев І.М. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник / І.М. Дударев, С.Г. Панасюк. – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019 – 432 с.
10. Закалов О.В. Технологічне обладнання харчових виробництв. О.В.Закалов, І.О.Закалов - Тернопіль, 2000. – 406 с.
11. Новікова О.В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів. В 2-х книгах / О.В. Новікова - К.: Світ книги, 2019 - 398 с.
12. Крайнюк Л.М. Методи контролю якості харчової продукції. Навчальний посібник.-С. : 2012.
13. Купчик М.П. „Основи охорони праці” .Київ: Основа , 2000-409 с

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

14. Лісовенко О.Т. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв / О.Т. Лісовенко - К.: Наукова думка, 2000. - 284 с.

15. Мирончук В.Г., Гулий І.С., Пушанко М.М. та ін. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості/ За ред. В.Г. Мирончука. Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 648 с.

17. Національний стандарт України. Борошно пшеничне . Технічні умови. ДСТУ 46.004-99.

18. Національний стандарт України. ДСТУ 4587:2006 Вироби булочні. Загальні технічні умови.

19. Національний стандарт України. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови.

20. Національний стандарт України. ДСТУ 4623:2023. Цукор. Загальні технічні умови.

21. Національний стандарт України. ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Загальні технічні умови.

22. Національний стандарт України. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Загальні технічні умови.

23. Олійник О. М. Основи фізіології, санітарії та гігієни харчування. /О. М. Олійник– Львів: Оріяна-Нова , 1998.

24. Панасюк С.Г. Кваліфікаційна робота бакалавра. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого бакалаврського рівня освітньо-професійної програми «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології» денної і заочної форми навчання. / Панасюк С.Г., Дударев І.М.. – Луцьк: Луцький НТУ, 2020р. – 26 с

25. Самохвалова О.В. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів / О.В. Самохвалова. - Х.: Вид-во Харків, 2019. - 284 с.

26. Практичний коментар до нової редакції Закону України „ Про охорону праці”.- Х.:Вид-во „ Форт”, 2003.- 72 с.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

27. Проектування підприємств харчової промисловості: навчальний посібник/ О.В. Закалов. – Тернопіль. Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2013 – 376 с.

28. Ройтер І. М. Хлібопекарське виробництво: Технологічний довідник, 4-те видання/ І. М. Ройтер– К.: Техніка, 1968. – 532 с.

29. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної і робочої документації : ДСТУ Б А.2.4.-4:2009. – [Чинний від 2009-0124]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с. – (Національний стандарт України).

30. Сирохман І. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення / І. Сирохман, В. Завгородня. – К. : 2009. – 544 с

31. Технологічні розрахунки в дипломному проектуванні : навчальний посібник [для студентів напрямку «Хімічні технології та інженерія»] / Укл. Маслош В. З., Головненко Н. П., Ржецький Є. А., Шолух Н. Є., Сав'як Р. П., Маслош О. В. – Сєвєродонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2016. - 276 с.

32. <https://teknolog.com/2018/05/18/baget-frantsuzskij-ttk2273>.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Додаток А

Таблиця 1.1 - Показники якості борошна пшеничного

Назва показника	Характеристика і норма для борошна сортів				
	вищого	першого	другого	обойного	крупки
Забарвлення (колір)	Білий або жовтий з жовтим відтінком	Білий або жовтий з жовтим відтінком	Білий із жовтим або ж сірим відтінком	Білий із жовтим або сірим відтінком із помітними частинками оболонки	Білий або кремовий із жовтим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без присутності сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий				
Смак	Властивий пшеничному борошну, не гіркий, без сторонніх присмаків та не кислий,				
Вміст мінеральної домішки у борошні	При розжовуванні борошна пшеничного не має відчуватись хрусткоту				
Вологість, %, не більше, ніж	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Зольність борошна у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55	0,75	1,25	Більше, ніж на 0,07% нижче зольності зерна до очищення, але не більше 2,0%	0,60
Білість, в умовних одиниць за даними приладу РЗ-БПЛ	54 та більше	36,0—53,0	12,0—35,0	Не обмежується	—
Крупнісіть помелу, у %					
- залишок на ситі, виготовленому із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше	5 тканина № 43 або № 49/52 ПА	2 тканина № 35 або № 33/36 ПА	2 тканина № 27 або № 27 ПА-120	—	2
- залишок на ситі, виготовленому із дротяної сітки згідно з ТУ 14-4-1374-86, не більше	—	—	—	2 сітка № 067	—
- прохід крізь сито, виготовлене із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не менше, ніж	—	80 тканина № 43 або 49/52 ПА	65 тканина № 38 або № 41/43 ПА	35 тканина № 38 або № 41/43 ПА	10
Клейковина сира,					
- кількість, %, більше, ніж	24,0	25,0	21,0	18,0	30,0
-якість клейковини	Не нижче 2-ої групи				
Число падіння, с, не менше, ніж	160	160	160	105	—

