

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

Факультет митної справи матеріалів та технологій  
Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

**ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ПЕЛЬМЕНІВ  
З М'ЯСНИМ ФАРШЕМ**

спеціальність 181 Харчові технології

освітня програма Харчові технології

Виконав: здобувач вищої освіти  
Групи ХТсз-21  
**Шкуль Олександра Іванівна**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:  
к.т.н., доцент  
**Панасюк Світлана Григорівна**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

**Сай Володимир Анатолійович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Луцьк – 2021 року

# ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій  
Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв  
Ступінь вищої освіти: бакалавр  
Галузь знань: 18 Виробництво та технології  
Спеціальність: 181 Харчові технології  
Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

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

### Шкуль Олександрі Іванівні

Тема кваліфікаційної роботи **Проект цеху з виробництва пельменів з м'ясним фаршем**

Керівник роботи: к.т.н., доцент Панасюк Світлана Григорівна  
затверджені наказом вищого навчального закладу від «28» грудня 2020 р. №537-05-35

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи «10» червня 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи: Розробити проект цеху з виробництва пельменів з м'ясним фаршем для задоволення попиту підприємств регіону, що виробляють напівфабрикати. Кількість змін роботи на рік приймається для міських заводів і цехів, що виробляють напівфабрикати, потужністю до 2000 кг в зміну – 300. При розрахунку виробничої потужності підприємств м'ясопереробної промисловості приймається 8-годинна робоча зміна.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):

Проаналізувати стан виробництва напівфабрикатів в Україні та світі, визначити його типи; подати характеристику сировини та вимоги до показників якості готової продукції; розрахувати потребу споживачів виробів в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва та розрахувати витрати сировини на виробництво пельменів з м'ясним фаршем, скласти машино-апаратну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; розрахувати площі виробничого та побутового призначення цеху, складських приміщень; розробити компонувальний 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 (5 аркушів формату А1):

Технологічна схема (карта) виробництва. Рецепт або витрати сировини. Машино-апаратна схема виробництва. План цеху із розташуванням технологічного обладнання. Показники якості та мікробіологічні показники сировини та готової продукції, схема технохімічного контролю виробництва.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Панасюк С.Г., к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ 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. Аналіз стану виробництва продукції в Україні та світі, дослідження асортименту продукції.	02.02.21-25.02.21	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	26.02.21-14.03.21	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	15.03.21-05.04.21	
4	Технологічні розрахунки.	06.04.21-25.04.21	
5	Складання машино-апаратурної схеми виробництва та підбір технологічне обладнання в лінію.	26.04.21-10.05.21	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.	11.05.21-21.05.21	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.	22.05.21-29.05.21	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	30.05.21-05.06.21	
9	Оформлення пояснювальної записки та креслень	06.06.21-10.06.21	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	11.06.21-15.06.21	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	11.06.21-15.06.21	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ ( Шкуль О.І. )

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ ( Панасюк С.Г. )

## АНОТАЦІЯ

Шкуль О.І. Проєкт цеху з виробництва пельменів з м'ясним фаршем.  
Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології». Луцький національний технічний університет.  
Луцьк, 2021.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка містить вступ, п'ять розділів, висновки та список використаних джерел.

Робота присвячена проєктуванню цеху з виробництва пельменів з м'ясним фаршем. У пояснювальній записці охарактеризовано сировину для виробництва пельменів з м'ясним фаршем, проаналізовано асортимент напівфабрикатів з начинкою, що виробляються в регіоні, наведено показники якості готового продукту. Досліджено процеси виробництва пельменів з м'ясним фаршем, проведено розрахунок рецептури готового продукту, описано машино-апаратурну схему виробництва, проведено проєктування ділянки виробництва пельменів з м'ясним фаршем. У роботі висвітлено питання з екологізації виробництва м'ясних виробів та напівфабрикатів, охорони праці та техніки безпеки на ділянці.

Ключові слова: пельменів з м'ясним фаршем, борошно, вода, м'ясо, яловичина, свинина, рецептура, виробництво.

					ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Шкуль				Проєкт цеху з виробництва пельменів з м'ясним фаршем	Літера	Аркуш	Аркушів
Перев.	Панасюк					Д	3	
Н. контр.	Панасюк				Пояснювальна записка	Луцький НТУ, каф. ТОПВ ст. гр. ХТсз-21		
Затв.	Голячук							

## ANNOTATION

Shkul' O.I. Project of the shop for the production of mincemeat pelmeni (dumplings). Manuscript.

Qualification work of Bachelor OP "Food Technologies" specialty 181 "Food Technologies". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2021.

The qualification work of a bachelor consists of an explanatory note and a graphic part. Explanatory note contains introduction, five sections, conclusions and list of sources used.

The work is devoted to the production of a shop for the production of dumplings with meat minced. The explanatory note is characterized by raw materials for the production of dumplings with meat minced, the assortment of semi-finished products with filling in the region is analyzed, indicators of the quality of the finished product are analyzed. The processes of production of dumplings with meat minced were investigated, the calculation of the formulation of the finished product is performed, a machine-hardware production scheme is described, a directory of the distribution of dumplings with meat minced is performed. The issue of ecologization of meat products and semi-finished products, labor protection and safety equipment is highlighted in the work.

Key words: dumplings with meat minced, flour, water, meat, beef, pork, recipe, production.

					<i>ХТ.ЦВІІ.00.00.0000.ІІЗ</i>	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

	РЕФЕРАТ.....	3
	ВСТУП.....	6
1	СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ.....	8
1.1	Характеристика сировини для виробництва продукції.....	8
1.2	Асортимент і характеристика продукції .....	10
1.3	Показники якості продукції.....	15
1.4	Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується....	19
	Висновки до розділу 1.....	17
2.	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	18
2.1	Опис технології виробництва продукції .....	18
2.2	Технологічні розрахунки .....	22
2.3	Машинно-апаратурна схема виробництва .....	31
2.4	Підбирання технологічного обладнання .....	34
2.5	Висновки до розділу 2.....	39
3.	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	40
3.1	Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху.....	40
3.2	Розроблення компоувального плану цеху.....	42
3.3	Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання.....	45
3.4	Висновки до розділу 3.....	46
4	ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА.....	47
4.1	Технохімічний контроль виробництва.....	47
4.2	Мікробіологічний контроль виробництва.....	50
4.3	Висновки до розділу 4.....	52
5	ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	53

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.1	Екологізація виробництва продукції.....	53
5.2	Організація охорони праці на виробництві.....	56
5.3	Висновки до розділу 5.....	62
	Загальні висновки	63
	Список використаних джерел.....	65

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

Основним завдання харчової промисловості є забезпечення населення харчовими продуктами. Нинішні тенденції у розвитку виробництва харчових продуктів полягають у підвищенні їх якості та безпечності та спрямовані на доступність за цінами для широкого кола споживачів.

Виробництво напівфабрикатів набирає широкої популярності в Україні. Більшість населення є споживачами замороженої продукції, серед якої найширше представлений асортимент заморожених напівфабрикатів із тіста з м'ясною, овочевою та сирною начинками. Найбільшу частку вітчизняного ринку заморожених напівфабрикатів складають пельмені і вареники. Ця продукція користується великим попитом через її порівняно невисоку вартість та легкість приготування.

На ринок напівфабрикатів в Україні має істотний вплив збільшення частки міського населення, звантаженістю населення, зростання серед працюючих жінок.

Ринок напівфабрикатів в державі представлений на 98 % українськими виробниками, серед яких такі відомі компанії ТОВ «Три ведмеді» (ТМ «Три ведмеді», м. Бердичів), ТОВ «Левада» (ТМ «Левада», м. Одеса), компанія «Продукти Єрмоліно» (ТМ «Продукти Єрмоліно», Дніпропетровська обл.), компанія «Еліка» (ТМ «Еліка», Миколаївська обл., с. Котляреве) та ін.

В 2017 році було засновано перше виробництво-магазин домашніх напівфабрикатів «Галя балувана». Магазин знаходиться в одному приміщенні з виробництвом за склом, що надає покупцям побачити на власні очі процес виробництва напівфабрикатів. Це неабияк привертає увагу в покупців і викликає довіру до продукції. Мережа магазинів «Галя балувана» постійно розширюється, а їх продукція через високу якість та хороші смакові властивості впевнено завойовує ринок.

Для виробництва використовують обладнання для замішування та розкачування тіста, що забезпечує певну товщину тістових заготовок, при

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виготовленні всіх напівфабрикатів дотримуються співвідношення начинок до тіста, що відповідає нормам, а також забезпечують високі смакові властивості та товарний вигляд виробів.

Вся продукція виготовляється вручну, тому її майже не можливо відрізнити від домашньої. Виробництво постійно оновлює асортимент та розвивається у плані технологій. Кількість продукції, що виробляється, залежить від попиту споживачів. Для отримання свіжої продукції, виробничі цехи працюють щодня. На виробництві використовується сухе шокове заморожування, що дозволяє забезпечити якість і зберігання смаку готових виробів, а тісто не лопається і не перемерзає.

Вся продукція після виготовлення та замороження перевіряється, фасується та маркується, після чого потрапляє в магазин на реалізацію.

Всі напівфабрикати готують згідно запатентованих калькуляцій (українських, італійських та грузинських кухарів) з додаванням лише солі та перцю без використання консервантів та підсилювачів смаку.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ

## 1.1 Асортимент і характеристика продукції

Асортимент заморожених напівфабрикатів досить широкий. Більше 10 видів вареників з різноманітними начинками: солодкими, солоними, м'ясними, фруктовими. В літній період виготовляються ексклюзивні вареники з лохиною, у тісто до яких додають перемелену вишню, як натуральний барвник, щоб надати вареникам червоного окрасу.

Пельмені виготовляються на різний смак: з свининою, яловичиною, дієтичні з телятиною та індиком, для гурманів в асортименті є пельмені з лососем та сиром, лососем і шпинатом. Представлені на ринку також равіолі сибірські та домашні.

У переліку напівфабрикатів є чебуреки на заварному тісті з різноманітними начинками: сир та зелень; свинина, сир та помідор; риба; капуста; м'ясо.

Крім того серед харчової продукції є традиційна страва грузинської кухні – хінкалі з січеною свининою та зеленню, січеною яловичиною та зеленню.

Традиційна страва європейських народів – млинці – виготовляються як із солодкими та із солоними начинками. Серед солодких начинок дуже поширеними є: солодкий сир, сир та полуниця, сир та чорниця, мак та вишня, банан та згущене молоко, карамелізовані яблука. Популярними є млинці з солоними начинками: м'ясом, лівером, бринзою, лососем (сиром або шпинатом); філадельфією та шпинатними млинцями, які доповнять будь-який святковий стіл.

Достатньо великий сегмент продукції складають вироби із м'яса та риби. Це рибна та рибна пісна, куряча, свиняча, індича котлети, гречаники, Кордон Блю (з сиром, зеленню та маслом, що нагадує котлету по-київськи). Великої популярності набули голубці з м'ясом (свининою), телятиною та яловичиною, пісні або для вегетеріанців голубці з грибами.

Виготовляють бургерні котлети яловичі та дієтичні індичі; тефтелі з рисом; фрикадельки з телятини на перепелиних яйцях та індичі фрикадельки; перець

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

ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ

фарширований м'ясною або грибною начинкою; сирники класичні, з родзинками та сирник з бананом.

Найпоширенішими торговими марками заморожених напівфабрикатів, які надходять у торговельні мережі є ТМ «Геркулес»; ТМ «Три ведмеді»; ТМ «Левада»; ТМ «Еліка» та інші.

В асортименті представлені фірмові, сибірські, курячі, з м'ясом індички, домашні пельмені ТМ «Геркулес»; равіолі уральські і пельмені сімейні ТМ «Еники-беники»; равіолі сибірські і равіолі домашні ТМ «Добриня».

Серед продукції ТМ «Три ведмеді» можна виділити такі заморожені напівфабрикати:

– пельмені зі свининою, з яловичиною, сибірські, з куркою, фірмові, фірмові з сиром, велетні (велетні), класичні, домашні,

– пельмені «Золота серія», з м'ясом індички, з яловичиною і свининою, зі свининою, що випускаються у гнучкій упаковці масою 900 г.

– равіолі «Бамбіні» у гнучкій упаковці масою 900 г.

ТМ «Левада» пропонує споживачам такий асортимент заморожених напівфабрикатів:

– пельмені з яловичиною та свининою, зі свининою, по-домашньому, по-селянськи, по-козацьки зі шкварочками, які поступають у торговельну мережу в гнучкому пакуванні масою 400, 900 і 1000 г.

До новинок ТМ «Левада» належать равіолі «По-італійськи» з сиром, де до суміші свинини та яловичини додали справжній італійський сир «Пармезан», а також хінкалі «По-кавказьки» з бараниною і спеціями, а не звичною для усіх свининою та телятиною.

Також представлено такі нові позиції продукції, як пельмені «По-домашньому» з вершковим маслом, до яких додають білоруське масло; та пельмені «По-селянськи» зі смаженою цибулею, яку обсмажують у фритюрі до золотого кольору і лише тоді додають фарш.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.2 Характеристика сировини для виробництва продукції

Пельменями називають заморожений напівфабрикат, який виготовляють з м'ясного фаршу, загорнутого у тістову оболонку, причому вміст тіста не повинен перевищувати 50 %.

Основною сировиною для виробництва пельменів є борошно пшеничне ДСТУ 2900:2006; вода; м'ясо (свинина, яловичина); м'ясо птиці; яйця курячі; цибуля ріпчаста; сіль, перець, спеції.

Основною сировиною для виробництва пельменів є м'ясо, зокрема: свинина, яловичина та курятина. Харчова цінність та властивості м'яса визначаються кількісним співвідношенням у туші м'язової, жирової, сполучної та кісткової тканин, що залежить від типу і породи тварин, їх статі, віку і вгодованості.

Яловичина (ДСТУ 6030:2008) [18].

