

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут заочно-дистанційного навчання

Форма навчання заочна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри

_____ **О. ГОРОБЕЦЬ**
(підпис)

« ____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Проект будівництва цеху м'ясних напівфабрикатів у місті Лозова Харківської області»

зі спеціальності _____ **181 Харчові технології**

освітня програма _____ **«Харчові технології та інженерія»**
(шифр та назва)

ступеня _____ **бакалавр**

Виконавець роботи _____ **Казаріна Валерія Костянтинівна**
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник _____ **к. т. н., доцент, Олійник Людмила Борисівна**
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Полтава 2025

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Затверджую

Завідувач кафедри

О. ГОРОБЕЦЬ

(підпис)

« » 2024 р.

**ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК
ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему: «Проект будівництва цеху м'ясних напівфабрикатів у місті Лозова Харківської області»

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Харчові технології та інженерія»

(шифр та назва)

ступеня бакалавр

Прізвище, ім'я, по батькові Казаріна Валерія Костянтинівна

Затверджена наказом ректора № 204-Н від «7» жовтня 2024 р.

Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 17.06. 2025 р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Розробити лінії з виробництва м'ясних напівфабрикатів: 1. Великошматкові напівфабрикати – лінія потужністю 0,7 т за зміну; 2. Натуральні порційні напівфабрикати – лінія потужністю 1,8 т за зміну; 3. Дрібношматкові напівфабрикати – лінія потужністю 2,7 т за зміну; 4. Фарші - лінія потужністю 3,8 т за зміну;

Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проекту будівництва або розширення існуючого підприємства. Розділ 2. Організаційно-технологічна частина. Розділ 3. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розділ 4. Інженерна частина. Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища. Висновки. Список використаних інформаційних джерел.

Перелік графічного матеріалу Генеральний план – 1 лист. План цеху з розташуванням технологічного обладнання. Графік надходження сировини та програма роботи цеху – 1 лист. Поздовжній розріз цеху із зображенням на ньому обладнання і будівельних конструкцій – 1 лист. Технологічна схема виробництва продукції – 1 лист.

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ініціал, Прізвище консультанта	Підпис, дата
Інженерна частина	О. Володько	
Охорона праці та навколишнього природного середовища	Н. Молчанова	

Календарний графік виконання кваліфікаційної роботи

Зміст роботи	Термін виконання	Фактичне виконання
Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проекту будівництва або розширення існуючого підприємства	14.10. – 1.12. 2024 р.	14.10. – 1.12. 2024 р.
Розділ 2. Організаційно-технологічна частина	2.12.2024 – 26.01. 2025 р.	2.12.2024 – 26.01. 2025 р.
Розділ 3. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	27.01. – 9.03. 2025р.	27.01. – 9.03. 2025р.
Розділ 4. Інженерна частина	10.03. – 27.04. 2025 р.	10.03. – 27.04. 2025 р.
Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища	28.04 – 2.06. 2025 р.	28.04 – 2.06. 2025 р.
Подання кваліфікаційної роботи на антиплагіат	9.06 – 16.06.2025 р.	9.06 – 16.06.2025 р.
Подання кваліфікаційної роботи керівнику	17.06.2025 р.	17.06.2025 р.
Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	19.06.2025 р.	19.06.2025 р.
Подання кваліфікаційної роботи для зовнішнього рецензування	20.06. 2025 р.	20.06. 2025 р.

Дата видачі завдання «11» жовтня 2024 р.

Здобувач вищої освіти _____

В. КАЗАРІНА

(підпис)

(ініціал, прізвище)

Керівник _____

Л. ОЛІЙНИК

(підпис)

(ініціал, прізвище)

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота оцінена на _____

(балів, оцінка за національною шкалою, оцінка за ЄКТС)

Протокол засідання ЕК № _____ від « _____ » _____ 2025 р.

Секретар ЕК _____

В. ГОНЧАРЕНКО

(підпис)

(ініціал, прізвище)

ВСТУП

М'ясопереробна галузь харчової промисловості є важливим сектором економіки та є незамінним дієвим механізмом для вирішення продовольчих задач країни.

Сучасний стан вітчизняної м'ясопереробної галузі у 2025 році є важливим аспектом агропромислового комплексу країни, з огляду на її роль у забезпеченні продовольчої безпеки та експорту. Однак, війна, економічні труднощі та інші фактори суттєво впливають на цей сектор [1].

М'ясна промисловість виробляє різноманітну продукцію – понад 700 найменувань харчового та технічного призначення. Підприємства м'ясної промисловості являють собою багатoproфільні виробництва, ефективність роботи яких визначається рівнем оснащення технологічним обладнанням, станом розвитку технології та якістю продукції, що виготовляється.

В умовах надскладних економічних відносин встають питання раціонального розміщення підприємств м'ясної промисловості, визначення необхідної потужності підприємств з метою найбільш ефективного використання тваринної сировини, досягнення економічного ефекту, забезпечення потреб населення у продуктах харчування і частково – вирішення питання працевлаштування.

Наразі основні аспекти ситуації на ринку м'ясопереробної промисловості стосовно виготовлення продукції та її споживання [1]:

- загальне зниження виробництва за рахунок зниження обсягів виробництва м'яса, зокрема свинини та яловичини, що зумовлюються скороченням поголів'я худоби, проблемами з виробництвом та доставкою кормів, пошкодженням виробничих підприємств в усіх регіонах країни;
- зниження споживчого попиту особливо у регіонах, які постійно потерпають від військової агресії, пов'язане із економічними труднощами та міграцією населення;

- збільшення різноманітності м'ясної продукції за рахунок лабільності сировинного ринку (змінюється співвідношення різних видів м'яса - свинини, яловичини, птиця та баранини), а також пристосування виробників під уподобання споживачів - на даний момент найбільше виробляється продукції невисокого цінового сегменту та продукції, яка є менш затратною, нескладною у приготуванні та популярною серед населення.

М'ясні напівфабрикати відповідають всім вимогам актуального ринку виробництва та споживання м'ясопродуктів в Україні. Тому вони відносяться найперспективнішої сфери виробництва продуктів високого ступеня готовності.

Аналітики відмічають, що виробництво м'ясних напівфабрикатів має великі перспективи. Зараз 80 % м'ясопереробних підприємств мають цехи напівфабрикатів [1].

За статистикою [2] м'ясні напівфабрикати для українського споживача входять до переліку продуктів, незамінних для щоденного раціону харчування, вони доступні всім квінтільним верствам українців. Крім того, вони економічно вигідні та доступні для використання у закладах харчування їдальнях, буфетах на підприємствах, у дошкільних та навчальних закладах, тощо.

За останніми публічними даними споживання м'ясних напівфабрикатів укрoаїнцями складає всього близько 8-9 кг на одну людину в рік, для порівняння – у країнах ЄС від 35 до 40 кг [2].

Тому в Україні є значний потенціал у сегменті виробництва м'ясних напівфабрикатів за рахунок зростання попиту на напівфабрикати, розширення асортименту.

Купівельний попит і виробництво напівфабрикатів високого ступеня готовності в охолодженому й замороженому вигляді дедалі зростає й випереджає розвиток ковбасного виробництва.

У сучасному асортименті м'ясних напівфабрикатів, які виготовляються вітчизняними підприємствами, досить широко

представлені, як традиційні виро-би (натуральні, паніровані, посічені напівфабрикати), так і нові види продукції - м'ясні напівфабрикати у маринаді, ковбаски для грилю та інші.

Структура вітчизняного асортименту м'ясних напівфабрикатів поєднує продукти, які суттєво відрізняються між собою технологічними, функціональними, органолептичними характеристиками, а також ступенями готовності – від класичних сирих до майже готових напівфабрикатів, які потрібно лише розігріти: січені напівфабрикати з начинкою і без; натуральні напівфабрикати в маринадах, заливках і без; швидкозаморожені продукти; другі готові страви; натуральні напівфабрикати: великошматкові, порційні й дрібношматкові [1, 2, 3].

Натуральні напівфабрикати – шматки м'яса із заданими і довільними масами, розмірами і формою з відповідних частин туші. Їх поділяють за розмірами на великошматкові, дрібношматкові та порційні. Крім того, напівфабрикати можуть бути як безкістковими, так і м'ясо-кістковими. Натуральні напівфабрикати характеризуються вищою якістю порівняно з іншими видами напівфабрикатів, оскільки їх виготовляють переважно з найніжніших частин туші. Завдяки видаленню з м'яса кісток, сухожилів і хрящів, підвищується його поживна цінність, тому натуральні напівфабрикати мають значний вміст білків і незначну кількість жиру [4, 8].

Для виробництва натуральних напівфабрикатів використовують яловичину I та II категорії, свинину – I-IV категорії, телятину.

Січені напівфабрикати – вироби виготовлені із м'ясного фаршу. Крім м'ясної сировини при їх виробництві використовують меланж, яєчний порошок, пшеничний хліб, соєві та молочні білкові препарати, плазму крові, цибулю та овочі (капусту, картоплю, моркву), а також сухарне борошно і спеції. Асортимент: котлети, шніцелі, біфштекси, ромштекси, фарші виготовляють в охолодженому та замороженому вигляді. Заморожені випускають – вареники, равіоли, кнелі, пельмені, крокети та фрикадельки [2, 5].