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Металомагнітна домішка мг у 1 кг борошна:					
-розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше, ніж 0,3 мм і (або) масою не більше, ніж 0,4 мг, не більше, ніж	3	3	3	3	3
розміром та масою окремих частинок більше вказаних вище значень	Не допускається				
Зараженість та забрудненість борошна шкідниками хлібних запасів	Не допускається				

Додаток В

Таблиця 1 – Рівні вмісту токсичних елементів, які можуть бути допустимими у виробах

Назва токсичного елемента	Допустимі рівні вмісту токсичних елементів , мг/кг
Кадмій	не більше, ніж 0,05
Мідь	не більше, ніж 5,0
Свинець	не більше, ніж 0,3
Миш'як	не більше, ніж 0,1
Ртуть	не більше, ніж 0,01
Цинк	не більше, ніж 24,9
Мікотоксини: - афлатоксин В1 - дезоксиніваленол - зеараленон	не більше, ніж 0,004 не більше, ніж 0,4 не більше, ніж 0,01

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Додаток Г

Таблиця 1 - Контроль технологічного процесу при виготовленні булочок
Сільські

Цех виготовлення булочок	Стадія технологічного процесу виготовлення, контрольовані сировина, напівфабрикат, готовий виріб	Показники якості, які контролюються	Метод визначення контрольованих показників	Періодичність виконання контролю показників
1	2	3	4	5
Просіювання пшеничного борошна	Зважування пшеничного борошна	Дозування сировини	Ваговий	Один раз протягом зміни
	Очищення магнітів	Сила притягання для магнітів		Один раз протягом доби
Підготовка допоміжної сировини	Розчинення солі	Густина розчину сольового	Денсиметром	Після закінченню приготування сольового розчину
	Приготування суспензії дріжджової	Стан місткостей (санітарний)	Візуально	Один раз за добу
		Температура для суспензії	Термометром	Періодично
Приготування тіста	Дозування сировини до тістомісильної машини	Точність зважування сировини	Ваговий	Один раз протягом доби
		Температура для сировини	Термометром	Періодично
		Кислотність сировини	Титрометричний спосіб	Один раз на зміну
	Напівфабрикат (тісто)	Підйомна сила тіста	Заміс тіста (пробний)	Один раз протягом зміни

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Продовження таблиці 1

		Вологість напівфабриката (тіста)	Висушування тіста	Один раз протягом зміни
		Ритм для замісу тіста та готовність до виконання наступної операції	Фіксування часу	Для усіх порцій
Тістоподіл	Заготовки тістові	Маса для заготовок	Ваговий	Три рази протягом зміни
		Готовність заготовок до їх випічки	Візуально	
		Правильність оброблення заготовок	Візуально	
Вистоювання	Вистоювання заготовок тістових	Температура для тістових заготовок	Термопара	Раз за зміну
		Вологість для тістових заготовок	Гігрометр	
		Термін вистоювання тістових заготовок	За годинником	Три рази протягом зміни
Випікання	Випічка булочок	Температура булочок	Термопара	Один раз протягом доби
		Термін випікання	За годинником	
Укладання, відбору браку готових булочок	Готові булочки	Форма виробу, його поверхня та якість упаковки, Маса булочок	Органолептичний Зважування	Три рази протягом зміни