Яловичина являє собою харчовий продукт, що складається з м'язової тканини теплокровних травоядних тварин і птиці, що пройшов певну технологічну обробку і готовий для реалізації та використання в їжу.

Свіже охолоджене м'ясо яловичини повинно мати суху поверхневу кірочку підсихання від блідо-червоного до насиченого темно-червоного кольору. Поверхня свіжого розрізу злегка волога, але не липка. М'ясний сік повинен бути прозорий. Консистенція яловичини пружна, яка визначається шляхом легкого натискання, в результаті чого утворюється ямка, що швидко зникає після зняття сили тиску.

Запах – властивий виду м'яса, без ознак псування. Визначають запах на поверхні туш в області зрізу і в товщі м'язів біля кісток, тому що в цьому місці швидше відбувається псування.

До складу яловичого м'яса входить 18..20% білків, 9...12 % жирів та 1% золи.

Жир яловичий твердий, має температуру плавлення. Запах жиру непрогіркий. Кістковий мозок пружний, жовтий, на зламі блискучий, заповнює

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

всю порожнину трубчатих кісток і не відстає від їх країв. Сухожилля гладкі, щільні, пружні. Поверхня суглобів гладка, блискуча.

Свинина повинна відповідати вимогам ДСТУ 7158:2010 [19].

Свинина характеризується високим вмістом повноцінного білка, що легко засвоюється, незамінних амінокислот. В ньому менше, ніж в інших видах м'яса, таких неповноцінних білків, як колаген та еластин.

М'ясо (свинина і яловичина) з ознаками несвіжості, патологічних змін, а також погано знекровлене, з слизовим нальотом і з іншими якостями, що знижують його якість, не застосовують для виготовлення пельменів. Колір м'яса повинен бути червоним, поверхня – без слизу і плісняви. М'язи на розрізі повинні бути злегка вологими. За консистенцією м'ясо на розрізі має бути щільне, пружне; зминання, що утворюються при натисканні пальцем м'яса, повинні швидко вирівнюватися. Запах – специфічний, властивий кожному виду свіжого м'яса. У пельменному виробництві свинячий жир повинен мати білий або блідо-рожевий колір, бути м'яким і еластичним без ознак осалювання і прогіркнення.

М'ясо курей за органолептичними, мікробіологічними показниками повинно відповідати ДСТУ 3143:2013 [12]. Колір м'яса курей повинне бути від блідо-рожевого до рожевого, колір підшкірного та внутрішнього жиру – блідо-жовтий або жовтий. Запах повинен бути властивий доброякісному м'ясу птиці, без сторонніх запахів.

Борошно (ГСТУ 46.004-99) [10].

Борошно є одним із основних видів сировини для виробництва тістових оболонок пельменів. Воно є порошкоподібним продуктом, який одержаний при розмелюванні зерна. Відповідно до нормативних документів борошно пшеничне за якістю розрізняється п'яти гатунків: крупчастий, вищий, перший, другий гатунки і оббивне.

Для тістових оболонок можна використовувати борошно вищого та першого гатунків. Отримують таке борошно розмелюванням центральної частини зерна. Борошно першого гатунку містить крупніші частинки, ніж борошно вищого гатунку. Колір борошна відповідно до стандарту повинен бути білим або білим з

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

жовтуватим відтінком. Запах борошна має бути властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий. Смак борошна теж має бути характерним пшеничному борошну, не кислий, не гіркий, без сторонніх присмаків. Вологість борошна не повинна перевищувати 15 %. Кількість сирі клейковини повинна складати 24...25 %.

Хімічний склад пшеничного борошна визначається хімічним складом зерна пшениці. До складу борошна входять: вуглеводи, крохмаль, цукри, клітковина, білки, жири, мінеральні речовини, вітаміни, ферменти. Основна маса сухих речовин – це крохмаль, декстрин та цукор, 10...11 % складають білки.

Хімічний склад борошна визначає його харчову цінність та технологічні властивості.

Якість борошна визначається вмістом та якістю клейковини. Присутні у борошні білкові речовини при додаванні до них води мають здатність до набухання. А нерозчинні у воді гліадінова та глютеїнова фракції під час замісу утворюють зв'язану, пружну, пластичну масу, яка називається клейковиною. Змішування борошна окремих партій для отримання суміші однорідної якості здійснюють у спеціальних змішувачах або у просіювальній машині будь-якого типу, коли борошно завантажують у машину послідовно, часто чергуючи окремі партії, або подаючи його одночасно з двох боків.

Запас борошна повинен бути достатнім для забезпечення роботи цеху протягом семи діб, що сприяє своєчасному підготовленні його до виробництва.

Яйця та яечні продукти (ДСТУ 5028:2008) [17] .

Складовими частинами яйця є: шкаралупа – 12 %, білок – 56 %, жовток – 32 %.

Білок складається з кількох шарів, прозорої тягучої безбарвної маси, яка при збиванні утворює піну. Відповідно до вимог він повинен бути чистим, щільним, світлим та прозорим і не містити будь-яких сторонніх домішок. Хімічний склад білка і жовтка неоднакові: білок містить 0,9 % вуглеводів, мінеральних речовин: натрій, калій, фосфор, магній, кальцій і залізо, жирів – 0,03%. У білку міститься

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

незначна кількість вітамінів В, В2, В12, енергетична цінність 100 г білка – 107 ккал.

Жовток – найцінніша частина яйця, він багатий на білки – 16,2 %, жири – 32,6 %, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни Д, Е, РР і групи В. Жовтий колір жовтку обумовлений вмістом в ньому каротину, з якого утворюється вітамін А. Крім того забарвлення жовтка також визначають такі пігменти як ксантофіл та овофлавін. При проведенні огляду овоскопом жовток проглядається як тінь, чіткого контуру не проглядається, розташований у центрі яйця, без помітних зрушень під час обертання яйця. Жовток не повинен містити будь-яких домішок.

Перед пуском на виробництво кожен партію курячих яєць перевіряють на доброякісність та свіжість. Яйця зберігаються в холодильних камерах при  $t=0...4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Перед санітарною обробкою яйця перекладають у гратчасті металеві короби або відра з отворами.

Вода питна, застосовувана для виробництва пельменів, повинна відповідати ДСТУ 7525:2014 [20]. Вона повинна бути прозорою, безбарвною, не повинна мати стороннього запаху і смаку, містити отруйних речовин і хвороботворних мікроорганізмів. Безпека води в епідемічному відношенні визначається загальним числом мікроорганізмів і числом бактерій групи кишкових паличок. Число мікроорганізмів в 1 мм води повинно бути не більше 100, число бактерій групи кишкових паличок в 1 л води повинно бути не більше 3, число утворюють колонії бактерій в 1 мл (при визначенні загального мікробного числа) не повинно перевищувати 50. у воді регламентуються гранично допустимі концентрації (ГДК) токсичних елементів (миш'як, свинець та ін.). Жорсткість води характеризується вмістом у ній розчинних солей кальцію і магнію на 1 л води (1 мг-екв жорсткості відповідає змісту в 1 л води 20,0 мг Са або 21,16 мг Mg) [20].

Цибуля ріпчаста свіжа – ДСТУ 3234-95 [11]. Цибуля повинна відповідати наступним нормам.

Зовнішній вигляд. Цибулини доспілі, тверді, здорові, чисті, цілі, непророслі, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками, формою і забарвленню

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

типові для ботанічного сорту, з сухими верхніми лусками. Запах і смак, характерні для даного ботанічного сорту, без стороннього запаху і присмаку. Розмір цибулин по найбільшому поперечному діаметру не менше 10 сантиметрів. Вміст загнивчих, підморожених і запарених цибулин не допускається. Вміст ґрунту, що прилип до цибулини, не допускається. Цибулеві овочі містять у великій кількості поживні, смакові і ароматичні речовини. Ефірні олії цибулевих овочів обумовлюють гостроту, специфічний смак і аромат, які збуджують апетит і сприяють кращому засвоєнню їжі [11].

Цибулю зберігають при температурі від 0 до плюс 2 °С при відносній вологості повітря 70...75%. Циркуляція повітря 2...4 об'єми за 1 год.

Перець чорний ДСТУ ISO 959-1:2008. За органолептичними показниками чорний перець, що надходить на виробництво, повинен відповідати наступним показникам: зовнішній вигляд – порошкоподібний, колір – темно-сірий різних відтінків, аромат – властивий чорному перцю. Смак гостро пекучий.

Не допускаються сторонні присмак і запах. Вміст токсичних елементів і пестицидів не повинен перевищувати допустимих рівнів.

Сіль кухонна харчова ДСТУ 3583:2015 [13]. Кухонну сіль ділять на 4 сорти: екстра, вищий, 1 і 2. Смак 5% -ного розчину кухонної солі повинен бути чисто-солоним. Сіль сорту екстра має бути білого кольору, всі інші сорти з сірим, жовтим або рожевим відтінком залежно від походження солі.

Фізико-хімічні показники кухонної харчової солі повинні відповідати ряду вимог. Сіль не повинна містити видимих сторонніх механічних домішок.

Кожна партія солі, що надходить на виробництво, повинна супроводжуватися документами, що засвідчують її якість.

Сіль відрізняється значною гігроскопічністю, яка залежить від вмісту в ній домішок, особливо солей кальцію і магнію. Зберігати сіль слід в сухому чистому приміщенні при відносній вологості повітря не більше 75%. Затарену сіль зберігають у дерев'яних скринях з кришками, розфасовану – в ящиках.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.3 Показники якості продукції

Пельмені, які виготовляються, повинні характеризуватися сукупністю властивостей, які визначають здатність продукту задовольняти потреби людини. Показники якості пельмені обумовлені вимогами національного стандарту ДСТУ 4437: 2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Органолептичні показники пельменів із м'ясною начинкою вказані в табл. 1.1 [15].

Таблиця 1.1 – Органолептичні показники пельменів з м'ясною начинкою

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд	Форма однієї штуки напівкругла, прямокутна, квадратна, шестигранна, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає.
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від червоного до темно-рожевого кольору в оболонці з тіста.
Консистенція	У вареному вигляді – фарш соковитий, ніжний, оболонка не розірвана, не відстає від фаршу.
Смак і запах	У вареному виді – властиві цьому продукту

Форма пельменів може бути різноманітною, але пельмені повинні мати добре склеєні краї, не повинні бути деформованими, а після заморожування не повинні бути злиплими між собою.

Фізико-хімічні показники пельменів повинні відповідати вимогам, встановленим національним стандартом ДСТУ 4437: 2005 (табл.1.2) [15].



Вміст токсичних елементів у пельменях з м'ясною начинкою не повинен перевищувати рівнів, встановлених МБВ № 5061 [25] (табл.1.4).

Таблиця 1.4 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів

Назва	Гранично допустимі рівні, мг на кг продукту
Свинець	0,50
Кадмій	0,05
Миш'як	0,10
Ртуть	0,03
Мідь	5,0
Цинк	70,0

Якість пельменів з м'ясною начинкою визначається якістю сировини, з якої їх виготовляють. У ДСТУ 4437: 2005 [15] висвітлені вимоги до сировини, яка використовується:

– яловичину – згідно з ГОСТ 779 або іншими нормативними документами, яловичину у парному стані і отриману після її ділення, обвалювання та жилування;

– яловичину знежировану: вищого сорту – без помітних вкраплень сполучної та жирової тканин; першого сорту – з вмістом сполучної та жирової тканин не більшим ніж 6 %; другого сорту – відповідно не більшим ніж 20 %; жирну – не більшим ніж 35 %; односортну – не більшим ніж 14 %; ковбасну – не більшим ніж 12 %;

– телятину – згідно з ГОСТ 16867 або іншими нормативними документами, телятину у парному стані і отриману після її ділення, обвалювання та жилування;

– телятину знежировану: вищого сорту, першого сорту, односортну;

– свинину – згідно з ГОСТ 7724 або іншими нормативними документами, свинину у парному стані і отриману після її ділення, обвалювання та жилування;

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– свинину знежилвану: напівжирну – м'язова тканина з вмістом жирової тканини від 30 % до 50 %; жирну – відповідно від 50 % до 85 %; односортну – не більшим ніж 30 %; ковбасну – не більшим ніж 60 %;

– м'ясо знежилване охолоджене яловиче та свиняче – згідно з чинними нормативними документами;

– яйця курячі – згідно з ДСТУ 5028:2008;

– цибуля ріпчаста свіжа – згідно з ДСТУ 3234; сушена – згідно з ГОСТ 7587, консервовану кухонною сіллю, заморожена – згідно з чинними нормативними документами;

– сіль кухонна – згідно з ДСТУ 3563 виварна або кам'яна, самосадна та осадна, помелів № 0, 1, 2, не нижче першого сорту;

– сіль лікувально-профілактична – згідно з чинними нормативними документами;

– цукор-пісок – згідно з ДСТУ 2316;

– перець духмяний – згідно з ГОСТ 29045;

– перець чорний або білий – згідно з ГОСТ 29050;

– коріандр – згідно з ГОСТ 29055;

– суміші, екстракти, композиції прянощів, екстракти петрушки, селери, кропу – згідно з чинними нормативними документами або аналогічні закордонного виробництва за наявності висновку Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

Не дозволено використання м'яса, субпродуктів, заморожених більш одного разу, а також м'яса бугаїв, хряків, сала або шоковини з ознаками пожовтіння та осалювання, жиру-сирцю, що змінив колір, із стороннім запахом. Заморожені напівфабрикати виробляють тільки з охолодженої м'ясної сировини.

Для виробництва пельменів може використовуватися борошно з твердої пшениці для макаронних виробів вищого або першого сорту кількістю від 30 % до 50 % або борошна з м'якої склоподібної пшениці для макаронних виробів першого сорту кількістю не більшою ніж 25 % від загальної витрати борошна. Вміст клейковини у суміші – не менше ніж 30 %, клейковина високо еластична

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

завдовжки 20 см. Кількість та якість клейковини у суміші визначають з ГОСТ 27839.