Згідно нормативно-технологічної документації до їх складу входить основна сировина: яловичина другого ґатунку або котлетна, свинина напівжирна або котлетна, свинина жирна, жир-сирець або шпик, м'ясо птиці або фарш з м'яса птиці.

Отже, виробництво м'ясних напівфабрикатів в Україні має високий потенціал розвитку та потребує інноваційних рішень:

- глибока безвідходна переробка м'ясної сировини;
- застосування високоефективного енергоощадного технологічно обладнання;
- використання раціональних технологічних схем та параметрів технологічних процесів, які забезпечують ресурсоощадність виробництва та високу якість продукції;
- максимальна механізація та автоматизація технологічних операцій у виробництві напівфабрикатів.

Враховуючи раніше зазначене, мета випускової кваліфікаційної роботи –будівництво цеху м'ясних напівфабрикатів у місті Лозова Харківської області потужністю 6000 кг готових виробів за зміну.

В асортименті готової продукції:

- великошматкові натуральні яловичі та свинячі;
- порційні натуральні яловичі та свинячі;
- дрібношматкові натуральні яловичі та свинячі;
- січені м'ясні (фарші).

РОЗДІЛ 1

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Лозова – місто обласного значення у Харківській області.

Сьогодні це адміністративний центр Лозівської міської територіальної громади, яке розташоване в її південній частині.

За історичними довідками поселення Лозова виникло в кінці 60-х рр. XIX століття в той час, коли було збудована Курсько-Харково-Азовська залізниця. Разом з будівництвом цієї частини залізниці у 1868 році народжувалося поселення робітників, що працювали на спорудженні залізничної станції: із землянок будівельників, а потім вже і крамниць та харчевень [5].

Побудовану станцію назвали Лозовою. Отже місто Лозова бере свій вік від появи залізничної станції 1869 року разом із відкриттям Курсько-Харково-Азовської і Лозово-Севастопольської гілок залізничної дороги

Зараз площа міста Лозова займає близько 18,1 кв. км, що складає 0,057% території Харківської області.

У місті мешкають понад 67,6 тис. чоловік.

В результаті змін адміністративного устрою та укрупнення адміністративних одиниць у 2019 року місто Лозова стало центром Лозівської міської об'єднаної територіальної громади, яка об'єднала 19 старостинських округів, у складі яких:

- населення 80106 чоловік;
- населених пунктів 75;
- території площею 1151,7 кв.км [5].

А вже, починаючи з 10.12.2020 року Лозівська міська територіальна громада збільшилася до: населення 90606 чоловік; населених пунктів 91; площу території 1424,9 кв.км [5].

За територіальними характеристиками місто Лозова знаходиться до обласного центру м. Харкова за 150 км, до столиці України міста Києва – близько 500 км.

На півночі місто Лозова межує з Первомайською громадою, на північному сході міста -межа з Балакліївським районом, на півдні і південному заході – межа із Близнюківським районом, на сході знаходиться Сахновщанський район Харківської області і на південному заході розташовано Павлоградський район Дніпропетровської області.

Геологічна характеристика місто Лозова:

- розташування - в степовій фізико-географічній зоні;
- територія міста 18,1 кв. км;
- зелена зона у межах міста – 1071 га.

На відміну від інших міст, у місті Лозова зелені насадження – не природного, а штучного характеру.

У місті бере початок однойменна річка Лозова, яка за 12 км впадає у річку Бритаї (притока Береки, басейну Сіверського Дінця). В цілому, на території міської громади міститься мало водоймищ природніх і штучних.

Клімат у місті Лозова визначено, як помірно-континентальний з теплим помірно жарким. Літо буває засушливим, зима як правило помірно холодна, але не сувора.

На території міста середньорічні показники температури повітря 8,2°C. Річний температурний режим у місті Лозова характеризується такими показниками: найбільш холодними місяцями є січень та лютий, середньомісячна температура 6 °С. Найбільш теплий період – це липень і серпень, коли температура 20-21°C [5].

Місто Лозова входить у зону з середнім зволоженням за кількістю атмосферних опадів - 575 мм річна сума опадів [5].

Відносна вологість повітря у регіоні найбільш низька в літній період (18-28%), зазвичай підвищується восени (66-85%) і, як правило, досягає максимуму взимку - до 90% [5].

Місто Лозова має вигідне географічне положення - це залізничні шляхи до Криму і Донбасу. Це одна з найбільших залізничних станцій України. У місті Лозова — один з найбільших залізничних вузлів Південної залізниці в Україні. Через місто проходять залізниці: Харків—Донбас; Харків—Павлоград; Полтава—Красноград—Слов'янськ; гілка до Смирнівського кар'єру [5].

Через місто Лозова проходять автомобільні шляхи державного значення: Мерефа—Лозова та Ізюм—Красноград а також магістралі обласного значення дороги Мерефа—Павлоград і Лозова—Близнюки—Барвінкове [5].

Такі вигідні транспортні зв'язки з різними промисловими центрами України завдяки економіко-географічному положенню сприяють розвитку міста Лозова. Наразі провідна галузь економіки міста Лозова представлена підприємствами машинобудування, обробки металу та підприємствами переробної галузі.

Разом з тим, у місті Лозова працюють 181 підприємство торгівлі, 42 заклади ресторанного господарства. Активну практичну діяльність в на цей час здійснюють 158 підприємств малого бізнесу та 4,5 тис. приватних підприємств.

У Лозовій функціонують багато навчальних закладів - 18 дошкільних, 25 загальноосвітніх навчальних закладів, 4 позашкільних навчальних закладів, 4 комунальні установи - КУ ЛЦФЗН «Спорт для всіх», КУ «Інклюзивно-ресурсний центр», КУ «Центр професійного розвитку педагогічних працівників», функціонує міський центр молоді, Лозівський центр професійної освіти Харківської області, обласний комунальний заклад «Лозівський вищий коледж мистецтв». Також працює Лозівська філія Харківського державного автомобільно – дорожнього технікуму [5].

Населення міста обслуговують дві лікарняні установи: КНП «Лозівське ТМО» та КНП «Центр первинної медико–санітарної допомоги», у місті розташоване Лозівське районне управління ГУ Держпродспоживслужби у Харківській області, Лозівська міськміжрайонна філія ДУ «Харківський обласний лабораторний центр МОЗ України» [5].

Розвинена промисловість у місті представлена:

- ТОВ «Лозівський ковальсько-механічний завод» - це виробництво інших машин та устаткування для сільського господарства, оптова торгівля сільськогосподарською технікою, обробка металевих відходів та брухту;

- філія "Панютинський вагоноремонтний завод" ПАТ Укрзалізниця - ремонт і технічне обслуговування залізничного рухомого складу;

- ПрАТ «Лозівський завод "Трактородеталь" - виробництво інших машин та устаткування, запчастини до тракторів, автомашин.

Харчова промисловість у місті Лозова представлена ТОВ «Лозівський молочний завод», але сьогодні діяльність цього підприємства призупинена.

Оскільки місто Лозова, як і більшість населених пунктів України знаходиться на територіях із плодючими ґрунтами, тут розвинена сільське господарство. Локальне сільськогосподарське виробництво має в своїй структурі цілу низку різних підгалузей, але з них найбільш важливими є рослинництво (кормова база для забійних тварин) та тваринництво (переважає молочне скотарство та свинарство).

Рослинництво формує більшу частину сільськогосподарської галузі і включає напрями:

- рільництво — вирощування, обробка зернових, технічних або кормових культур, вирощування овочів та картоплі, баштанництво;

- плодівництво — обслуговування та розвиток садових господарств, вирощування ягід та винограду різних різновидів;

- луківництво — діяльність з використання або покращення природних лук, створення сіножатей та пасовищ штучними методиками.

Галузь тваринництва включає в себе молочну промисловість, м'ясне виробництво, та виробництво яєць. Основою українського тваринництва є скотарство, на другому місці за станом розвитку є свинарство. Крім того, сектори вівчарства та птахівництва також формують значну частину галузі, і є перспективними сферами, що формують сільське господарство міста Лозова.

Важливе місце займає і рибне господарство. Діяльність підприємств в цьому секторі характеризується роботою з водними біологічними ресурсами України — їх використання в різних процесах, охорона, наукова діяльність, вилов риби, її подальша обробка та забезпечення різних виробничих секторів сировиною.

У результаті моніторингу публічних інформаційних джерел визначили, що будівництво цеху м'ясних напівфабрикатів у місті Лозова є доцільним з точки зору забезпечення місцевого населення у доступних та якісних м'ясопродуктах, враховуючи те, що на території міста Лозова на сьогодні відсутні м'ясопереробні підприємства. Основними споживачами м'ясних напівфабрикатів, крім населення Лозівської територіальної громади, можуть бути їдальні та буфети при промислових підприємствах, навчальних та лікувальних закладах міста.

Оцінка містобудівної ситуації показала що, для проєкту будівництва цеху м'ясних напівфабрикатів підходить ділянка у східній частині міста Лозова вздовж вулиці Кооперативна (рис. 1.1).