Заморожені пельмені з м'ясною начинкою фасують у пачки з картону згідно ГОСТ 7933, паперу – згідно з чинними нормативними документами масою від 350 г до 1000 г, склеюють дисперсією – згідно з ГОСТ 18992, або клеєм, що виробляється з декстринів, згідно з ГОСТ 6034 або зшивають дротом, згідно з ГОСТ 3282, скобами, скріпками – згідно з чинними нормативними документами, або іншим засобом, який забезпечує цілісність коробки. Дозволяється розфасовувати пельмені з м'ясною начинкою в пакети з полімерних матеріалів, які дозволяється використовувати для харчових продуктів.

### **Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується**

У випусковій роботі проектується цех з виробництва заморожених напівфабрикатів для задоволення попиту споживачів Волинської області.

Щоб розрахувати добову продуктивність цеху з виробництва заморожених пельменів з м'ясною начинкою для задоволення потреб споживачів, скористаємось формулою [22]:

$$Q_{д.} = \frac{n_{нас.} \cdot N_{сн.} \cdot k_{сн.} - P_{д.в.} - m_{вв.п.} + m_{вув.п.}}{n_{р.д.} \cdot k_{п.}}, \quad (1.1)$$

де  $Q_{д.}$  – необхідна добова продуктивність цеху із виробництва продукції, кг/добу;

$n_{нас.}$  – розрахункова чисельність населення, для якого призначена продукція цеху, осіб. Для розрахунку приймаємо  $n_{нас.} = 200$  тис. осіб.

$N_{сн.}$  – середньорічна норма споживання продукції на одну особу, кг/особу. Приймаємо  $N_{сн.} = 50$  кг/особу.

$k_{сн.}$  – поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції;

$P_{д.в.}$  – річна потужність діючих виробництв на цій території, що випускають таку ж продукцію для цих самих споживачів, кг/рік;

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$m_{вв.п.}$  – очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде ввезена для цих самих споживачів із інших територій або країн, кг/рік;

$m_{вив.п.}$  – очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде вивезена на інші території, кг/рік;

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

$k_n$  – коефіцієнт використання потужності цеху, що проектується.

На території Волинської області пельмені з м'ясною начинкою виробляють підприємство «Галя Балувана», річна потужність якого складає  $P_{д.в.} = 75000$  кг/рік та малі підприємства, які в загальному виробляють 94750 кг/рік:

$$Q = \frac{200000 \cdot 25 \cdot 1,02 - 105000 - 114750 - 2500000 + 600000}{365 \cdot 0,95} = 8594 \text{ кг/добу.}$$

Приймаємо, що продуктивність підприємства складає 8600 кг/добу або 8,6 т/добу.

### Висновок до розділу 1

У розділі висвітлено характеристику сировину, яка використовується для виробництва пельменів з м'ясною начинкою, наведено відомості про хімічний склад м'яса. Охарактеризовано асортимент продукції, яка випускається м'ясопереробними підприємствами. Визначено показники якості пельменів з м'ясною начинкою, встановлені нормативними документами та розраховано потребу населення в продукції цеху, що проектується.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Опис технології виробництва продукції

Пельмені відносяться до заморожених січених напівфабрикатів, технологію виробництва яких можна зобразити такою схемою (рис. 2.1). Складовими частинами пельменів є тістова оболонка і м'ясний фарш.

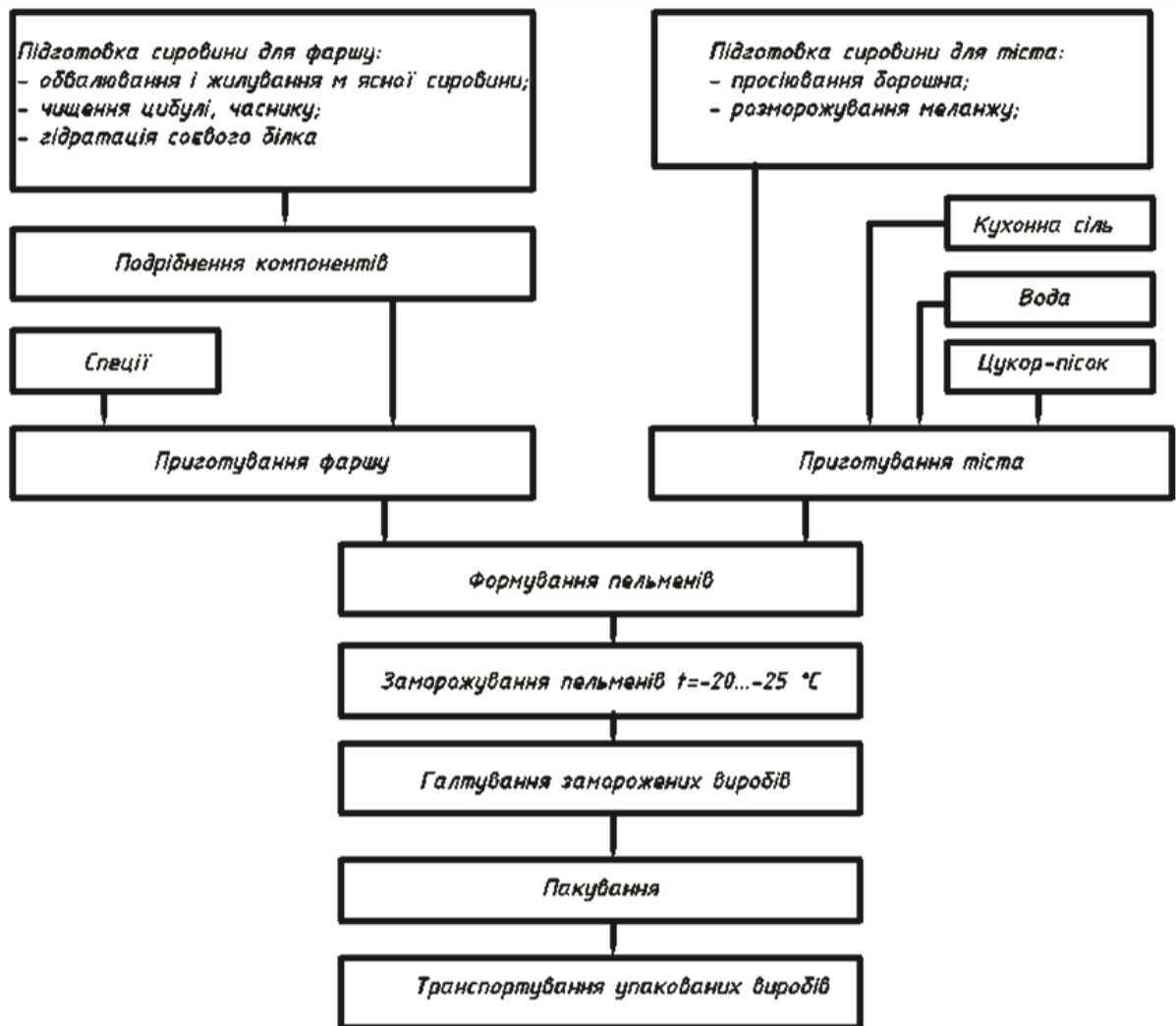


Рисунок 2. 1 – Технологічна схема приготування пельменів

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Технологічний процес виробництва пельменів складається з таких технологічних операцій: приготування м'ясного фаршу, приготування тіста, формування пельменів, заморожування, гартування і пакування [7].

Перед приготуванням фаршу проводять підготовку основних інгредієнтів, що входять до складу фаршу відповідно до рецептури. М'ясна сировина (свинина, яловичина) поступає на виробництво у тушах або напівтушах, може відразу направлятися на розробку або зберігатися в охолодженому чи замороженому вигляді. Заморожені туші початку розморожують, закріплюючи їх на підвісних шляхах спеціальних термокамер, при температурі 20...22 °С.

Туші або напівтуші розробляють на дрібніші частини, проводять обвалювання та жилування згідно з Технологічною інструкцією з обвалювання і жилування м'яса та Технологічною інструкцією з виробництва напівфабрикатів з свинини, яловичини та баранини.

При обвалюванні і жилуванні необхідно повністю видалити хрящі, сухожилля, жир та розсортувати м'ясо на певні категорії. Згодом м'ясну сировину за допомогою шпигорізок розрізають на окремі смуги, які подрібнюють у вовчках, обладнаних сітками з діаметром отворів 2...3 мм.

Цибулю, що буде використовуватися для фаршу, потрібно ретельно оглянути, перебрати, відбракувавши дефектні цибулини. Після цього цибулини слід очистити вручну або за допомогою цибулеочисної машини, добре промити холодною проточною водою і залишити для стікання води. Очищені та миті цибулини направляють на подрібнення.

Прянощі та спеції (перець чорний, білий, кухонну сіль, цукор-пісок) подрібнюють, просівають через сита, щоб виділити домішки. Для вилучення металічних домішок пропускають подрібнені прянощі та спеції через магнітовловлювачі. Перед додаванням у фарш спеції змішують відповідно рецептури.

Подрібнену м'ясну сировину змішують разом зі спеціями у фаршезмішувачі, додають до фаршу воду у кількості 15...20 %, частину води часто замінюють льодом.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для приготування тіста використовують пшеничне борошно, яке відповідає вимогам нормативних документів. Попередня підготовка борошна полягає просіюванні через сита та пропусканні через магнітовловлювач для очищення від металічних частин.

Очищене борошно подають у тістомісильну машину, туди ж подають воду, яйця, розчини кухонної солі, цукру та меланжу у кількості відповідно до рецептури. Вмикають перемішуючий пристрій і замішують тісто, яке має бути однорідне та еластичне, мати здатність до склеювання.

Готове тісто та перемішаний м'ясний фарш подають у пельменний автомат, де відбувається формування пельменів шляхом штампування штампувальним барабаном. Сформовані пельмені укладаються на лотки, посипані борошном. Лотки розташовують на візках, які направляються на заморожування у тунельні морозильні камери. Процес заморожування проходить при температурі  $-20...-30^{\circ}$  С і тримає до тих пір, поки температура фаршу всередині пельменів буде нижча, ніж  $-18^{\circ}$  С.

Заморожені пельмені, які на лотках вивантажені із морозильної камери, знімають з лотків шляхом струшування на спеціальних струшу вальних машинах або вручну.

Наступним етапом є галтування заморожених пельменів, яке полягає у відшліфовуванні поверхні пельменів та відокремленні борошна у перфорованому барабані, який називають галтувальним.

Заморожені пельмені розфасовують у пакети чи коробки з поліетиленової, поліпропіленової плівки або картону. Маса одного пакета або коробки може бути 350, 400, 500, 700 або 1000 г. На кожен пакет наноситься маркування, де вказується інформація, необхідна для споживача, а саме: назва підприємства-виробника, торгова марка, дата виготовлення, склад, термін та умови зберігання продукту, а також харчова цінність [7].

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.2 Технологічні розрахунки

### 2.2.1 Продуктовий розрахунок

Розраховуємо загальну кількість сировини, яка потрібна для виробництва пельменів кількістю 8600 кг на добу. Розрахунок проведемо за формулою [2]:

$$A = \frac{B}{C} \cdot 100, \quad (2.1)$$

де  $A$  – кількість основної сировини, яка потрібна для виробництва пельменів, кг;

$B$  – кількість готових пельменів з м'ясною начинкою, які випускаються за добу, кг;

$C$  – вихід готової продукції до маси основної сировини, %. Приймаємо  $C = 100\%$ .

Тоді

$$A = \frac{8600}{100} \cdot 100 = 8600 \text{ кг}.$$

Розраховуємо кількість м'ясної сировини за окремими видами м'яса:

$$M_i = \frac{A \cdot a_i}{100}, \quad (2.2)$$

де  $M_i$  – кількість м'ясного інгредієнту у начинці, кг;

$A$  – кількість основної сировини, яка потрібна для виробництва пельменів, кг;

$a_i$  – норма витрати м'ясної сировини відповідно до рецептури на 100 кг загальної кількості, %.

Таблиця 2.1 – Рецептура пельменів з м'ясною начинкою

Назва інгредієнту	Витрати на 100 кг	Потреба в сировині на добу ( 8600 кг)
1	2	3
Свинина жилована напівжирна	35,0	3100

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продовж. табл. 2.1

1	2	3
Яловичина жилована першого гатунку	15,0	1290
Шпик свинячий	5,0	430
Борошно пшеничне вищого гатунку	36,0	3096
Яйця курячі або меланж яєчний	4,0	344
Цибуля ріпчаста	5,0	430
Всього	100,0	8600
Сіль кухонна	1,6	135,6
Цукор-пісок	0,1	8,6
Перець чорний мелений	0,37	32,5
Борошно пшеничне (для пересипання)	1,0	86
Олія рослинна (для змащування)	0,02	1,72

Проведемо розрахунок кількості м'ясної сировини, що поступає на переробку. В таблиці 2.1 вказано, що для виробництва 8600 кг пельменів потрібно 3100 кг свинини жилованої напівжирної, 1290 кг яловичини жилованої першого гатунку та 430 кг свинячого шпику. М'ясо поступає у цех з виробництва пельменів у вигляді м'ясних туш або напівтуш. Визначимо необхідну кількість м'ясної сировини, виразивши її як живу масу великої рогатої худоби та свиней для виробництва готового продукту. Спочатку визначаємо необхідну кількість м'яса на кістках [2]:

$$M_{ei} = \frac{M_{mi}}{x_i} \cdot 100, \quad (2.3)$$

де  $M_{ei}$  – маса м'яса великої рогатої худоби, свиней на кістках (відрубів), кг;

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

$M_{mi}$  – кількість м'яса у відрубках, кг;

$x_i$  – вміст  $i$ -го виду м'яса у відрубках, %.

Підставивши значення, отримаємо:

– масу відрубків для отримання свинини жилованої напівжирної

$$M_{ec} = \frac{3100}{60} \cdot 100 = 5166 \text{ кг};$$

– масу відрубків для отримання яловичини жилованої першого ґатунку

$$M_{вя} = \frac{1290}{71} \cdot 100 = 1817 \text{ кг}.$$

Визначимо живу масу свиней та великої рогатої худоби:

$$M_{жи} = \frac{M_{ei}}{X_i} \cdot 100, \quad (2.4)$$

де  $M_{жи}$  – жива маса великої рогатої худоби, свиней, кг;

$M_{ei}$  – маса м'яса на кістках (у відрубках), кг;

$X_i$  – вміст м'яса у відрубках до загальної маси туш або напівтуш, %.

Отже, жива маса:

– свиней

$$M_{жс} = \frac{5166}{70} \cdot 100 = 7380 \text{ кг};$$

– великої рогатої худоби

$$M_{жврх} = \frac{1817}{50} \cdot 100 = 3634 \text{ кг}.$$

Визначимо кількість туш, необхідних для отримання розрахованої живої маси свиней та великої рогатої худоби:

$$K_i = \frac{M_{жи}}{m_i}, \quad (2.5)$$

де  $M_{жи}$  – жива маса великої рогатої худоби, свиней, кг;

$m_i$  – маса однієї туші, кг.

Підставивши значення у формулу (2.5), отримаємо:

$$K_c = \frac{7380}{100} = 73,8 \approx 74 \text{ гол.}$$

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{\text{врх}} = \frac{3634}{400} = 9 \text{ гол.}$$

Розрахункові дані занесемо у таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Кількість сировини, необхідної для виробництва

Вид тварин	Маса сировини, що переробляється за добу, кг	Норма виходу м'ясної туші, %	Жива маса тварин, кг	Жива маса однієї голови, кг
Свині	5166	70	7380	100
ВРХ	1817	50	3634	400

Визначаємо кількість води, необхідної для замішування тіста для тістової оболонки пельменів [2]:

$$M_e = \frac{M_b \cdot a_e}{100}, \quad (2.6)$$

де  $M_e$  – маса води, необхідної для замішування тіста, кг;

$M_b$  – маса борошна, необхідна для замішування тіста відповідно до рецептури, кг;

$a_e$  – співвідношення маси води до маси борошна, що витрачається на замішування тіста, %.

Тоді, кількість води буде рівна:

$$M_e = \frac{3096 \cdot 35}{100} = 1083,6 \text{ кг.}$$

Визначаємо кількість води, необхідної для замішування м'ясної начинки (фаршу) для пельменів:

$$M_e^{\phi} = \frac{M_{\text{осн.сир.}} \cdot a_e^{\phi}}{100}, \quad (2.6)$$

де  $M_e^{\phi}$  – маса води, необхідної для замішування начинки (фаршу) для пельменів, кг;

$M_{\text{осн.сир.}}$  – маса основної сировини (свинини, яловичини, шпику, яєць та

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цибулі), необхідна для замішування м'ясної начинки відповідно до рецептури, кг;

$a_6^\phi$  – співвідношення маси води до маси основної сировини, що витрачається на замішування м'ясної начинки, %.

$$M_6^\phi = \frac{(3100 + 1290 + 430 + 172 + 430) \cdot 20}{100} = 1084,4 \text{ кг.}$$

Загальна кількість води:

$$M_6 = 1083,6 + 1084,4 = 2168 \text{ кг.}$$

Визначаємо кількість солі, необхідної для м'ясної начинки:

$$M_{\text{солі}}^\phi = \frac{M_{\text{осн.сир.}} \cdot a_{\text{солі}}^\phi}{100}, \quad (2.6)$$

де  $M_{\text{солі}}^\phi$  – маса солі, необхідної для замішування начинки (фаршу) для пельменів, кг;

$M_{\text{осн.сир.}}$  – маса основної сировини (свинини, яловичини, шпику, яєць та цибулі), необхідна для замішування м'ясної начинки відповідно до рецептури, кг;

$a_{\text{солі}}^\phi$  – співвідношення маси солі до маси основної сировини, що витрачається на замішування м'ясної начинки, %.

$$M_6^\phi = \frac{(3100 + 1290 + 430 + 172 + 430) \cdot 2,5}{100} = 135,6 \text{ кг.}$$

Визначаємо кількість чорного меленого перцю, необхідну для м'ясної начинки:

$$M_{\text{ч.п.}}^\phi = \frac{M_{\text{осн.сир.}} \cdot a_{\text{ч.п.}}^\phi}{100}, \quad (2.7)$$

де  $M_{\text{ч.п.}}^\phi$  – маса чорного меленого перцю, необхідної для замішування начинки (фаршу) для пельменів, кг;

$M_{\text{осн.сир.}}$  – маса основної сировини (свинини, яловичини, шпику, яєць та цибулі), необхідна для замішування м'ясної начинки відповідно до рецептури, кг;

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

$a_{ч.н.}^{\phi}$  – співвідношення маси чорного меленого перцю до маси основної сировини, що витрачається на замішування м'ясної начинки, %.

$$M_{\phi}^{\phi} = \frac{(3100 + 1290 + 430 + 172 + 430) \cdot 0,6}{100} = 32,5 \text{ кг.}$$

$$M_{\phi}^{\phi} = \frac{(3100 + 1290 + 430 + 172 + 430) \cdot 2,5}{100} = 135,6 \text{ кг.}$$

### 2.2.2 Розрахунок харчової та енергетичної цінності пельменів

Проведемо розрахунок теоретичної  $E_m$  та фактичної  $E_{\phi}$  калорійності 1000 г пельменів з м'ясною начинкою із яловичини та свинини, використовуючи стандартну методику розрахунку [21].

100 г пельменів з м'ясною начинкою із яловичини та свинини містять: білків –  $B = 10,9$  г; жиру –  $Ж = 7,9$  г; вуглеводів –  $B = 23,3$  г, харчові волокна (клітковина)  $K = 3$  г.

Теоретична калорійність білків у 100 г пельменів з м'ясною начинкою:

$$E_{m.б} = \kappa_{б} \cdot B = 4 \cdot 10,9 = 43,6 \text{ ккал.} \quad (2.8)$$

де  $\kappa_{б}$  – коефіцієнт перетворення білків;

$B$  – вміст білків у пельменях з м'ясною начинкою, г.

Теоретична калорійність жирів у 100 г пельменів з м'ясною начинкою буде рівна:

$$E_{m.ж} = \kappa_{ж} \cdot Ж = 9 \cdot 7,9 = 71,1 \text{ ккал.} \quad (2.9)$$

де  $\kappa_{ж}$  – коефіцієнт перетворення жирів;

$Ж$  – вміст жирів у пельменях з м'ясною начинкою, г.

Теоретична калорійність вуглеводів у 100 г пельменів з м'ясною начинкою:

$$E_{m.в} = \kappa_{в} \cdot B = 4 \cdot 23,3 = 93,2 \text{ ккал.} \quad (2.10)$$

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $\kappa_g$  – коефіцієнт перетворення вуглеводів;

$B$  – вміст вуглеводів у пельменях з м'ясною начинкою, г.

Теоретична калорійність харчових волокон у 100 г пельменів з м'ясною начинкою:

$$E_{m.k} = \kappa_k \cdot K = 2 \cdot 3 = 6 \text{ ккал.} \quad (2.11)$$

де  $\kappa_k$  – коефіцієнт перетворення харчових волокон;

$B$  – вміст харчових волокон у пельменях з м'ясною начинкою, г.

Тоді, теоретична калорійність 100 г пельменів з м'ясною начинкою буде дорівнювати:

$$E_m = E_{m.b} + E_{m.j} + E_{m.g} + E_{m.k} = 43,6 + 71,1 + 93,2 + 6 = 213,9 \text{ ккал.} \quad (2.12)$$

Теоретична калорійність 1000 г пельменів з м'ясною начинкою:

$$E_{m.500} = E_m \cdot 10 = 213,9 \cdot 10 = 2139 \text{ ккал (8949,58 кДж).}$$

Визначимо фактичну калорійність 100 г пельменів з м'ясною начинкою:

$$E_{\phi.} = \frac{E_{m.b} z_b}{100} + \frac{E_{m.j} z_j}{100} + \frac{E_{m.g} z_g}{100} + \frac{E_{m.k} z_k}{100}, \quad (2.13)$$

де  $z_b$ ,  $z_j$ ,  $z_g$ ,  $z_k$  – коефіцієнти засвоювання, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та харчових волокон. Приймаємо: білків –  $z_b = 84,5\%$ ; жирів –  $z_j = 94,0\%$ ; вуглеводів –  $z_g = 95,6\%$ ; харчових волокон –  $z_k = 0\%$  [21].

$$E_{\phi.} = \frac{43,6 \cdot 84,5}{100} + \frac{71,1 \cdot 94,0}{100} + \frac{93,2 \cdot 95,6}{100} = 192,78 \text{ ккал (806,6 кДж).}$$

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначимо фактичну калорійність 1000 г пельменів з м'ясною начинкою:

$$E_{\phi,500} = E_{\phi} \cdot 10 = 192,78 \cdot 10 = 1927,8 \text{ ккал (8066 кДж)}.$$

Розрахуємо харчову цінність пельменів з м'ясною начинкою, використовуючи норми фізіологічних потреб людини для категорії населення – чоловіки віком 40...49 років, які входять до III групи фізичної активності. Норма добових витрат енергії без фізичної активності для чоловіків цієї вікової групи при середній масі тіла 85 кг складає в середньому 1780 ккал. Коефіцієнт навантаження складає 1,9, тоді  $1,9 \cdot 1780 = 3382$  ккал [27].

Харчову цінність продукту, що забезпечує 15 % добової норми, яка складає 507 ккал можна розрахувати таким чином.

Фактична калорійність 100 г пельменів з м'ясною начинкою складає 192,8 ккал. Визначимо масу пельменів, що забезпечать добову норму:

$$m = \frac{507 \cdot 100}{192,8} = 263,1 \text{ г.} \quad (2.14)$$

Визначимо масу основних компонентів в 263,1 г пельменів з м'ясною начинкою:

а) маса білків: 100 г пельменів містять 10,9 г білка;  
263,1 г пельменів містять  $X$  г білка,

тоді: 
$$X = \frac{263,1 \cdot 10,9}{100} = 28,7 \text{ г.}$$

б) маса жирів: 100 г пельменів містять 7,9 г жиру;  
263,1 г пельменів містять  $X$  г жиру,

тоді: 
$$X = \frac{263,1 \cdot 7,9}{100} = 20,8 \text{ г.}$$

в) маса вуглеводів: 100 г пельменів містять 23,3 г вуглеводів;  
263,1 г пельменів містять  $X$  г вуглеводів,

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тоді: 
$$X = \frac{263,1 \cdot 23,3}{100} = 61,3 \text{ г.}$$

За визначеними значеннями маси основних компонентів розраховуємо ступінь задоволення добової потреби в кожному компоненті у відсотках, на основі нормативних даних добової потреби організму у певних речовинах:

$$C_3 = \frac{M_{\text{КП}}}{M_{\text{ФЗХ}}} \cdot 100, \quad (2.15)$$

де  $C_3$  – ступінь задоволення добової потреби в кожному компоненті, %;

$M_{\text{КП}}$  – вміст компоненту в масі продукту, що відповідає 10 % добових енерговитрат, г;

$M_{\text{ФЗХ}}$  – добова потреба організму в кожному компоненті відповідно до формули збалансованого харчування, г.

У формулу (2.15) здійснимо підстановку знайдених величин і отримаємо значення, що визначає ступінь задоволення організму чоловіків віком 40...49 років, які входять до III групи фізичної активності:

в білках

96 г білка – 100%;

28,7 г білка –  $X$  %;

$$C_3 = \frac{28,7}{96} \cdot 100 = 30 \text{ \%}.$$

де 96 – добова потреба організму людини (чоловіки 40-49 років) в білку, г [27].

в жирі

$$C_3 = \frac{20,8}{96} \cdot 100 = 21,7 \text{ \%}.$$

де 96 – добова потреба організму людини (чоловіки 40-49 років) в жирі, г.  
у вуглеводах

$$C_3 = \frac{61,3}{426} \cdot 100 = 14,4 \text{ \%}.$$

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де 426 – добова потреба організму людини (чоловіки 40-49 років) у вуглеводах, г.

Отримані дані розрахунку ступеня задоволення добової потреби організму занесемо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Результати розрахунку ступеня задоволення добової потреби організму

Харчові речовини	Вміст харчових речовин		Добова потреба в компоненті	Ступінь задоволення формули збалансованого харчування, %
	В 100 г пельменів	В 263,1 г пельменів		
1	2	3	4	5
Білки, г	10,9	28,7	96	30,0
Жири, г	7,9	20,8	96	21,7
Вуглеводи, г	23,3	61,3	426	14,4

Дані таблиці 2.2 вказують те, щоб для забезпечення необхідної потреби, що складає 15 % добової калорійності, яка рівна 507 ккал для категорії – чоловіки віком 40 – 49 років, III групи інтенсивності праці потрібно 263,1 г пельменів з м'ясною начинкою. При споживання порції пельменів масою 263,1 г задоволення потреби у білку складе 30 %, у жирах – 21,7 %, у вуглеводах – 14,4 %.

### 2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва

Машино-апаратурну схему виробництва пельменів з м'ясною начинкою зображено на рис. 2.1 [23, 30].

Початковим етапом виробництва пельменів є приготування тіста і фаршу. Борошно із бункера 1 подають у просіювач 2, у якому відділяють домішки.