1.2. Оцінка сировинної зони підприємства

Сільське господарство, у цілому, та тваринництво, зокрема, гарно розвинене у Лозівській територіальній громаді, як і у всій Харківській області, та має ознаки багатогалузевого агропромислового виробництва.

За статистикою, крім рослинництва (рільництва, плодівництва та луківництва), поширені зараз напрями тваринництва у сільськогосподарських підприємствах - молочне та молочно-мясне скотарство, свинарство. Птахівництво більш розвинуте у фермерських та домашніх господарствах населення.

Станом на 1 липня 2024 року у сільськогосподарських підприємствах Лозівщини налічувалось 4,5 тис голів великої рогатої худоби, 7,5 тис. голів свиней. Багато худоби утримується також у фермерських та домашніх господарствах населення.

На 2025 рік найбільшими виробниками мяса великої рогатої худоби та свиней у Лозівській територіальній громаді є підприємства, які утримують від 100 голів одночасно:

- ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ЛОЗІВСЬКИЙ АГРОПРОМТЕХСЕРВІС" – вирощування великої рогатої худоби молочного напрямку;

- ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ДОСЛІДНЕ ГОСПОДАРСТВО "КОМСОМОЛЕЦЬ" ІНСТИТУТУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПІВНІЧНОГО СХОДУ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ" – вирощування великої рогатої худоби молочного та м'ясного напрямку;

- ФЕРМЕРСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО "ЗОЛЯ-2011" - вирощування великої рогатої худоби м'ясо-молочного напрямку;

- ПРИВАТНА АГРОФІРМА "ОБРІЇ" – вирощування великої рогатої худоби молочного напрямку;

- ФЕРМЕРСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО "АГРОС"- вирощування великої рогатої худоби м'ясо-молочного напрямку;

- ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "АГРОНІК-2011- вирощування великої рогатої худоби м'ясо-молочного напрямку;

- ПРИВАТНЕ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ПІДПРИЄМСТВО "ЧЕРВОНА ЗОЛЯ" – вирощування свиней;

- ФЕРМЕРСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО "ТЕМП-2012" – вирощування свиней;

- ФЕРМЕРСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО "БРИТАЙСЬКЕ" – вирощування свиней;

- ПРИВАТНО-ОРЕНДНЕ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ПІДПРИЄМСТВО "АГРОСВІТ" – вирощування свиней.

Для визначення доцільності будівництва цеху напівфабрикатів з точки зору забезпечення сировиною виробництва, потрібно провести розрахунки по наявності, споживанню, та резервам м'ясної сировини у даному регіоні.

Тому при фізіологічній нормі споживання м'ясопродуктів 80 кг на одну особу в рік, враховуємо, що з них напівфабрикатів повинно бути 12 кг.

За розрахунками річна потреба населення у м'ясопродуктах складає:

$$П=(Ч+Ч_{м})\times Н;$$

(1.1)

де Ч – чисельність населення, осіб;

Ч_м – приріст населення за рахунок внутрішньо переміщених осіб, осіб;

Н – норма споживання м'ясної продукції на 1 людину, на рік, кг.

$$П_{м}=(90650+500)\times 80/1000=7292 \text{ т}$$

Приймаємо 50% споживання м'яса без промислового оброблення:

$$7292\times 50/1000=3646 \text{ т}$$

Розрахунок у споживанні напівфабрикатів:

$$П_{н}=(90650+500)\times 12/1000=1093,8 \text{ т}$$

Результати розрахунків в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Баланс м'ясної сировини для проєкту будівництва ковбасного цеху, т/рік

Назва	Джерела надходження	П	.	й	О	Н	я	Н	Ю	Ч	И	Х	Й	з	с	к	т
-------	---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

сировини	Сільськогосп одарські підприємства	Фермерські господарства					
Свинина	1840,0	1850,0	73,8	2243,0	-	1373,2	1460,0
Яловичина	3210,0	940,0	83,0	1403,0	-	2664,0	970,0
Всього	5050,0	2790,0	156,8	3646,0	-	4037,2	2430,0

Дані таблиці 1.1 показують, резерв тваринних м'ясних ресурсів у регіоні складає 2430,0 тис. т м'яса на кістках. Вільний залишок м'ясної сировини дозволяє запроєктувати будівництво цеху м'ясних напівфабрикатів.

Розраховуємо його потужність в рік з врахуванням коефіцієнту використання м'ясної сировини:

$$2430,0 / 1,2 = 2025,0 \text{ т/рік.}$$

Отже, на основі проведений аналіз інформаційних джерел та проведені розрахунки резервів м'ясної сировини у Лозівській громаді визначили:

- запроєктованого цеху м'ясних напівфабрикатів реальною є проєктна потужність 2025,0 т готових виробів в рік, що відповідає виявленим резервам сировинних ресурсів;

- змінна (добова) потужність запроєктованого цеху м'ясних напівфабрикатів буде становити 9,0 т готових виробів.

1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

При виборі ділянки під майданчик для будівництва цеху м'ясних напівфабрикатів у місті Лозова керувалися Державними будівельними нормами України «Будинки та споруди. Промислові будівлі» [10, 12].

Відзначимо основні фактори, які визначають придатність визначеної території для будівельного майданчику під об'єкт харчової промисловості, наступні:

- віддаленість до 100 км для постачання охолодженої чи замороженої м'ясної сировини автомобільними шляхами чи до 200 км залізничними шляхами;
- наявність можливість підключення до існуючих інженерних комунікацій - мереж електро-, водо- та газозабезпечення у межах обраного району будівництва – до 1000 м.

Для оптимізації капітальних витрат на будівництво, раціоналізації робіт по введенню в експлуатацію та ефективності подальшого функціонування цеху м'ясних напівфабрикатів була обрана ділянка під будівництво, яка:

- розташована у східній частині міста Лозова;
- на території, вільній від забудови;
- за адресою – на розі вулиць Кооперативна та провулку Крилова (рис. 1.1).

Межами визначеної ділянки будівництва цеху м'ясних напівфабрикатів є такі об'єкти:

- із півдня - чагарники та пустир;
- із заходу - чагарники та пустир;
- із півночі – вулиця Кооперативна;
- зі сходу – недіючі склади вздовж провулку Крилова.

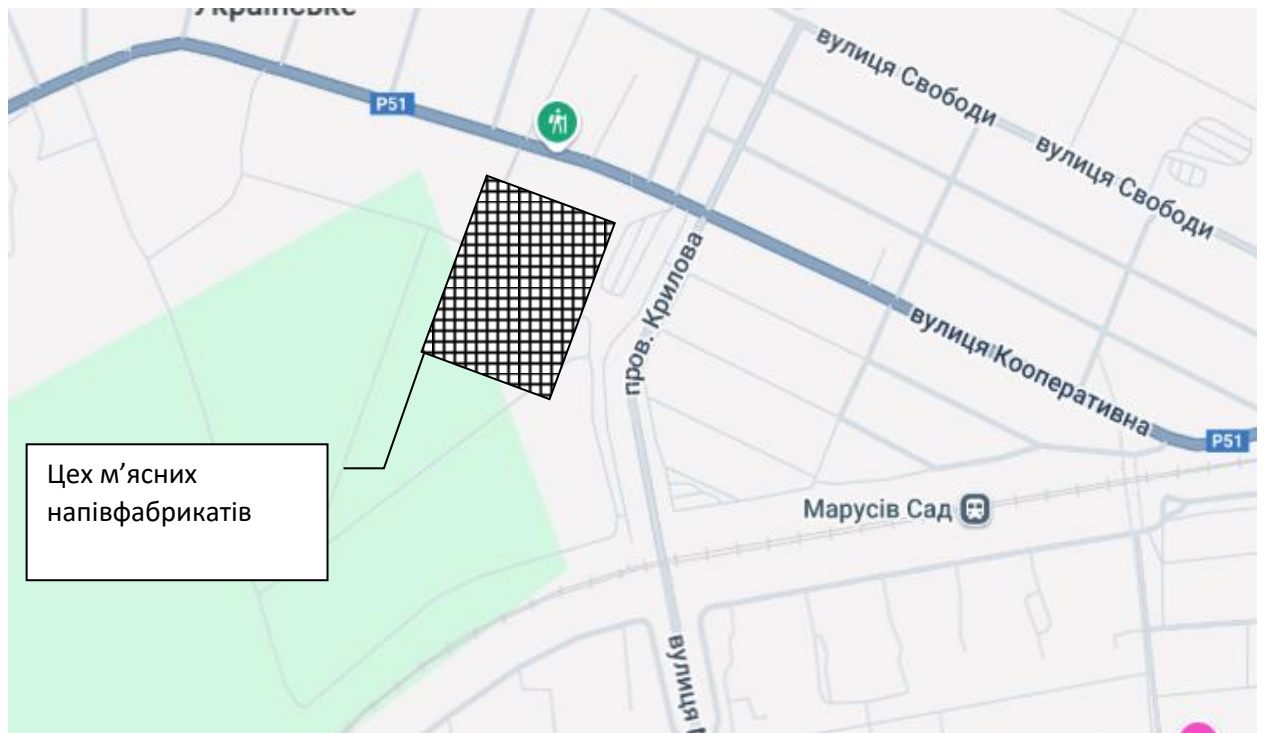


Рисунок 1.1 – Ділянка забудови для ковбасного цеху

Будівельний майданчик для цеху м'ясних напівфабрикатів розташовуватиметься вздовж автошляху Р51, за 80 м від гілки залізничної дороги та за 200 м від залізничної станції Марусів Сад.