Борошно з просіювача 2 транспортується до тістомісильної машини 5, попередньо пройшовши через магнітовловлювач 3, що використовується для вилучення металічних частинок, які можуть міститися у борошні. Дозаторами 4 у



фарш. Тісто конвеєром для завантаження тіста 10 направляється до пельменного автомата 11. Сюди ж за допомогою фаршевого насоса 9 подається і готовий м'ясний фарш. Пельменний автомат 11 складається з двоєного завантажувального бункера, пристроїв для витискання тіста та фаршу, формувального пристрою у вигляді колектора з трубками для тіста і фаршу та стрічкового конвеєра. Процес формування пельменів відбувається таким чином. Фарш поступає у трубку, яка проходить наскрізь через колектор. На виході між трубкою та циліндричною частиною колектора утворюється щілина овальної форми, у якій проходить тістова трубка. В результаті формуються трубки з тістової оболонки, всередині заповнені м'ясним фаршем. Сформовані трубки викладаються на лотки, що переміщуються конвеєром або безпосередньо на поверхню стрічкового конвеєра, посипаються борошном та обдуваються теплим повітрям, яке нагнітається пристроєм для обдування 12. Поверхня тістових оболонок підсихає, що сприяє зменшенню адгезії тіста. Трубки подаються до штампувальних барабанів пельменного автомата 11. При обертанні штампувальних барабанів по трубках відбувається формування і склеювання країв пельменів.

Готові пельмені вкладають на лотки, які розташовують в швидкоморозильному агрегаті 13. Процес заморожування відбувається за температури  $-20...-25^{\circ}\text{C}$  до тих пір, поки температура в центрі фаршу не досягне  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Заморожені пельмені через вивантажувальне вікно 15 вивантажуються у поліетиленові ємності 16, які розміщують на столі 14. Згодом їх пакують у крафт-мішки або картонні коробки і направляють на склад для тимчасового зберігання або відправляють на реалізацію.

## 2.4 Підбирання технологічного обладнання

Здійснено підбирання технологічного обладнання для реалізації технологічного процесу виробництва пельменів з м'ясною начинкою, яке розташуємо у цеху м'ясних напівфабрикатів.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пропускнуну здатність технологічного обладнання визначимо за формулою [33]:

$$P = \frac{M}{T}, \quad (2.16)$$

де  $M$  – маса продукції, що виробляється в зміну, кг;

$T$  – тривалість зміни, год, приймаємо  $T=8$  год.

Тоді

$$P = \frac{8600}{8} = 1075 \text{ кг/год.}$$

Кількість обладнання в технологічній лінії визначимо за формулою:

$$N = \frac{P}{q}, \quad (2.17)$$

де  $q$  – продуктивність або завантаження машини чи апарата, кг/год.

За довідковими даними здійснюємо підбір необхідного технологічного обладнання [1, 28]:

- лінія для виробництва пельменів LB-1400, до складу якої входить тістомісильна машина, стрічковий транспортер і автоматична формуюча машина – 1 шт.;
- кутер К-120F, завантаження якого 90 кг, продуктивність 1500 кг/год – 1 шт.;
- автомат для пакування пельменів АФ-35 В, продуктивністю 1500 кг/год – 1 шт.;
- просіювач борошна, продуктивністю 3000 кг/год – 1 шт.;
- швидко заморожуючий апарат тунельного типу, добова продуктивність 9000 кг/добу – 1 шт.;
- упаковочний автомат для групової упаковки А5-ФПА4.

Визначаємо фактичний час роботи підбраного обладнання [33]:

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\phi} = \frac{M}{n \cdot \Pi}, \quad (2.18)$$

де  $\Pi$  – продуктивність обладнання, кг/год;

$n$  – кількість обладнання.

$$T_{\phi} = \frac{8600}{1 \cdot 3000} = 2,9 \text{ год.};$$

$$T_{\phi} = \frac{8600}{1 \cdot 1400} = 6,1 \text{ год.};$$

$$T_{\phi} = \frac{8600}{1 \cdot 1500} = 5,8 \text{ год.}$$

Підібране обладнання буде працювати: лінія для виробництва пельменів LB-1400 – 6,1 год.; кутер К-120F, автомат для пакування пельменів АФ-35 В – 5,8 год., просіювач борошна – 2,9 год., підготовчо-завершальний час прийемо – 30 хвилин.

Бункери для зберігання борошна будемо підбирати з врахуванням кількості борошна, що поступає на виробництво.

Визначаємо добове поступання борошна:

$$M_{\text{доб.}} = M \cdot N, \quad (2.15)$$

де  $M_{\text{доб.}}$  – добове поступання борошна, кг;

$M$  – змінне поступання борошна, яке необхідне для замішування тіста, кг;

$N$  – кількість змін на добу.

Отже  $M_{\text{доб.}} = 3096 \cdot 1 = 3096$  кг/ добу.

Вибираємо силос для зберігання борошна марки ХЕ, місткістю 8500 м<sup>3</sup>.

Визначаємо кількість силосів:

$$r = \frac{M_{\text{доб.}}}{G}, \quad (2.16)$$

де  $r$  – кількість силосів;

$G$  – місткість одного силосу, кг.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підставивши значення, отримаємо:

$$r = \frac{3096}{8500} = 0,36$$

Вибираємо 1 силос.

Дані з підбирання обладнання зводимо в таблицю 2. 3.

Таблиця 2.3 – Дані з підбирання обладнання для виробництва пельменів з м'ясною начинкою

Найменування обладнання	Кількість, шт	Продуктивність, кг/год (кг/добу)	Марка обладнання	Габаритні розміри, мм			Площа, м <sup>2</sup>
				довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7	8
Лінія для виробництва пельменів	1	1400	LB-1400	13600	4100	4400	55,76
Кутер	1	1500	К-120F	2000	1360	1320	2,72
Автомат для пакування пельменів	1	1500	АФ-35 В	4100	1300	1900	5,33
Просіювач борошна	1	3000	ПБ-3000	1100	740	2200	0,814
Швидко заморожуючий апарат тунельного типу	1	9000	-	9500	2400	2900	22,8

продовж. табл. 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Упаковочний автомат для групової упаковки	1	-	A5-ФПА4	2800	1600	2050	4,48
Фаршмішалка	1	1500	Л5-ФМ2-У	1230	965	1330	1,2
Стіл для розроблення м'яса	2	-	-	1200	1400	700	1,68

### Висновок до розділу 2

Розділ містить опис технології виробництва пельменів з м'ясною начинкою із яловичини та свинини. Проведено розрахунок рецептури пельменів, визначено кількість сировини, необхідної для виробництва пельменів у кількості 8600 кг/добу. Проведено розрахунок харчової та енергетичної цінності пельменів з м'ясною начинкою. Проведено підбирання обладнання за продуктивністю для апаратурного забезпечення технологічного процесу виробництва пельменів з м'ясною начинкою, здійснено підбір марок та визначено кількість технологічного обладнання. З довідкової літератури вибрано габаритні розміри обладнання, встановленого у технологічній лінії та розраховано площу.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху

Для встановлення технологічної лінії з виробництва пельменів з м'ясною начинкою з врахуванням сумарних площ технологічного обладнання визначимо площі апаратного цеху та коефіцієнт запасу площі [6, 33].

Площу апаратного цеху, у якому буде встановлене основне технологічне обладнання з виробництва пельменів з м'ясною начинкою за формулою [6]:

$$F_u = K \cdot \sum F_{обл}, \quad (3.1)$$

де  $K$  – коефіцієнт запасу площі. Вибираємо, виходячи з того, що обладнання для фасування пельменів встановлено безпосередньо в цеху,  $K=5$ ;

$F_{обл}$  – площа, що займає окреме технологічне обладнання,  $m^2$ .

$$F_u = 5 \cdot (1 \cdot 55,76 + 1 \cdot 2,72 + 1 \cdot 5,33 + 1 \cdot 0,814 + 1 \cdot 22,8 + 1 \cdot 4,48 + 1 \cdot 1,2 + 2 \cdot 1,68) = 482,3 m^2.$$

Знайдену площу апаратного цеху виразимо через будівельні квадрати. Колони розташовуються у цеху з сіткою  $6 \times 16$  м.

Тоді

$$F_u^{бк} = \frac{F_u}{6 \cdot 6} = \frac{482,3}{36} = 13,4 \text{ б.к.}$$

Приймаємо 14 будівельних квадратів. Тоді площа апаратного цеху  $F_u = 14 \times 36 = 504 m^2$ .

Визначимо площу холодильних камер для зберігання сировини та готових заморожених пельменів з м'ясною начинкою. Площа камери охолодження для

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сировини визначимо за формулою:

$$F_{к.ох.}^{сир.} = \frac{m_{сир.} \cdot (n+1) \cdot t}{q \cdot 24} + B, \quad (3.2)$$

де  $m_{сир.}$  – маса м'ясної сировини, яка поступає за зміну, кг;

$n$  – кількість змін;

$q$  – норма навантаження на підлогу, кг/м<sup>2</sup>;

$t$  – тривалість зміни, год.;

$B$  – площа, яку займає повітроохолоджувач, м<sup>2</sup>.

$$F_{к.ох.}^{сир.} = \frac{(5166+1817)(1+1) \cdot 12}{100 \cdot 24} + 30 = 100 \text{ м}^2.$$

Площа камери зберігання охолодженого м'яса буде рівна [33]:

$$F_{к.зб.}^{сир.} = \frac{m_{сир.} \cdot n \cdot t_1}{q \cdot 24}, \quad (3.3)$$

де  $t_1$  – тривалість зберігання, год.

$$F_{к.ох.}^{сир.} = \frac{(5166+1817) \cdot 1 \cdot 48}{200 \cdot 24} = 70 \text{ м}^2.$$

Визначимо площу камери зберігання заморожених пельменів з м'ясною начинкою за формулою [6, 33]:

$$F_{к.з.} = \frac{m_{з.н.} \cdot \tau}{q \cdot K}, \quad (3.2)$$

де  $m_{з.н.}$  – маса заморожених пельменів з м'ясною начинкою, кг;

$\tau$  – тривалість зберігання заморожених пельменів з м'ясною начинкою, діб;

$q$  – маса продукту, яка вкладається на 1 м<sup>2</sup> площі, кг. Приймаємо 600 кг;

$K$  – коефіцієнт використання площі,  $K=0,7$ .

Тривалість зберігання заморожених пельменів з м'ясною начинкою на виробництві  $\tau$  складає 2 доби.

Тоді

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



5	Бактеріологічна лабораторія	за нормами площі	9	0,25
6	Мийне відділення	за нормами площі	24	0,75
7	Склад тари	за нормами площі	36	1
8	Кімната майстра	за нормами площі	72	2
9	Матеріальний склад	за нормами площі	72	2
10	Трансформаторна	за нормами площі	18	0,5
12	Бойлерна	за нормами площі	36	1
13	Побутові приміщення	за нормами площі	72	2
14	Кімната прийому їжі	за нормами площі	36	1
15	Кімната відпочинку	за нормами площі	36	1
16	Відділ КВП	за нормами площі	36	1
17	Вентиляційна камера	за нормами площі	36	1

### 3.2 Розроблення компоувального плану цеху

Цех з виробництва пельменів з м'ясною начинкою розташований в одноповерховому приміщенні, окремо від цехів забою і розробки туш. Для правильної організації технологічного процесу виробництва пельменів з м'ясною начинкою необхідно дотримуватись санітарно-гігієнічні та будівельні вимоги. Холодильні камери для охолодження і зберігання сировини, готових заморожених пельменів та всі додаткові приміщення слід розташовувати таким чином, щоб уникнути перехресних потоків сировини, тари і готових продуктів.

Машини та апарати монтуємо в технологічній лінії з врахуванням вимог до забезпечення зручності їх монтажу, обслуговування та ремонту. Технологічна лінія повинна бути компактною та забезпечувати виконання вимог безпечної експлуатації обладнання та уникнення створення аварійних ситуацій.

Приміщення в якому розміщений апаратний цех має прямокутне січення,

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

колони розташовані з сіткою 6х6 м. Фундамент під приміщення стрічкового типу. Несучі та самонесучі стіни виконуємо із трьохшарових панелей такими, що опираються на фундамент. Кріплення панельних перегородок здійснюємо до колон будівлі. Колони будівлі мають квадратне січення з довжиною сторони квадрата, що дорівнює 500 мм.

Відділення приймання сировини разом з приймальною лабораторією розташовуємо у безпосередній близькості до камер охолодження та зберігання сировини. Капітальну стіну проектуємо товщиною 510 мм, а перегородки – 380 мм. Зовнішні стіни ізолюємо. Для переміщення між цехом і приміщеннями підприємства встановлюємо двері шириною 1 та 2 м, віконні рами виконуємо шириною 4 м. Для евакуації людей з будівлі на випадок пожежі прередбачаємо аварійні виходи шириною не менше 1,2 м.

Конструкцію покрівлі виконуємо похилою. Матеріалами покрівлі є рубероїд, толь, гідроізол та полімерні плівки.

Компонувальний план м'ясопереробного підприємства відображає взаємне розміщення апаратного цеху, холодильних камер, приймального та мийного відділень, складів і прибудов. На плані наносимо стрілки, що позначають напрям технологічних потоків, будівельні параметри, та вказуємо площі приміщень. Визначимо загальну площу виробничої будівлі на основі даних табл. 3.1. Просумувавши площі всіх приміщень, вказаних у табл.3.1, отримаємо загальну площу будівлі, яка складає 1330 м<sup>2</sup>. Прийmemo ширину будівлі – 30 м, тоді її довжина буде рівна 1330/30= 44 м. Враховуючи розташування сітки колон 6х6 м, довжину будівлі прийmemo 48 м. зробимо перерахунок загальної площі будівлі: 30х48=1440 м<sup>2</sup>.

Апаратний цех, який займає найбільшу площу з розрахованих та вибраних площ, розмістимо в центрі будівлі. Приймальне відділення розташуємо в окремому приміщенні, яке з'єднане з основною будівлею. Холодильні камери, побутові приміщення та склад із зберігання матеріалів розмістимо у торцевих частинах будівлі [33].

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробничу будівлю відповідно до санітарних норм та санітарно-ветеринарних вимог розташовуємо відносно сторін світу та рози вітрів таким чином, щоб забезпечити природні освітлення і вентиляцію. У віконні отвори встановлюємо стандартні рами із металу із склопакетами. У віконних рамах монтуємо пристрої, що дозволяють відчиняти вікна для провітрювання. В отворах для дверей закріплюють коробки із завісами, за допомогою яких монтують дверні полотна. Для встановлення зовнішніх дверей передбачений розсувний механізм.