Таке розташування вигідне та зручне для транспортування автомобільним та/або залізничним транспортом будь-яких вантажів, зокрема:

- будівельних конструкцій та матеріалів для будівництва цеху;
- технологічного обладнання та устаткування для забезпечення функціональності м'ясопереробного виробництва;
- основної та додаткової сировини, матеріалів для забезпечення виробничого процесу виготовлення м'ясних напівфабрикатів.

Ділянка, вибрана під забудову під об'єкт харчової промисловості, знаходиться у межах міста Лозова, де на відстані до 1 км функціонують міські централізовані мережі електро-, водо- та газопостачання, існує централізована каналізаційна мережа.

Цей чинник дозволить при будівництві цеху не будувати нового газогону та інших мереж, а зменшити капітальні витрати на будівництво за рахунок під'єднання до існуючих.

За результатами проведеного аналізу містобудівної ситуації за вимогами Державними будівельними нормами України «Будинки та споруди. Промислові будівлі» [10, 15] ділянка для будівництва цеху має наступні характеристики:

- площа території підприємства, що відноситься до харчової промисловості, достатня для облаштування капітальних та нетитульних споруд, необхідних для забезпечення виробничої та господарської діяльності, облаштування зеленої зони, заасфальтованих під'їзних доріг та тротуарів, інших транспортних шляхів, складає від 3,5 га до 6,5 га;

- визначена ділянка для будівництва цеху м'ясних напівфабрикатів вільна від забудови капітальними спорудами, які потребують додаткових витрат на демонтаж;

- визначені геодезичні умови (рельєф та ґрунтовий покрив місцевості, глибина залягання підґрунтових вод) території будівництва відповідають діючим будівельним нормам та уможливають будівництво підприємства м'ясо переробної промисловості у вигляді одноповерхової капітальної споруди;

- на відстані від 50 м до ділянки будівництва цеху напівфабрикатів функціонує транспортна інфраструктура – автомагістральні та залізничні дороги, якими буде здійснюватися постачання необхідних для будівництва та роботи цеху напівфабрикатів конструкцій, обладнання, сировини, матеріалів і готової продукції.

Для забезпечення функціонування цеху м'ясних напівфабрикатів, зокрема, потреб у електроенергії, водопостачанні та водовідведенні, газопостачанні, тощо, необхідно провести розрахунки за укрупненими нормами.

Дані розрахунків в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Розрахунок потреби цеху м'ясних напівфабрикатів у електроенергії, воді, парі

Енерговитрати	Норма	Потреба
Вода, л за зміну, у т.ч.		

- машинне миття	4,5	40,5
- ручне	4,0	36,0
Пара, т/год	0,6	5,4
Електроенергія, кВт	13,4	120,6

Електропостачання виробничих та побутових потреб цеху м'ясних напівфабрикатів планується за рахунок установки власної трансформаторної підстанції на 14/04 кВ, яка для потреб цеху укомплектована:

- трансформаторами по 700 кВт (дві штуки);
- кабельні лінії з фідерами ВЛ-10кВ (дві штуки);
- джерелом для резервного живлення – дизель-генератор (одна штука);
- трансформаторна підстанція під напругою 380/220 В.

Передбачена ДБН ступінь надійності електропостачання цеху м'ясних напівфабрикатів 2 категорії.

Враховуючи можливість під'єднання до міської централізованої мережі локальних (цехових) водопровідних та каналізаційних трубопроводів на території цеху м'ясних напівфабрикатів, запроєктовано внутрішньоцехові та загальноцехові мережі з підключенням до існуючих. Підвищувальні насоси системи водопостачання у цеху запроєктуємо з автоматикою, що забезпечує мінімізацію споживання електроенергії при зменшенні споживання води.

Також, враховуючи можливість надзвичайних ситуацій та перебоїв з водопостачанням, передбачаємо резервуари для холодної води і водонапірну башту, як резервні джерела.

За існуючими нормативами джерела води (технічної та питної) повинні відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».

Дотримання нормативів щодо клімату у виробничих, адміністративних та побутових приміщеннях цеху напівфабрикатів

планується за рахунок облаштування газової котельні за наступними умовами:

- постачання природного газу від міського газогону;
- управління автоматизованими агрегатами Е-1-9Г-3, які розраховані на потужність 2,84 мВт;
- блоки керування мережею та відкачування газу;
- блоки керування постачанням гарячої води та пари;
- оснащення приладами для регулювання теплового потоку;
- автоматичне регулювання системи повітря забезпечення;
- установка підживлювальних насосів.

Інженерні системи опалення приміщень будівлі цеху мають відповідати ступеню надійності по генерації тепла 2 категорії.

М'ясопереробний цех має у складі кілька основних підрозділів камери з функцією охолодження (заморожування) для технологічних процесів зберігання м'ясної сировини, охолодження та/або заморожування готової продукції, зберігання охолоджених та/або заморожених напівфабрикатів, зберігання виробничих харчових та технічних відходів.

Крім того, у відділенні підготовки м'яса та виготовлення напівфабрикатів необхідно постійно підтримувати температурний режим 13-15 °С. Для цього передбачається установка та облаштування обладнання та пристроїв:

- холодильні машини EWAD-T-XRC;
- конденсатори та компресори (загальна потужність 140 кВт);
- автоматизована система охолодження;
- центральна система кондиціонування повітря;
- пристрої для відведення теплоти конденсації холодильного агента до системи гарячого водопостачання.

За забезпечення достатніх вимог щодо екологічності процесів виробництва м'ясних напівфабрикатів потрібно запроєктувати комплекс заходів по механічному та хімічному очищенню водних стоків.

На виході з цехових каналізаційних трубопроводів у міську каналізаційну мережу встановлюють:

- решітки з діаметром отворів до 16 мм для затримки відходів великих розмірів;
- первинні відстійники для видалення із стічних вод дрібних завислих частинок;
- жирові відстійники зі скребковими механізмами для збору жирової маси у стічних водах;
- хімічне оброблення стічних вод хлорвмісними реагентами для нейтралізації мікробіологічного забруднення стічних вод.

Обладнання інженерних систем (крім систем протипожежного захисту) буде застосовуватися з класом енергоефективності «С» та вище, також не нижче, ніж клас енергоефективності встановленої в цеху інженерної системи. У будівлях цеху напівфабрикатів передбачатимемо улаштування автоматизованої системи моніторингу та інтелектуального управління будівлею [10, 15].

1.4. Забезпечення виробничих зв'язків підприємства

Моніторинг публічних інформаційних джерел виявив, що будівельна індустрія у місті Лозова не є розвинутою та представлена в основному логістичними компаніями, які постачають будівельні матеріали та конструкції для потреб будівельної компанії ПРАТ «ЛЮЗОВАБУД».

Тому, зважаючи на незначну дистанцію до міста Харків (48 км) та транспортні можливості регіону (залізничні та автомобільні магістралі), доцільно використовувати потужності будівельної індустрії міста Харків:

- ТОВ «Харківські будматеріали» - виробництво та постачання - повний асортимент будівельних матеріалів для облаштування фундаментів, підвалів, зведення стін, облаштування перекриття та проведення внутрішніх і зовнішніх робіт по оздобленню;

- ТОВ «Astra-company» - виробництво та безкоштовна доставка покрівельних, фасадних та оздоблювальних матеріалів, тротуарної плитки та інш;

- ТОВ «Будоснова» - виробництво та постачання металопластикових та дерев'яних вікон, дверей.

Виконання будівельних робіт передбачено за договором з ПРАТ «ЛОЗОВАБУД», який знаходиться за 1,5 км від ділянки будівництва (рис. 1.2)



Рисунок 1.2 – Розташування майданчика для будівництва

Для виробництва м'ясних напівфабрикатів у цеху міста Лозова використовуватимуть додаткову сировину і допоміжні матеріали, які вигідно замовляти у Харківських виробничих підприємств та місцевих гуртових постачальників. Наприклад:

- сіль, спеції та харчові добавки – м. Харків, ТОВ «АгроПродукт», ТМ «АгроСмак», що є виробником харчових (смакоароматичні, стабілізатори, емульгатори, антиоксиданти, консерванти, тощо);

- пакувальні матеріали – ТОВ «Офсет», ТМ «АЛЬФА ПАК», що виробляє популярні на ринку види гнучкого пакування - термостійка плівка (для пакування м'ясних напівфабрикатів, термостійка у діапазоні температур від -25 до 90 ° С); плівка для заморожування та зберігання продуктів (для пакування м'ясних напівфабрикатів, термостійка у діапазоні

температур від -25 до 20 ° C); прозора поліетиленова плівка (для пакування м'ясних напівфабрикатів, призначена для використання у діапазоні температур від -5 до 30 ° C).

Потребу у кваліфікованих кадрах інженерного рівня та робітників для цеху м'ясних напівфабрикатів можна задовольнити за рахунок випускників вищих навчальних закладів міст Харкова, Дніпра та Полтави, а також професійних ліцеїв та коледжів цих міст.

Висновки за розділом 1

У розділі 1 наведені результати аналітичного огляду публічних довідникових та статистичних джерел та визначено основні вимоги щодо техніко-економічного обґрунтування будівництва цеху м'ясних напівфабрикатів у місті Лозова Харківської області.

Відповідно до проведеного аналізу визначено, що запропонований проєкт будівництва є затребуваним на ринку, технічно можливим та має стати економічно вигідним.

Основні чинники по обґрунтуванню проєкту:

1) Місто Лозова є центром територіальної громади з населенням 90,6 тис. осіб, у місті кілька великих промислових підприємств, 181 підприємство торгівлі, 42 заклади ресторанного господарства;

2) Місто Лозова не має промислових підприємств по переробці м'яса, тому виробництво м'ясних напівфабрикатів потрібно і споживачами можуть бути не тільки населення Лозівської територіальної громади, а також їдальні та буфети при промислових підприємствах, навчальних та лікувальних закладах міста;

3) Тваринницький комплекс Лозівської територіальної громади утримує достатньо забійної худоби та виробляє достатньо м'ясної сировини, щоб забезпечити виробництво м'ясних напівфабрикатів у сировині;

4) За рахунок підприємств харківської будівельної індустрії та інших підприємств можна забезпечити постачання для будівництва цеху та виробництва напівфабрикатів всіх видів сировини, обладнання, матеріалів та конструкцій;

5) Вибрана ділянка для будівництва цеху м'ясних напівфабрикатів відповідає основним вимогам діючих державних будівельних нормативів, тому реалізація даного проєкту є економічно доцільною та технічно можливою.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

Для виробництва м'ясних напівфабрикатів на підприємствах м'ясопереробної промисловості є м'ясо забійних тварин:

– великої рогатої худоби (ДСТУ 4673:2006. Національний стандарт України. Велика рогата худоба для забою. Технічні умови);

- свиней (ДСТУ 4718:2007. Національний стандарт України. Свині для забою. Технічні умови).

На виробництво м'ясних напівфабрикатів м'ясна сировина повинна надходити у вигляді туш або напівтуш.

За прийнятою термінологією у м'ясній промисловості: м'ясна напівтуша у фізіологічному поєднанні з всіма тканинами, що входять до її складу після зняття шкури, відділення голови, нижніх кінцівок та видалення всіх внутрішніх органів.

Для виробництва м'ясних напівфабрикатів планується використовувати як основну сировину свинину та яловичину у м'ясних напівтушах.

Свинина цінується за високу поживну та енергетичну цінність. У неї високий рівень перетравності: м'яса - до 95 %, сала - 98 %. Енергетична

цінність свинини з вмістом жиру 25-30% складає 280-320 ккал на 100 г [10, 12].

М'язова тканина свинини характеризується високим вмістом повноцінних і легкозасвоюваних білків та незамінних амінокислот, легкоплавких жирів, комплексом макро- і мікроелементів, вітамінів.

Яловичина цінується за високий вміст повноцінних білків – до 20%, які містять у своєму складі всі незамінні амінокислоти. У яловичині більше 85 % білкових речовин м'язової тканини є повноцінними. Енергетична цінність яловичини складає 150-160 ккал на 100 г [10, 12].

Поживна та біологічна цінність яловичини трохи нижче показників свинини, оскільки у складі яловичини до 16% м'яких тканин може становити рихла сполучна тканина, яка містить неповноцінні білки – колаген та еластин [5, 7, 8].

У табл. 2.1 наведено склад м'яса (у середньому) за основними поживними та біологічно активними речовинами.

Таблиця 2.1 - Хімічний склад і енергетична цінність м'яса

Показник	Вид м'яса	
	Яловичина	Свинина
Хімічний склад, %		
Вода	70,7	58,0
Білок	21,0	19,7
Жир	4,2	21,2
Зола	1,0	1,1
Мінеральні речовини, мг		
Кальцій	10,2	8,0
Калій	316,1	248,3
Магній	21,2	21,7
Натрій	60,6	52,3
Фосфор	198,4	165,1
Залізо	3,4	2,1
Мідь	182,1	96,2

Вітаміни, мг		
B ₁	0,1	0,1
B ₂	0,2	0,2
PP	2,7	2,4
A	0,1	0,1
Енергетична цінність, ккал		
ккал	158,2	268,3

М'ясо свинини та яловичини містять багато важливих для організму мінеральних речовин – заліза, калію, цинку та інш (табл.2.1), водорозчинні вітаміни групи В, жиророзчинні вітаміни А, D, Е, К, F [15].

Для виробництва м'ясних напівфабрикатів всі види сировини та матеріалів повинні відповідати вимогам діючих державних стандартів.

А саме таких:

- ДСТУ 7158:2010 М'ясо. Свинина у тушах та півтушах. Технічні умови;
- ДСТУ 6030:2008 М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови;
- ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролю якості;
- ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови;
- ТУ 14338211.001 Лотки з полістиролу. Технічні умови;
- ДСТУ 7275:2010 Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови
- ГОСТ 13513-86 Ящики з гофрованого картону для продукції м'ясної та молочної промисловості. Технічні умови
- ДСТУ EN 13117-1:2008 Тара транспортна. Ящики жорсткі пластмасові багаторазового використання. Частина 1. Загальні положення щодо застосування (EN 13117-1:2000, IDT)
- ДСТУ 4590:2006 Шпик ковбасний. Технічні умови;
- ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролю якості;

- ТУ У 14338211.001-99. Пакети та контейнери з полімерних матеріалів для пакування харчових продуктів. Технічні умови;

- ДСТУ 4971:2008. Ящики полімерні багатооборотні. Технічні умови.

2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Згідно завдання до кваліфікаційної роботи підбираємо асортимент готової продукції – м'ясних напівфабрикатів із яловичини та свинини.

На основі нормативно-технологічних документів (технічних умов та технологічних інструкцій) розробили виробничу програму для роботи цеху напівфабрикатів за зміну, добу, рік. Виробнича програма наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Виробнича програма цеху м'ясних напівфабрикатів

Назва напівфабрикатів	Змінний виробіток, %	Змінний виробіток, кг	Річний виробіток, т
Великошматкові яловичі	1,9	162	36,45
Вирізка	0,6	54	12,15
Спинна частина	1,2	108	24,3
Великошматкові свинні	6,4	576	129,6
Вирізка	0,7	62	13,95
Корейка (частина)	5,7	514	115,65
Порційні яловичі	7,9	711	159,975
Антрекот	2,8	252	56,7
Ромштекс	2,6	234	52,65
Лангет	2,5	225	50,625
Порційні свинні	11,9	1071	240,975
Котлета натуральна	3,8	342	76,95

Назва напівфабрикатів	Змінний виробіток, %	Змінний виробіток, кг	Річний виробіток, т
Ескалоп	3,6	324	72,9
Шніцель	4,5	405	91,125
Дрібношматкові яловичі	8,7	1039	233,775
Бефстроганов	2,8	252	56,7
Азу	3,3	297	66,825
Піджарка	4	360	81
Гуляш	1,4	130	29,25
Дрібношматкові свинні	16,6	1621	364,725
Шашлик	6,8	612	137,7
Піджарка	3,6	324	72,9
Рагу	4	365	82,125
Свинина духова	3,6	320	72
Січені	44	3820	859,5
Фарш особливий	5,4	660	148,5
Фарш домашній	8,5	760	171
Фарш свинний	6,5	1140	256,5
Фарш телячий	20,8	1260	283,5
Разом	100	9000	2025

Прийнято розраховану у розділі 1 продуктивність цеху м'ясних напівфабрикатів – 9,0 т виробів за зміну.