Панелі стін і колони приміщення апаратного цеху покривають глазурованою плиткою або масляною фарбою на висоту не менше 2 м.

Підлога в апаратному цеху та допоміжних приміщеннях вистелена кислотоупорною плиткою. У холодильних камерах для охолодження та зберігання сировини і зберігання заморожених пельменів підлога забетонувана. Підлога лабораторій виконана двошаровою: основа – бетон; верхній шар лінолеум. Будівлю проектуємо з плоским дахом [33].

Мережі водопостачання, водовідведення розташовують під землею, мережі для подачі пари, холоду електроенергії – над землею. Мережу технічної води, яка може використовуватися для процесів, що не пов'язані з виробництвом пельменів, монтують окремо від мережі питної води. Подача питної води відбувається від міської мережі за допомогою трубопроводів, складовими яких є сталеві оцинковані або поліпропіленові труб. Водопровід містить водозапірний пристрій, насосну станцію для нагнітання води, водоочисні споруди, водонапірні баки та мережі трубопроводів. Для нагрівання води у цеху використовують бойлер.

Для створення нормальних умов для роботи працівників передбачено встановлення насосно-втяжної установка з штучним проникненням повітря для забезпечення механічне вентилявання приміщення. До складу насосно-втяжної установки входять: відцентрові вентилятори Ц4-70 і два калорифери КФС [33].

Мережа водовідведення підприємства приєднується до міської каналізаційної мережі. Для внутрішньої мережі водовідведення вибираємо чавунні каналізаційні труби, а для зовнішньої – керамічні каналізаційні труби. Передбачено їх приєднання через облаштування сифонів або через воронки. Всі

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

каналізаційні люки та прорізи в підлозі огороджують, щоб уникнути травмування працівників.

Виробниче приміщення холодної пори року обігривається за допомогою центральної системи опалювання, у яку системою трубопроводів подається перегріта вода температурою 130...150 °С.

Штучне освітлення виробничих та допоміжних приміщень для роботи у темну пору доби проводиться за допомогою люмінесцентних ламп, які монтуються у закритих світильниках. Вони повинні мати захисну сітку, розсіювачі або спеціальні патрони.

### **3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання**

План розміщення технологічного обладнання зображаємо з врахуванням забезпечення приймання сировини, проведення технологічних процесів, та руху готової продукції на склад таким чином, щоб не допустити перехрещення потоків. Технологічне обладнання в цеху з виробництва пельменів повинно бути змонтоване з дотриманням вимог техніки безпеки, ергономічних та естетичних вимог, забезпечення безперешкодного руху транспортних засобів, обслуговуючого персоналу. Ширину проходів спроектуємо рівною 2,5...3 м, а найменшу відстань від технологічного обладнання до стін будівлі – 0,8...1 м [6, 33]. Якщо у зоні не планується переміщення транспортних засобів чи обслуговуючого персоналу, а лише буде проводитись технічний огляд, ширину проходів або відстань між обладнанням і стіною можна зробити 0,5...0,6 м.

До пультів керування технологічного обладнання повинен бути вільний доступ. Не допускається розташовувати у зоні обслуговування машин та апаратів тару, арматуру, столи тощо.

Силоси для борошна та інше обладнання, яке має висоту більше 1,5 м, не потрібно встановлювати біля віконних отворів, щоб уникнути перешкоджання природному освітленню цеху у світлу пору доби.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо у цеху передбачено проведення монтажних робіт або ремонтів, що вимагають піднімання важких механізмів, то цех обладнують таями або іншими підйомними пристроями.

План розміщення технологічного обладнання цеху з виробництва пельменів має вигляд площини, на якій нанесені контури машин та апаратів з врахуванням їх габаритних розмірів. На креслення виносимо таблицю, в якій вказуємо марки машин та апаратів, встановлених у технологічній лінії, їх продуктивність та габаритні розміри. Кожен вид обладнання нумеруємо, а таблиці описуємо його технічні характеристики та кількість необхідного обладнання для забезпечення виконання технологічного процесу.

Холодильне приміщення повинне мати спеціальну термоізоляцію для уникнення втрат холоду та підтримання сталої температури.

### **3.3 Висновки до розділу 3**

У розділі розраховано площі апаратного цеху з врахуванням площ, зайнятих технологічним обладнанням, та керуючись нормами встановлено площі приймального відділення, лабораторій, складських та побутових приміщень та холодильника для зберігання готового продукту. Обґрунтовано план компонування приміщень у будівлі, вибір фундаменту побудови стін, покрівлі, облаштування віконних та дверних отворів. Спроектовано план розташування технологічного обладнання в цеху із зазначенням габаритних розмірів, відстаней між обладнанням та колонами будівлі та стінами.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

### 4.1 Технохімічний контроль

Щоб гарантувати виробництво пельменів з м'ясною начинкою високої якості проводять обов'язковий технохімічний контроль виробництва. Він охоплює всі стадії технологічного процесу, починаючи з приймання сировини, закінчуючи зберігання готового продукту у холодильних приміщеннях. Організація технохімічного контролю проводиться відповідно до існуючих інструкцій та має на меті перевірку відповідності затвердженим рецептурам та вимогам ДСТУ, технічним умовам тощо, правильності проведення технологічного процесу. Технохімічний контроль виробництва пельменів з м'ясною начинкою передбачає впровадження практичних прийомів з контролю за якістю вхідної сировини, тари, пакувальних та допоміжних матеріалів.

Якість готових пельменів з м'ясною начинкою та вхідної сировини оцінюють органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

Проведення технохімічного контролю за виготовленням пельменів з м'ясною начинкою відбувається у декілька етапів, а саме:

- визначення лабораторними аналізами показників якості м'ясної сировини, що приймається для використання у виробництво;
- перевірка виконання вимог до проведення технологічного процесу виробництва;
- контроль за параметрами, що характеризують якість готового продукту, тари, пакувальних та допоміжних матеріалів, інформативність етикетки, забезпечення правильності транспортування пельменів з м'ясною начинкою до місця зберігання або реалізації, а також за дотриманням режимів їх зберігання у холодильних приміщеннях.

Схема технохімічного контролю технологічних операцій з виготовлення

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



продовження табл. 4.1

Перемішування компонентів фаршу	Тривалість перемішування	Щоденно	В кожній партії	6...7 хв. Годинник
	Консистенція	Щоденно	В кожній партії	Однорідна Візуальна
Кутерування фаршу	Температура фаршу	Щоденно	В кожній партії	Не вище +10 °С
	Кількість води, що додається	Щоденно	В кожній партії	18...20 %
	Тривалість	Щоденно	В кожній партії	6...7 хв. Годинник
	Консистенція	Щоденно	В кожній партії	Однорідна
Підготовлення борошна шляхом просіювання	Наявність домішок	Щоденно	В кожній партії	
	Органолептичні показники	Щоденно	В кожній партії	Органо-лептично
Звільнення яєць від шкарлупи	Органолептичні показники	Щоденно	В кожній партії	Органо-лептично
	Зовнішній вигляд	Щоденно	В кожній партії	Візуально
Замішування тіста	Температура борошна	Щоденно	В кожній партії	Термометр +18...20 °С
	Вміст клейковини	Щоденно	В кожній партії	30 %
	Температура тіста	Щоденно	В кожній партії	Термометр +26...28 °С
	Еластичність	Щоденно	В кожній партії	
Формування пельменів	Добра склеюваність країв	Щоденно	В кожній партії	Візуально
	Форма пельменів	Щоденно	В кожній партії	Візуально Форма півкруга, недеформовані
	Товщина тістових заготовок	Щоденно	В кожній партії	2 мм
	Співвідношення фаршу і тіста	Щоденно	В кожній партії	53 % і 47 % Ваги
	Маса пельменів	Щоденно	В кожній партії	12±2 г Ваги
Заморожування	Температура в камері	Щоденно	В кожній партії	-23...-35 °С Термометр

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ

Арк.

51

продовження табл.4.1

Заморожування	Тривалість	Щоденно	В кожній партії	24 хв. Годинник
	Температура в центрі пельменя	Щоденно	В кожній партії	-10 °С Термопара
Галтування	Швидкість обертання барабана	Щоденно	В кожній партії	60 об/хв
	Якість обробки поверхні	Щоденно	В кожній партії	Візуально
Пакування	Маса упаковки	Щоденно	В кожній партії	0,5 кг або 1 кг Ваги
	Точність дозування	Щоденно		Ваги
	Маркування	Щоденно		Візуально
Додаткова обробка холодом	Температура	Щоденно	В кожній партії	-18...-20 °С Термометр
	Температура в центрі продукту	Щоденно		-10 °С Термопара

#### 4.2 Мікробіологічний контроль

Виробництво якісних та безпечних заморожених напівфабрикатів забезпечується проведенням мікробіологічного контролю. Обов'язковим є перевірка показників якості м'ясної сировини, що використовується для виробництва пельменів, готового продукту, а також дотримання санітарно-гігієнічних вимог виробництва. Для м'ясної сировини особливу небезпеку складають біологічні, а саме бактерії, мікроорганізми, віруси, та хімічні чинники, до яких можна віднести вміст залишків антибіотиків, стимуляторів росту.

Мікробіологічний контроль сировини та готового продукту проводять на основі нормативно-технічної документації, що регламентує вимоги до сировини, готового продукту, матеріалів, тари.

Впровадження системи НАССР на м'ясокомбінатах є запорукою отримання готового продукту, безпечного для здоров'я людини. Мікробіологічний контроль сировини здійснюється шляхом лабораторних досліджень, які дозволяють встановити відповідність сировини вимогам нормативних документів.

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

ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ



	Пельмені тривалого зберігання (t=-18 °C)	Визначення КМАФАіМ, КУО	Холодильна камера	1x10 <sup>6</sup>	Раз в 10 днів
		Визначення бактерій групи КП		в 0,001 г	Раз в 10 днів
		Визначення патогенів, в т.ч. сальмонели		в 25 г	Раз в 10 днів
Контроль санітарно-гігієнічного стану виробництва	Обладнання, посуд, інвентар	Визначення бактерій групи КП	Змиви повер-хонь	Не допускається	Не рідше 1 разу в декаду
		Визначення загальної кількості колоній	Виробничі приміщення, склади	1x10 <sup>3</sup>	1 раз в місяць
	Повітря	Визначення кількості колоній, дріжджів, цвілі	Виробничі приміщення, склади	Не допускається	1 раз в місяць
	Руки працівників	Визначення бактерій групи КП	Змиви рук	Не допускається	Не рідше 1 разу в декаду
		Йодокрохмальна проба			1 раз в тиждень
	Вода	Визначення загальної кількості бактерій	Крани в цеху, водопровід		1 раз в квартал
		Визначення бактерій групи КП	Крани в цеху, водопровід	Не допускається	1 раз в квартал

#### 4.3 Висновок до розділу 4

Розділ присвячений розробленню схеми технохімічного контролю виробництва пельменів з м'ясною начинкою, яка визначає параметри, які контролюються і з якою періодичністю на кожному етапі технологічного процесу. Також розроблена схема організації мікробіологічного контролю виробництва пельменів з м'ясною начинкою, дотримання якої дозволить отримати високоякісну та безпечну продукцію.

## 5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Екологізація виробництва продукції

Екологізація виробництва м'ясної продукції та м'ясних напівфабрикатів передбачає поступове розширення дії екологічних пріоритетів, проведення екологічної модернізації виробництва з метою зменшення шкідливого впливу виробництва на навколишнє середовище. Важливим завданням є впровадження безвідходних та маловідходних технологій, розвиток комбінованих виробництв, що дозволяють переробляти відходи м'ясопереробного виробництва та економно витратити енергетичні і природні ресурси і матеріали є одними із основних шляхів забезпечення екологізації виробництва.

Щоб забезпечити виробництво екологічної м'ясної продукції та м'ясних напівфабрикатів встановлюються вимоги до сертифікації сировини, готового продукту та упаковки. Сертифікована органічна сировина та готовий продукт не повинні містити синтетичних ароматизаторів, барвників, консервантів, а упаковка мати здатність до повторного використання або переробки.

На підприємстві з виробництва пельменів з м'ясною начинкою можуть утворюватися шкідливі та небезпечні речовини. Проаналізуємо чинники виникнення таких речовин:

1 Ам'ячно-холодильна компресорна станція, яка забезпечує холодоагентами відділення для зберігання сировини і готової продукції на виробництві. При її експлуатації через негерметичність апаратури, яка використовується, в атмосферне повітря можуть виділятися пари ам'яку.

2 Дільниця миття технологічного обладнання і тари для м'ясної продукції та м'ясних напівфабрикатів, де використовуються мийні засоби з поверхнево-активними речовинами. В процесі миття в атмосферне повітря виділяється аерозоль гідроокису натрію, а в стічні води потрапляють залишки мийних розчинів.

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

3 Холодильне обладнання, яке застосовується для охолодження м'ясата м'ясних виробів і напівфабрикатів, в якості холодоагентів використовує фреони різних видів – галогеноалканів, фторвмісних похідних насичених вуглеводнів (головним чином метану і етану). Хлор- і бромвмісні фреони, потрапляючи в атмосферу, негативно впливають на озоновий шар.

На джерелах викидів у контрольних точках необхідно постійно проводити контроль за дотриманням нормативів гранично допустимих викидів (ГДВ) та регулювати рівень викидів.

На теперішній час з метою мінімізації шкідливого впливу на озоновий шар та на організм людини розробляються та використовуються нові модифікації фреонів, які мають високу енергетичну ефективність, характеризуються зниженим рівнем токсичності, термохімічною стабільністю та стійкістю проти загоряння.

Для зменшення енерговитрат холодильного обладнання потрібно здійснювати правильний вибір компресорів, конденсаторів, повітроохолоджувачів, використовувати у системах регулювання реле тиску або інших регуляторів. Необхідно регулювати продуктивність установок частотним регулюванням, що дозволить підтримувати задану температуру випаровування холодоагенту та регулювати холодопродуктивність компресорів у певному діапазоні.

Для м'ясопереробного підприємства заходи з охорони навколишнього середовища полягають у визначенні об'єму і складу викидів вентиляційного повітря і технологічних газів, а також об'єму і складу стічних вод. Інвентаризацію викидів проводять з врахуванням різних режимів роботи обладнання, його кількості, тривалості роботи. Дані інвентаризації повинні враховувати як організовані, так і неорганізовані викиди.

Організовані – викиди, що відводяться від місць їх утворення системою повітропроводів, газоходів або системою відведення стічних вод.

Неорганізовані – викиди газів, парів, пилу і стічних вод, що утворюються в результаті порушення герметичності в апаратах, трубопроводах, комунікаціях

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тощо. Особливо небезпечними для водойм і повітря є аварійні викиди рідких та газоподібних речовин, що утворюються при неполадках та інших причинах.

На підприємстві є санітарні лабораторії, завдання яких полягає у контролі за забруднень атмосферного повітря, навколишньої території і водойм, а також постійному контролі за дотриманням у апаратному цеху санітарно-гігієнічного режиму і недопущенням можливості потрапляння на підприємство та поширення за його межами патогенної мікрофлори.

На забруднення навколишнього середовища впливають і стічні води, що утворюються при митті обладнання, тари, різних поверхонь, та можуть містити органічні забруднення. Кількість органічних речовин в стічних водах виражають декількома показниками:

- біохімічне споживання кисню (БСК), яке визначається вмістом речовин, що розкладаються біологічним шляхом;
- хімічне споживання кисню (ХСК), яке оцінюють кількістю забруднень, що окислюються хімічним шляхом;
- втрати при прожарюванні, які визначають вміст органічних речовин;
- загальний органічний карбон, який визначають за кількістю діоксиду вуглецю, що виділяється при повному згорянні органічних речовин.

В загальному стічні води м'ясопереробного підприємства можна розділити на:

- охолоджуючу воду, що подається для охолодження молока та молочних продуктів;
- побутові стічні води;
- виробничі стічні води, що утворюються при митті технологічного обладнання, що контактує з м'ясною сировиною, та можуть містити залишки жиру, які пролились через негерметичність трубопроводів, патрубків тощо.

У виробничих стічних водах залежно від технології виробництва, конструкції технологічного обладнання та способу регулювання виробничого процесу може міститися різна концентрація органічних забруднень.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стічні води м'ясопереробного виробництва перед скиданням у каналізацію необхідно очищати від органічних забруднень. Найбільшою проблемою є вловлювання жиру, який при потраплянні у трубопроводи осідає на їх стінках, а при проходженні через відстійні резервуари спливає на поверхню. Тому для знежирення стічних вод використовують флотаційні установки, в які подають стиснуте повітря, яке розподіляється у воді у вигляді дрібних повітряних пухирців, що піднімають частинки жиру на поверхню води. Далі механічним способом або вручну жир видаляють з поверхні води.

При використанні мийних засобів для миття технологічного обладнання може зростати рН стічних вод, що викликатиме корозію каналізаційних труб. Тому, перед скиданням стічних вод у каналізаційні труби, їх збирають у змішувачі, виміряють рівень рН і за потреби його знижують до рН 7,0.

Для зниження рівня забруднень можна застосовувати фільтраційні системи з мембранними фільтрами, що дасть змогу повторно використовувати воду для технічних потреб.

## 5.2 Організація охорони праці на виробництві

Охорона праці на м'ясопереробному підприємстві розпочинається з організації управління охороною праці, що розпочинається зі створення відповідних служб, призначення відповідальних осіб, розробки та реалізації комплексних заходів щодо досягнення встановлених нормативів та підвищення рівня охорони праці. Управління охороною праці полягає у прийнятті та реалізації рішень щодо проведення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, метою яких є забезпечення здоров'я та працездатності працівників під час виконання своїх професійних обов'язків. Основним завданням керівництва підприємства є створення належних умов праці, що відповідають нормативно-правовим актам та вимогам законодавства щодо прав працівників в галузі охорони праці.

На всіх працівників поширюються Правила охорони праці для працівників

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підприємств по переробці молока ДНПАОП 15.5-1.05-99, затверджені Наказом № 137 Комітету по нагляду за охороною праці України від 22.07.99 р.

Відповідно до цих правил: «Посадові особи і спеціалісти, інші працівники підприємств, а також приватні особи, які зайняті веденням технологічних процесів виробництва, виготовленням, ремонтом, монтажем, налагодженням та експлуатацією технологічного обладнання, виконанням робіт обумовлених Правилами, проходять підготовку (підвищення кваліфікації), інструктаж та перевірку знань Правил у порядку, передбаченому ДНАОП 0.00-4.12-94 та ДНАОП 0.00-8.01-93. Допускати до роботи осіб, які у встановленому порядку не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці та пожежної безпеки, не дозволяється» [15].

Одне з найважливіших завдань охорони праці створення умов праці, при якому виключений вплив на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих чинників. Виникнення тих або інших небезпечних виробничих факторів залежить від характеру технологічного процесу, конструкції устаткування, рівня організації праці тощо.

Фізично небезпечні виробничі чинники – це машини, що рухаються, незахищені рухомі елементи встаткування, вироби, що пересуваються, підвищена або знижена температура поверхонь устаткування або матеріалів, небезпечна напруга електричних мереж, енергія стисненого повітря, газу. Особливу загрозу приховує небезпечна зона, де можливий захоплення одягу або волосся працюючими частинами встаткування, що рухаються. При виборі засобів захисту найбільш важливим моментом є встановлення розмірів (границь) небезпечної зони.

Зону потенційної небезпеки становить приймальне відділення, де приймають м'ясо на переробку та іншу сировину для виробництва м'ясних напівфабрикатів. У цій зоні необхідна підвищена увага до техніки безпеки, особливо при подачі автомобіля на розвантаження заднім ходом. Для цього під колеса автомобілів встановлюють відбійний брус, який запобігає удару автомобіля об рампу. Забороняється ходити краєм рампи, стояти одночасно на

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кузові автомобіля і рампи. Відкачування молока із молочних цистерн проводять за допомогою самовсмоктуючих насосів. Резервуари для зберігання молока працівники обслуговують з використанням драбин або із стаціонарних майданчиків, обладнаних драбинами і перилами.

Сучасне виробництво органічно пов'язане із широким застосуванням електричної енергії. На відміну від інших джерел небезпеки електричний струм неможливо виявити без приладів, дистанційно. Ураження електричним струмом можуть бути викликані при різних обставинах: від дотику до відкритих струмоведучих частин або проводів, ізоляція яких ушкоджена; від впливу електричного струму через дугу; від дотику до металевих частин устаткування, які випадково опинилися під напругою; при неприпустимому наближенні великогабаритних машин з лініями електропередач.

Заходи щодо усунення впливу на працівників небезпечних і шкідливих чинників під час проведення виробничих процесів з переробки м'яса і м'ясопродуктів повинні включати:

- максимальну їх механізацію (автоматизацію) із застосуванням сучасної техніки і технології;
- заміну технологічних процесів і операцій, зв'язаних з виникненням небезпечних і шкідливих чинників, процесами і операціями, за яких зазначені чинники відсутні або менш інтенсивні;
- механізацію транспортних операцій (міжопераційних і переміщення сировини і відходів виробництва на подальшу технологічну обробку);
- розміщення устаткування з врахуванням його шумових характеристик;
- теплоізоляцію гарячих поверхонь технологічного устаткування і трубопроводів;
- герметизацію технологічного устаткування з метою запобігання виділенню в повітря робочої зони шкідливих парів, газів, пилу, аерозолів;
- застосування устаткування з убудованими місцевими відсмоктувачами;
- влаштування місцевої витяжної вентиляції в місцях виділення пилу і парів;

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- влаштування для стоку промивних вод; очисні споруди;
- виключення можливості забруднення зовнішнього середовища;
- застосування засобів колективного і індивідуального захисту працюючих;
- усунення безпосереднього контакту працюючих з шкідливими речовинами (сірчистим ангідридом, аміаком, кислотами, їдким лугом тощо);
- зручність і безпечність проведення операцій;
- зниження фізичного навантаження до допустимого.

В апаратному цеху з виробництва м'ясних напівфабрикатів залежно від пори року і категорії робіт температура, відносна вологість, швидкість руху повітря і допустима інтенсивність опромінення регламентується в певних межах згідно ДСН. 3.3.6.0.42-99 (Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень).

Норми мікроклімату приведені в таблиці 5.1 [24].

Освітлення повинно відповідати певним вимогам [17]:

- повинне створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;
- не повинно чинити засліплюючої дії, як від самих джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;

Таблиця 5.1 - Оптимальні та допустимі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

Період року	Температура, С <sup>0</sup>					Відносна вологість		Швидкість руху повітря	
	Оптимальна	Допустима на робочих місцях				Оптимальна	Допустима на робочих місцях	Оптимальна	Допустима на робочих місцях
		Верхня границя	Нижня границя	Верхня границя	Нижня границя				
Холодний	18...20	23	24	17	16	40...60	75	0,2	0,30
Теплий	21...23	27	29	18	17	40...60	65	0,3	0,2...0,4

- не створювати на робочих поверхнях різких та глибоких тіней;
- повинна забезпечуватись достатня рівномірність та постійність рівня освітленості.

Норми освітлення подані в таблиці 5.2. Джерела освітлення - люмінесцентні лампи [17].

Таблиця 5.2 – Природне та штучне освітлення

Характеристика зорової роботи			Середньої точності	
Найменший розмір об'єкту розрізнення, мм			0,5...1	
Розряд зорової роботи			IV	
Контраст об'єму розрізнення з фоном			малий	середній
Характеристика фону			світлий	темний
Підрозряд зорової роботи			б	
Штучне освітлення	Освітленість, лк	при комбінованому освітленні	500	
		при загальному освітленні	200	
Природне освітлення	КПО, ен %	при верхньому або комбінованому освітленні	4	
		при боковому освітленні	1,5	
Суміщене освітлення	КПО, ен %	при верхньому або комбінованому освітленні	2,4	
		при боковому освітленні	1,9	

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України "Про пожежну безпеку", Правил пожежної безпеки в Україні, стандартів, будівельних норм і правил, норм технологічного проектування, Правил улаштування електроустановок (ПУЕ), Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ПБЕЕС) і цих Правил.

Забезпечення пожежної безпеки є складовою частиною виробничої і іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств. Це повинно бути відображено в трудових договорах (контрактах) і статутах підприємств.

На кожному підприємстві повинна бути виконана класифікація будівель, приміщень виробничого, складського призначення, лабораторій за вибухопожежною і пожежною небезпекою з встановленням їх категорій за

										Арк.
										62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>					

вибухопожежною і пожежною небезпекою, а також класу зони за ПУЕ. Визначену категорію приміщень а також зовнішніх виробничих і складських ділянок необхідно позначати на входних дверях до приміщення і на межах зон усередині приміщень та ззовні.

До всіх будівель і споруд, електроустановок, протипожежного інвентара підприємства має бути забезпечений вільний доступ. Протипожежні розриви між будівлями, спорудами, відкритими майданчиками для зберігання матеріалів, устаткування тощо повинні відповідати вимогам будівельних норм. Не дозволяється використовувати їх для складування матеріалів, устаткування, тари і стоянок автотранспорту.

Приміщення і майданчики для зберігання легкозаймистих рідин повинні задовольняти вимогам ВБН В.2.2-58.1-94.

Територія підприємства в темний час доби повинна освітлюватися.

Автомобільні дороги і проїзди на території підприємства повинні забезпечувати проїзд до пожежних вододжерел і засобів пожежогасіння, а також до будівель і споруд.

### 5.3 Висновок до розділу 5

У розділі визначено основні шляхи забезпечення екологізації виробництва, розроблені заходи з охорони навколишнього середовища, які полягають у визначенні об'єму і складу викидів вентиляційного повітря і технологічних газів, а також об'єму і складу стічних вод. Розглянуті питання з охорони праці на м'ясопереробному підприємстві, визначені небезпечні та шкідливі чинники, що можуть спричинити шкоду здоров'ю і загрозу життю працівникам підприємства. Наведені оптимальні та допустимі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень, а також вимоги до освітлення виробничих площ. Розроблені заходи запобігання виникненню пожеж на підприємстві.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У випусковій кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено проєкт цеху для виробництва пельменів з м'ясною начинкою.

У першому розділі “Сучасний стан виробництва продукції” наведено характеристику сировини, що використовується для виробництва пельменів з м'ясною начинкою, відомості про хімічний склад молока. Охарактеризовано асортимент продукції, яка випускається молокопереробними підприємствами. Визначено показники якості кефіру, встановлені нормативними документами, а саме, фізико-хімічні та мікробіологічні, та розраховано потребу населення в продукції цеху, що проєктуються.

У технологічній частині роботи описано технологію виробництва пельменів з м'ясною начинкою резервуарним способом. Проведено розрахунок кількості виробленого пельменів з м'ясною начинкою при переробці молока у кількості 12 тонн, харчової та енергетичної цінності кефіру. Визначено склад сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Розраховано харчову цінність пельменів з м'ясною начинкою, використовуючи норми фізіологічних потреб людини. Проведено підбирання обладнання за продуктивністю для апаратурного забезпечення технологічного процесу виробництва пельменів з м'ясною начинкою, вибрані марки та кількість технологічного обладнання, наведено їх габаритні розміри.

У будівельній частині роботи, враховуючи потужність та тип підприємства, виконано розрахунок площ приміщень виробничого призначення, за встановленими нормами обрано площі підсобних і складських приміщень цеху. Розроблено компонувальний план виробничої будівлі та план розміщення обладнання, де вказані габаритні розміри цеху, відстань між технологічним та допоміжним обладнанням, встановлені оптимальні відстані між обладнанням і колонами або стінами. Визначені габаритні розміри приміщення, зокрема ширина будівлі рівна 24 м, довжина будівлі 42 м, загальна площа виробничої будівлі 1008 м<sup>2</sup>.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У розділі «Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва» розроблена схема технохімічного контролю виробництва пельменів з м'ясною начинкою, у якій вказано об'єкт контролю, показник, що контролюється, періодичність, методи та прилади контролю. Для забезпечення отримання кефіру високої якості та безпечності представлена схема організації мікробіологічного контролю виробництва, визначено назви аналізів та періодичність здійснення контрольних вимірів.