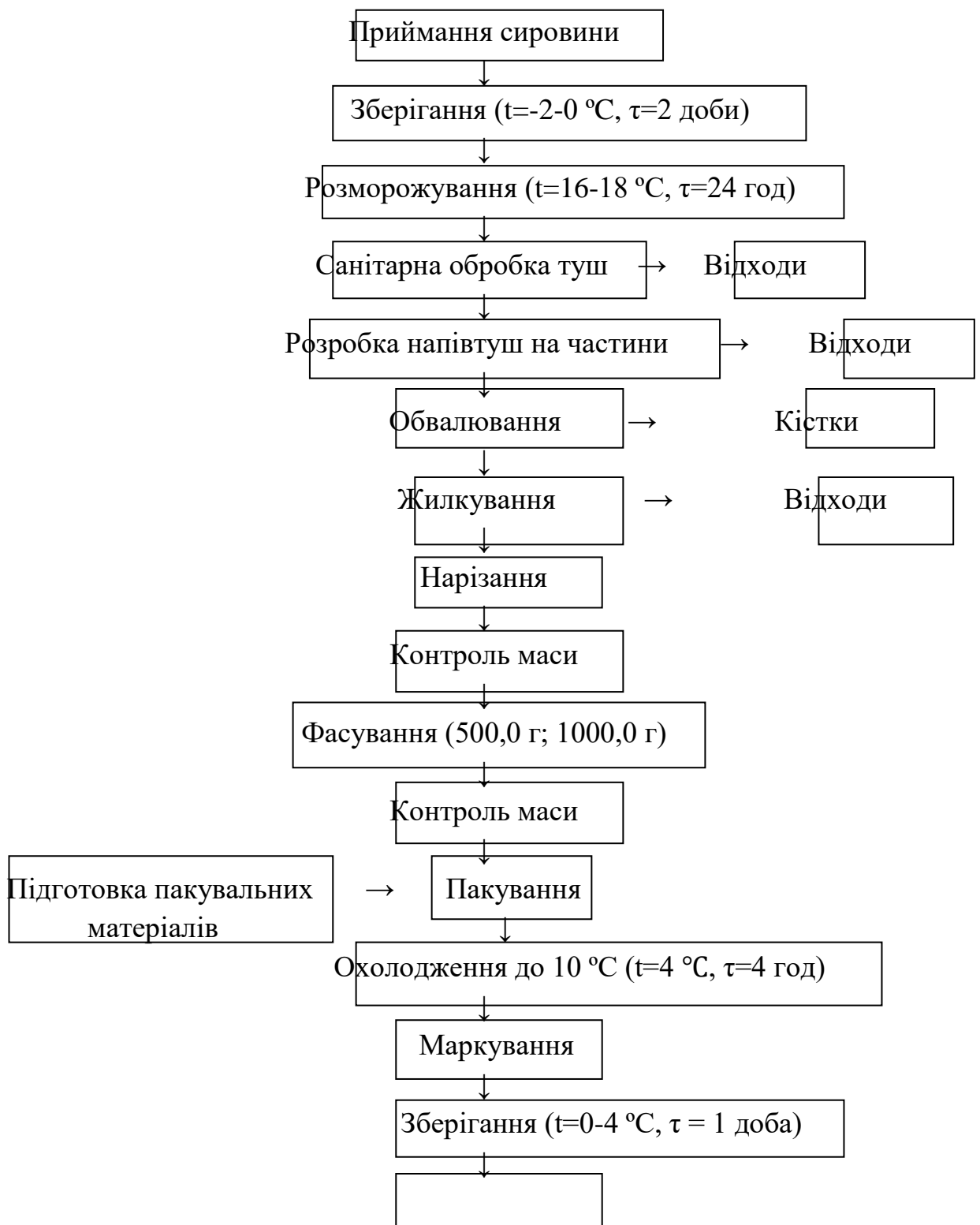
Приймаємо графік роботи цеху м'ясних напівфабрикатів:

- тривалість зміни - 8 год.;
- кількість змін на добу – 1 зміна;
- кількість змін на рік - 225 змін на рік.

2.3. Технологічні схеми виробництва

Ґрунтуючись на основних нормативах технологічних інструкцій на натуральні велико шматкові, порційні, дрібно шматкові та січені напівфабрикати підбраного асортименту розробили технологічні схеми виробництва.

Технологічна схема виробництва натуральних великошматкових напівфабрикатів



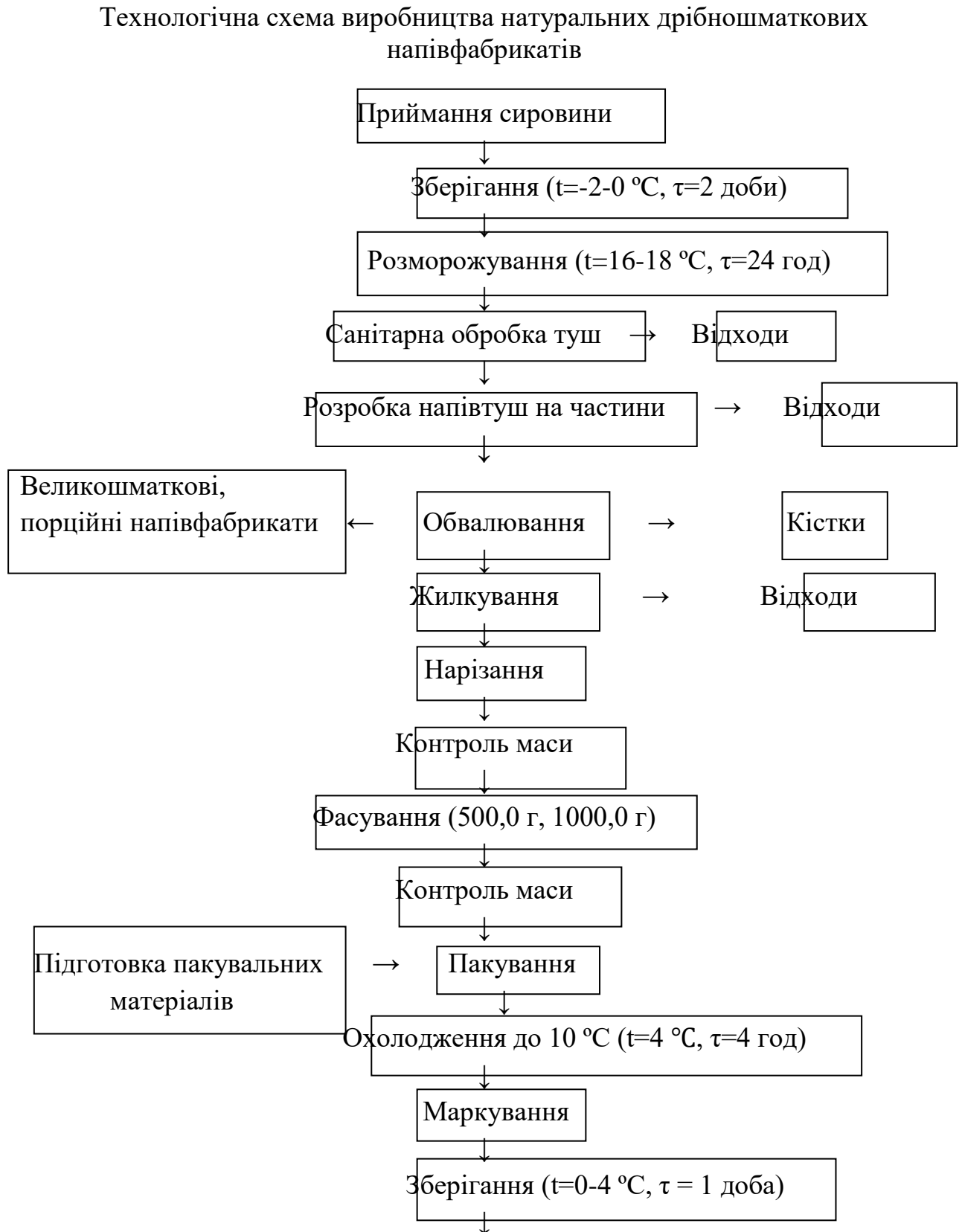
Реалізація

Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва натуральних великошматкових напівфабрикатів

Технологічна схема виробництва натуральних порційних напівфабрикатів

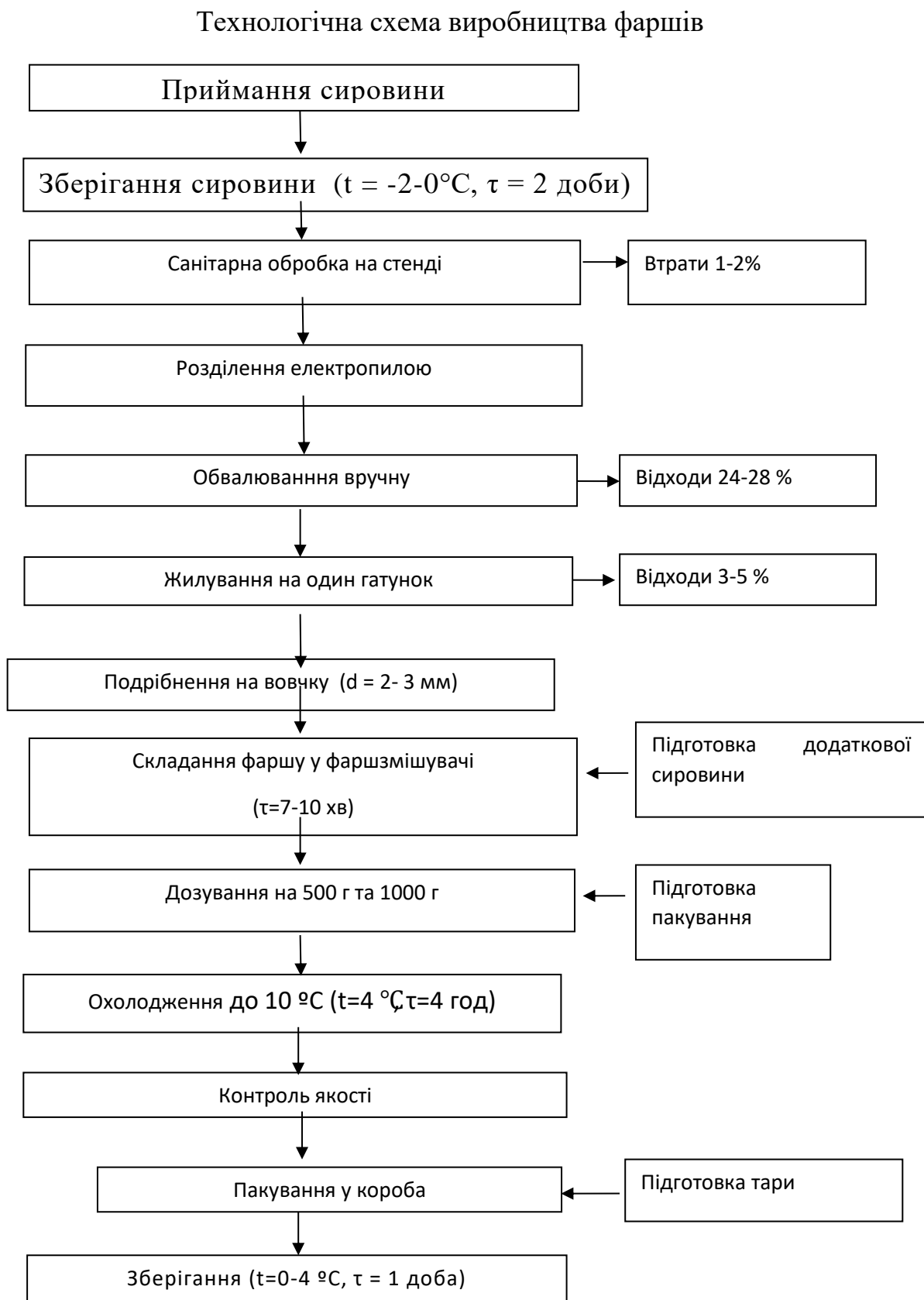


Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва натуральних порційних напівфабрикатів



Реалізація

Рисунок 2.3 - Технологічна схема виробництва натуральних дрібношматкових напівфабрикатів



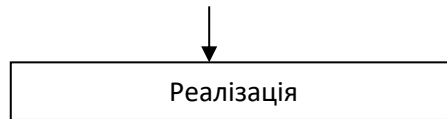


Рисунок 2.4 - Технологічна схема виробництва фаршів

2.4. Розрахунок витрат сировини та допоміжних матеріалів

Користуючись рецептурами, технологічні розрахунки основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів виконуємо на основі норм виходу продукції і витрат сировини [7].

Оскільки виробничою програмою передбачено випуск натуральних напівфабрикатів, для забезпечення роботи виробничого цеху розрахунки робимо, враховуючи норми розділення для напівфабрикатів натуральних та січених:

- яловичину I категорії вгодованості;
- свинину II категорії вгодованості.

За загально прийнятими нормами виходу (в %, до маси м'ясної туші) потрібно розрахувати кількість яловичини.

. Результати представлені у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Відомість розділення яловичини

Найменування напівфабрикатів	Яловичина I категорія	
	Норма виходу, %	Вихід, кг
Вирізка	1,2	60,3
Спинна частина	2,3	115,6
Поперекова частина	1,3	65,3
Верхній край	2,2	110,6
Внутрішній край	4,5	226,2
Боковий край	4,1	206,1
Зовнішній край	6,3	316,7

Найменування напівфабрикатів	Яловичина I категорія	
	Норма виходу, %	Вихід, кг
Лопаткова частина	5,1	256,3
Підлопаткова частина	2	100,5
Грудна частина	2,3	115,6
Покромка	2,3	115,6
Котлетне м'ясо	42,1	2116,1
Всього напівфабрикатів	75,7	3805,0
Кістки	20,9	1050,5
Сухожилля, хрящі	3,1	155,8
Технічні відходи	0,3	15,1
Всього	100	5026,4

За рецептурами та нормами виходу складаємо баланс сировини по потребі у сировині та наявності за вибраною схемою розділення (табл. 2.4)

Таблиця 2.4 – Баланс розділення яловичини

Найменування напівфабрикатів	Потреба, кг	Вирізка	Тазостегнова частина	Корейка	Лопаткова частина	Шийно-підлопат- кова частина	Грудинка	Котлетне м'ясо
Наявність, кг	-	66,7	1054,4	654	453,8	348,4	791,8	1539,2
Великошматкові	-	-	-	-	-	-	-	-
Вирізка	62,0	62	-	-	-	-	-	-
Корейка	514,0	-	-	514	-	-	-	-
порційні	-	-	-	-	-	-	-	-
Котлета натуральна	342,0	-	-	140	202	-	-	-
Ескалоп	324,0	-	324	-	-	-	-	-

Найменування напівфабрикатів	Потреба, кг	Вирізка	Тазостегнова частина	Корейка	Лопаткова частина	Шийно-підлопаткова частина	Грудинка	Котлетне м'ясо
Шніцель	405,0	-	405	-	-	-	-	-
Дрібношматкові	-	-		-	-	-	-	-
Шашлик	612,0	4,7	325,4	-	251,8	30,1	-	-
Піджарка	324,0	-	-	-	-	-	324	-
Рагу	365,0	-	-	-	-	-	365	-
Свинина духова	320,0	-	-	-	-	318,3	1,7	-
Січені	2112,0	-	-	-	-	-	101,1	1621,7
Фарш особливий	-	-	-	-	-	-	-	-
Фарш домашній	-	-	-	-	-	-	-	-
Фарш свинний	-	-	-	-	-	-	-	-
Фарш телячий	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом	-	66,7	1054,4	654	453,8	348,4	791,8	-

Баланс розділення яловичини показує, що виробнича програма підібрана правильно, дефіциту м'яса не виявлено, залишок котлетного м'яса – 5,9 кг.

На основі відомості розділення яловичини (табл. 2.3) розраховуємо кількість напівтуш яловичини за формулою:

$$П = A_k / T; \quad (2.)$$

1)

де A_k – загальна кількість м'яса для напівфабрикатів, кг

T – маса однієї напівтуші, кг (приймається 190 кг)

$$П = 5026,4 / 190 = 26,5$$

Приймаємо, що для роботи на зміну надходить:

- 27 яловичих напівтуш;

- 27 x 190 = 5130 кг.

Далі розраховуємо потребу у сировині на кожний вид натуральних напівфабрикатів.

За технологічними інструкціями натуральні порційні та дрібношматкові напівфабрикати виготовляють із великошматкових за нормами виходу.

За аналогічним принципом розраховуємо потребу у свинині. У таблиці 2.5 наведено відомість розділення м'ясних напівтуш свинини.

Таблиця 2.5 - Відомість розділення м'яса свинини

Найменування напівфабрикатів	Свинина II категорія	
	Норма виходу, %	Вихід, кг
Вирізка зачищена	1	66,7
Корейка	9,8	654,0
Тазостегнова частина	15,8	1054,4
Лопаткова частина	6,8	453,8
Шийно-підлопаткова частина	5,5	367,1
Грудинка	12,5	834,2
Всього	51,4	3430,3
Котлетне м'ясо	24,3	1621,7
Всього	75,7	5052,0
Шпик та обрізки шпику	9,7	647,4
Кістки	11,5	767,5
Сухожилля, хрящі	2,9	193,5
Технічні зачищення і втрати	0,2	13,3
Разом	100	6673,7

На основі відомості розділення свинини розраховуємо кількість напівтуш за формулою 2. 1, при цьому маса однієї свинячої напівтуші приймається 90 кг.

Фарш телячий	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом	-	66,7	1054,4	654	453,8	348,4	791,8	-

Розрахунок свинячих напівтуш:

$$П=6673,7/60=111,2.$$

Приймаємо, що для роботи на зміну надходить:

- 112 свинячих напівтуш;
- 112 x 60 = 6720 кг.

Далі розраховуємо потребу у сировині на січені напівфабрикати.

Таблиця 2.7 – Розрахунок сировини на січені напівфабрикати

Найменування напівфабрикатів	Кількість, кг	Норма у м'ясній сировині			
		Свинина		Яловичина	
		%	кг	%	кг
Фарш особливий	660	30	198	70	462
Фарш домашній	760	50	380	50	380
Фарш свинний	1140	100	1140	-	-
Фарш телячий	1270	-	-	100	1270
Разом	3830	-	1718	-	2112

Співставляючи результати розрахунків, представлені у таблицях 2.9, визначаємо, що при розділенні м'ясних напівтуш, ми отримаємо необхідну кількість сировини для виготовлення січених напівфабрикатів, передбачених виробничою програмою.

У залишку після розробки м'ясних напівтуш буде котлетне м'ясо:

- яловиче:

$$2116,1-2112,0= 4,1 \text{ кг};$$

- свиняче:

$$(1621,7+101,1) - 1718,0 = 4,8 \text{ кг}.$$

Залишки котлетного м'яса, що утворюються при обробці м'ясних напівтуш, доцільно реалізовувати у вигляді свинячого та яловичого фаршів, що допускається у м'ясопереробному промисловому виробництві.

Розрахунок допоміжної сировини для виробництва напівфабрикатів

Зважаючи на перспективи розвитку виробництва м'ясних напівфабрикатів, орієнтуючись на потреби регіонального споживчого ринку, а саме раціональність постачання готової продукції до роздрібною мережі, а також до закладів ресторанного господарства, їдалень та буфетів промислових підприємств, навчальних закладів, було передбачено асортимент натуральних та січених напівфабрикатів без харчових добавок та допоміжних інгредієнтів (овочів, спецій, добавок і т.д.).

У рецептурах згідно виробничої програми відсутні компоненти, крім м'яса яловичини, свинини та тваринних жирів.