У розділі «Екологія та охорона праці» визначено основні шляхи забезпечення екологізації виробництва, розроблені заходи з охорони навколишнього середовища, які полягають у визначенні об'єму і складу викидів вентиляційного повітря і технологічних газів, а також об'єму і складу стічних вод. Розглянуті питання з охорони праці на молокопереробному підприємстві, визначені небезпечні та шкідливі чинники, що можуть спричиняти шкоду здоров'ю і загрозу життю працівникам підприємства. Наведені оптимальні та допустимі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень, а також вимоги до освітлення виробничих площ. Розроблені заходи запобігання виникненню пожеж на підприємстві.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азаров. Б.М. Технологическое оборудование пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1988 – 344 с.
2. Александровский С.А. Материально-сырьевые расчеты пищевых производств: учебное пособие / С.А. Александровский. – М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 132 с.
3. Баль-Прилипко Л.В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса: Підручник. К., 2010. 469 с.
4. Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса. Одеса: СМІЛ, 2000. 176 с.
5. Богомоллов О.В. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових виробництв / О.В. Богомоллов, П.М. Гурський, В.П. Богомоллова. – Харків: Еспада, 2005. – 432 с.
6. Буянов А.С., Рейц Л.М., Слепченко И.Р., Чурилин И.Н. Дипломное проектирование предприятий мясной промышленности. – М.: Пищевая прм-сть, 1979. – 248 с.
7. ГСТУ 43004-1999. Борошно пшеничне. Технічні умови.
8. Гутник Б.Е. и др. Справочник по разделке мяса, производству полуфабрикатов и быстрозамороженных готовых мясных блюд. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 273 с18.
9. ДНАОП 15.1-1.06-99. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів.
10. ДСТУ 2900:2006. Борошно пшеничне.
11. ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови.
12. ДСТУ 3443:2013. М'ясо птиці. Технічні умови.
13. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна харчова Технічні умови.
14. ДСТУ 4426:2005. М'ясо яловичина у відрубках. Технічні умови.
15. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16. ДСТУ 4590:2005. Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення свинини за кулінарним призначенням. Технічні умови.

17. ДСТУ 5028:2008. Яйця та яєчні продукти. Технічні умови.

18. ДСТУ 6030:2008. М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, напівтушах та четвертинах. Технічні умови.

19. ДСТУ 7158: 2010 М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови.

20. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.

21. Дударев І.М. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник / І.М. Дударев, С.Г. Панасюк. – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019 – 432 с.

22. Кваліфікаційна робота бакалавра. [Текст]: Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. С.Г. Панасюк, І.М. Дударев – Луцьк: Луцький НТУ, 2020. – 26 с.

23. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1: учебник / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др. // Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилов. М.: Высш. шк., 2001. – 703 с.

24. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 2: учебник / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др. // Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилов. М.: Высш. шк., 2001. – 680 с.

25. МБТ № 5061-89 Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов.

26. Методичні рекомендації щодо виконання курсового проекту з навчальної дисципліни «Основи проектування підприємств з переробки молока і м'яса». – Полтава, 2015. – 47с .

27. Наказ МОЗ України № 1073 “Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення в основних харчових речовинах і енергії” від 02.10. 2017 р.

28. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості: підручник / За ред. В.Г. Мирончука. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 648 с.

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

*ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ*

29. Організація та виконання дипломної кваліфікаційної роботи: методичні вказівки для студентів освітнього ступеня бакалавр спеціальності 181 «Харчові технології» (спеціалізація «Технології харчових продуктів тваринного походження») [Електронний ресурс] / укладачі Л. А. Скуріхіна, О. Б. Дроменко, Н. В. Камсуліна. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2018.

30. Рогов И.А., Забашта А.Г., Ибрагимов Р.М. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд. – М.: Колос, 1997. – 331с.

31. Ростроса Н.К., Мордвинцева П.В. Курсовое и дипломное проектирования предприятий молочной промышленности. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. :Агропромиздат, 1989. – 303 с.

32. 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).

33. Цугленок Н.В., Матюшев В.В., Машанов А.И., Гончаров Ю.М., Антонов Н.М. Дипломное проектирование предприятий мясной промышленности. Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2003. – 407 с.

34. <https://knute.edu.ua/>

35. <http://www.dnop.kiev.ua/>

36. <http://www.gostrf.com/normadata/1/4293855/4293855251.htm>

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000.ПЗ</i>	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПЕЛЬМЕНІВ З М'ЯСНИМ ФАРШЕМ

## Таблиця 1 – ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Форма однієї штуки напівкругла, прямокутна, квадратна, шестигранна, Краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає.
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від червоного до темно-рожевого кольору в оболонці із тіста
Консистенція	У вареному вигляді – фарш соковитий, ніжний, оболонка не розірвана, не відстає від фаршу
Смак і запах	У вареному вигляді властиві цьому продукту

## Таблиця 2 – ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Назва показника	Норма
Масова частка вологи у фарші, % не більше ніж	70
Масова частка жиру у фарші, % не більше ніж	26
Масова частка фаршу до маси пельменів, % не менше, ніж	50
Масова частка кухонної солі, %	Від 1,5 до 1,7
Маса однієї штуки, г	12±2,5
Товщина тістової оболонки, мм не більше	3,0
Температура у товщі напівфабрикату °С не вища ніж у товщі напівфабрикату при випуску з підприємства °С не вища ніж	Мінус 10 Мінус 18

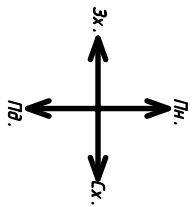
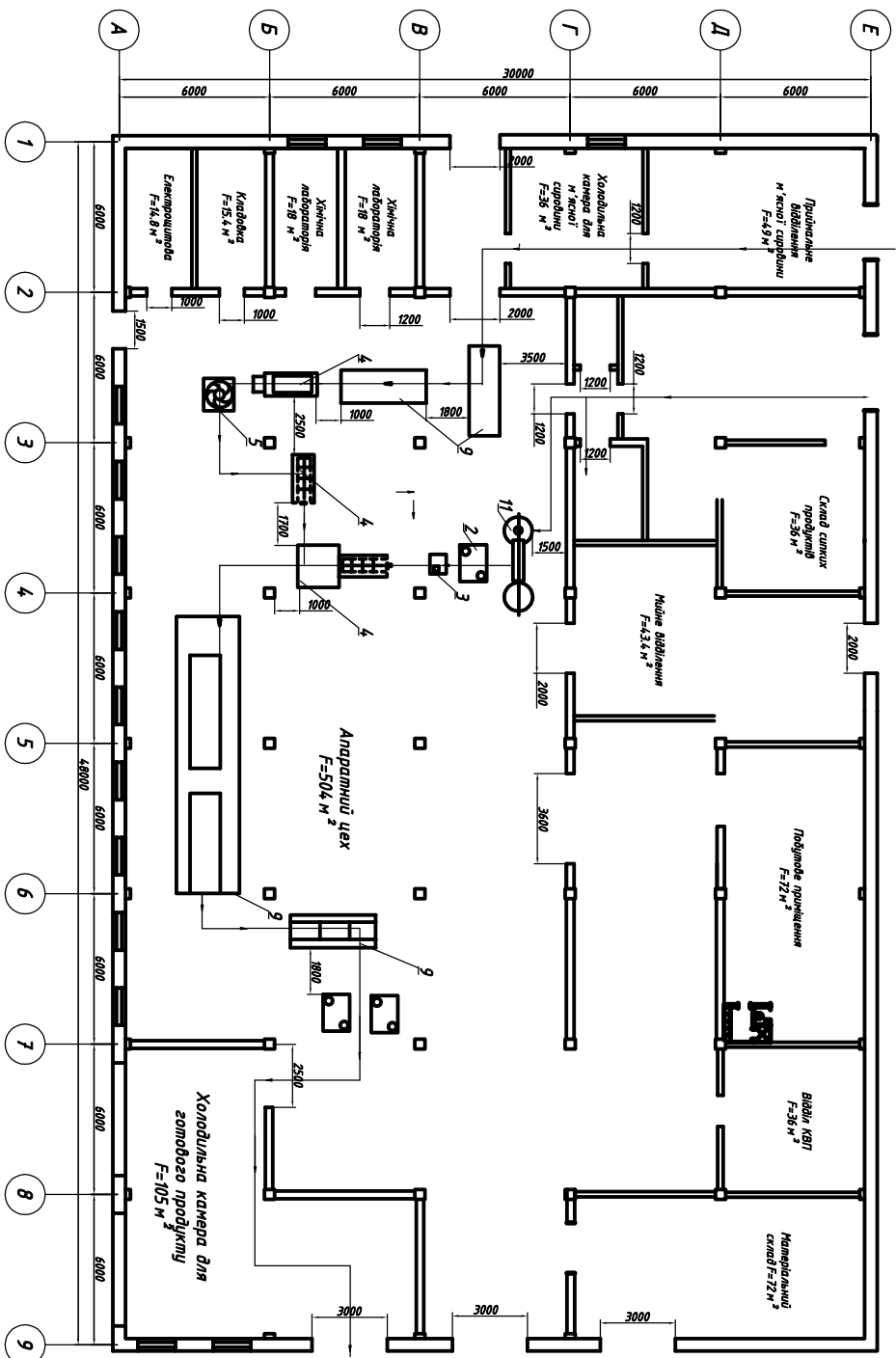
## Таблиця 3 – МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КОУ в 1 г продукту не більше, ніж	$1,0 \times 10^7$ ( $1,0 \times 10^6$ )
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП) в 0,01 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду Сальмонела в 25 г продукту	Не дозволено
L. Monocytogenes в 25 г продукту	Не дозволено

ХТ.ЦВП.00.00.0000					
Знак	Акс.	№ докум.	Підпис	Дата	
Резерв	Мікрос.				Показники якості пельменів з м'ясним фаршем
Лінійні	Лінійні				Алеся
Лінійні	Лінійні				Львівський НТУ, каф.ТОП № ХТ-1-21







**Експлікація технологічного обладнання**

Позиція	Назва обладнання	Марка обладнання	Кількість
1	Лінія для виробництва пельменів	ЛВ-1400	1
2	Прокідавач борошна	ПБ-300	1
3	Автоматичні ваги	ДВГТ-3	1
4	Підрійнявач м'яса	К-7-ФВГ-160-01	1
5	Кулер	К-120F	1
6	Фармишайка	Л5-ФМ 2-У	1
7	Швидкозаморожуючий автомат	тунельний	1
8	Упаковочний автомат	АФ-35В	1
9	Стіл для розроблення м'яса	-	2
10	Упаковочний автомат (група для укладки)	А5-ФЛА 4	

ХТ.ЦІВЛТ.00.00.00.0000 ПР

№	Датум	Відомості	Підпис	Посада
1		План розцінення технологічного обладнання		
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Масштаб: 1:100  
 Діаг. №3, вер. 10В  
 Ф. ХВЛ-2

## СХЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ

Технологічні процеси і матеріали, що досліджуються	Об'єкт дослідження	Назва аналізу	Місце взяття проби	Періодичність контролю
Приймання м'ясної сировини	М'ясо охолоджене	Визначення бактерій групи КП	Туші, напівтуші, відруби	Раз в 15 днів
		Визначення КМАФАіМ, КУО/г		
		Визначення патогенів, в т.ч сальмонели		
	М'ясо заморожене	Визначення КМАФАіМ, КУО/г	Туші, напівтуші, відруби	Раз в 15 днів
		Визначення бактерій групи КП		
		Визначення патогенів, в т.ч сальмонели		
Виробництво пельменів	Фарш м'ясний	Визначення КМАФАіМ, КУО/г	Фаршемішалка, фаршепровід	Не рідше 1 разу в декаду
		Визначення бактерій групи КП		Не рідше 1 разу в декаду
		Визначення патогенів, в т.ч сальмонели		Не рідше 1 разу в декаду
	Пельмені з тривалістю зберігання 48 годин	Визначення бактерій групи КП	Холодильна камера	Не рідше 1 разу в декаду
		Визначення КМАФАіМ, КУО/г		Не рідше 1 разу в декаду
		Визначення патогенів, в т.ч сальмонели		Не рідше 1 разу в декаду
	Пельмені тривалого зберігання	Визначення бактерій групи КП	Холодильна камера	Не рідше 1 разу в декаду
		Визначення КМАФАіМ, КУО/г		Не рідше 1 разу в декаду
		Визначення патогенів, в т.ч сальмонели		Не рідше 1 разу в декаду
Контроль заквасок для кефіру	Обладнання, посуд, інвентар	Визначення бактерій групи КП	Змиви поверхонь	Не рідше 1 разу в декаду
		Визначення бактерій групи КП	Виробничі приміщення, склади	1 раз в місяць
	Повітря	Визначення загальної кількості колоній	Виробничі приміщення, склади	1 раз в місяць
		Руки працівників	Визначення бактерій групи КП	Змиви рук
	Йодохромальна проба			1 раз в тиждень
	Вода	Визначення загальної кількості бактерій	Крани в цеху, водопровід	1 раз в квартал
		Визначення бактерій групи КП	Крани в цеху, водопровід	1 раз в квартал

ХТ.ЦВП.00.00.0000					
Сх. Орг.	М. Орг.	Підпис	Місце	Місяць	
Розроб.	Відом.				
Лектор.	Підпис				
Головр.					
Метод.	Підпис				
Схема організації мікробіологічного контролю			Листок	Річка	Місяць
			Архів	Архів	
			Луцький НТУ, каф. ТОПВ, ар. ХТс-21		