Але сподіваючись на розширення асортименту та розвиток виробництва, передбачили для можливого використання допоміжної сировини для розрахунків площі приміщення для зберігання та підготовки допоміжної сировини передбачимо умовну кількість:

– сипких компонентів 5% до маси готової продукції

$$9000,0 \cdot 5 / 100 = 450 \text{ кг}$$

- овочів 10% до маси готової продукції

$$9000,0 \cdot 10 / 100 = 900 \text{ кг.}$$

Розрахунок допоміжних матеріалів

Розрахунок допоміжних матеріалів (пакування та тари) проводимо за формулою:

$$A_e = A_0 \cdot \pi / 100; \quad (2.6)$$

де A_0 – продукт, кг;

π – норма кг/100 кг продукту.

М'ясні напівфабрикати упаковують у споживче пакування – полімерні лотки із поліетиленовою плівкою та короби із гофрокартону.

Вага споживчого пакування м'ясних напівфабрикатів – 1 кг.

Кількість допоміжних матеріалів визначаємо для напівфабрикатів за формулою 2.6.

Дані заносимо в таблицю 2.8.

Таблиця 2.8 - Розрахунок допоміжних матеріалів

Найменування	Допоміжні матеріали	Кількість
Поліетиленова плівка	Норма витрат на 100 кг	0,8
	Потреба, кг	72,0
Полістирольні лотки	Норма витрат на 1 кг	0,01
	Потреба, кг	90,0
Гофрокартон	Норма витрат на 100 кг	6,0
	Потреба, кг	540,0

2.5 Опис технологічних схем

Для проєктування технологічних процесів, підбору технологічного обладнання було розроблено технологічні схеми виробництва м'ясних напівфабрикатів за відповідними технологічними інструкціями, затвердженими відповідно до вимог законодавства у сфері м'ясопереробної промисловості .

Опис технологічної схеми виробництва натуральних великошматкових напівфабрикатів

Як раніше було зазначено, для виробництва натуральних великошматкових напівфабрикатів у якості основної сировини використовують м'ясо у напівтушах, а саме:

- яловичину I категорії вгодованості, застосовують схему розділення із виділенням вирізки;

- свинину II категорії вгодованості, застосовують схему розділення у шкірі без рагу.

М'ясна сировина у напівтушах надходить від постачальників автомобільним та залізничним шляхами у різному термічному стані:

- в охолодженому стані $t=0...6\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- у підмороженому стані $t=-3...-1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- у замороженому стані $t=-30...-10\text{ }^{\circ}\text{C}$

Технологічний процес складається з послідовного виконання операцій:

1) Приймання.

Здійснюють партіями, тобто ця сировина надходить одночасно, однакової номенклатури, за одними транспортними накладними. М'ясні напівтуші за допомогою маніпулятора для розвантаження туш (лист 2, поз.) поштучно переміщують на монорельсовий шлях та зважують на монорельсових вагах (лист.2, поз.). Одночасно перевіряють якість та свіжість м'яса за стандартами, співставляють результати із даними у супровідних транспортних документах. За результатами перевірки якісну сировину передають на зберігання, а сумнівну чи неякісну за рекламацією відправляють назад постачальнику;

2) Зберігання .

У цеху передбачено відділення зберігання м'ясної сировини: м'ясні напівтуші надходять до холодильника по монорельсовому шляху, розміщені на гачках. У холодильнику вони зберігаються у такому стані, щоб вони не дотикалися між собою та стінок камери для унеможливлення появи дефекту загару. Паспортні умови зберігання м'ясних напівтуш охолоджених, підморожених та заморожених: температура $-2...0\text{ }^{\circ}\text{C}$, відносна вологість 78-80%, швидкість руху

повітря від притоко-витяжної вентиляції 0,5 м/с, термін зберігання м'ясної сировини – до 2 діб.

3) Розморожування.

М'ясна сировина, що надійшла у охолоджену стані відразу може направлятися на виробництво.

Підморожена м'ясна сировина потребує отеплення на підвісних шляхах у цеху протягом 1-2 год. до температури $-1-0^{\circ}\text{C}$.

Заморожені м'ясні напівтуші потребують дефростації в повільному режимі, що дає максимальне відновлення денатурованих холодом білків та сприяє вирівнюванню якісних показників, близьких до характеристик охолодженого м'яса.

Стандартні паспортні умови розморожування:

- температура повітря $16...18^{\circ}\text{C}$;
- відносна вологість у камері 90-95%;
- швидкість руху повітря від притоко-витяжної вентиляції 1,0 м/с;
- термін розморожування яловичих напівтуш – 24 год;
- термін розморожування свинячих напівтуш - 12 год.

М'ясну сировину розморожують до температури в товщі тканин $-1-0^{\circ}\text{C}$. Розморожена м'ясна сировина повинна зберігатися до використання у виробництві в холодильній камері не більше 12 год. При розморожуванні втрати маси м'яса не передбачаються, тому після дефростації м'ясо зважують (лист 2, поз.), щоб попереджувати втрати маси у процесі дефростації.

4) Санітарна обробка.

Дана операція здійснюється для м'ясної сировини, як розмороженої, так і отепленої чи охолодженої: на майданчику для зачищення (лист 2, поз.) напівтуші СПК-7 поверхню напівтуш вручну за допомогою ножа зачищають від бахроми, клейм та забруднень; потім напівтуші миють холодною водою для зменшення забруднення

поверхні. Після миття напівтуші підсушують на монорельсовому шляху 20-30 хв.

5) Розробка напівтуш на частини.

Розділення м'ясних напівтуш на відруби виконують вертикальним способом (на підвісному шляху) за спеціалізованою схемою на виробництво напівфабрикатів, що передбачає максимальне збереження цілісності сполучення м'язових пучків в окремих шматках.

За спеціалізованою схемою на виробництво напівфабрикатів свинячі напівтуші розпилюють на 3 частини за допомогою стрічкової пили (лист 2, поз.): передню частину (лопаткова, шийно-підлопаткова, грудинка), вирізку та середню частину (лопаткова, шийна, корейка), задню частину (тазостегнова, лопаткова).

За спеціалізованою схемою на виробництво напівфабрикатів яловичу напівтуші розпилюють на вирізку, спинну частину (товстий край) і поперекову частину (тонкий край), тазостегнову частину (верхній, внутрішній, боковий і зовнішній шматки), лопаткову частину (плечову і заплічну частини), підлопаткову і грудну частини, покромку (з яловичини першої категорії).

б) Обвалювання.

Підготовлені відруби (частини туші) направляють у відділення виготовлення натуральних напівфабрикатів (лист 2 , поз.). Технологічна операція проводиться вручну на технологічних столах (лист 2, поз.) за принципом - відокремлення м'язових тканин так, щоб не розділити м'язові пучки, при цьому на поверхні порізи можуть бути до 10 мм у глибину.

7) Жилкування.

Виділені шматки м'яких тканин зачищають на технологічних столах вручну ножом від сполучної тканини – плівок.

8) Формування.

Натуральні великошматкові напівфабрикати формують із шматків обваленого м'яса, тобто частин м'ясної туші, відокремлені з

певних частин півтуші цілим шматком, які очищають від сухожиль і сполучнотканинних плівок, але цілісним поєднанням міжм'язової, сполучної і жирової тканин (лист 2, поз.).

Зокрема, від свинячої напівтуші відрізається шийна частина із шийної і підлопаткової частин, які приєднані до шийних, перших грудних хребців та до верхньої частини ребер. Потім видаляють грубі сухожилля, рівняють краї, регулюють товщину шпика до 10 мм.

Вирізка свиняча відділяється одним шматком – одним пучком внутрішній поперекових м'язів, який має овально-довгасту форму, без прирізів сполучної та жирової тканин.

Із свинячої напівтуші відділяють лопаткову, тазостегнову частини - видаляють кістки тазову, крижову і стегнову. Ці частини можуть бути цілим шматком або у вигляді 4-х шматків. На поверхні не допускають сухожиль, грубих поверхневих плівок. Допускається наявність підшкірного жиру до 10 мм, сполучної та жирової тканин.

Лопаткова частина із свинячої напівтуші виділяється від плечової та лопаткової кісток. Ця частина може бути одним або двома шматками без м'язів, що з'єднані з променевою та ліктьовою кістками. На поверхні не допускають сухожиль, грубих поверхневих плівок. Допускається наявність підшкірного жиру до 10 мм, сполучної та жирової тканин.

Корейка свиняча формується із спинної й поперекової , з яких виділяють грудні та поперекові хребці з ребрами. Допускається шпику із зовнішнього боку товщиною до 10 мм.

Грудинка свиняча має форму пласта м'язів з ребрами, які знаходилися біля корейки. Від цієї частини відділяються грудні кістки, пахвина.

Від яловичої напівтуші виділяють довгий спинний м'яз, відокремлюють його від ребер, остистих відростків грудних і поперекових хребців. Ця частина може мати поверхню із тонкою плівкою сухожилля і невеликим шаром жиру до 10 мм.

Вирізка від яловичої напівтуші виділяється у вигляді овально-довгастого м'яза, без плівок сполучної тканин та шарів жиру.

Яловича тазостегнова частина відрізається від кісток (тазової, крижової і стегнової) одним або чотирма шматками, обов'язково відділяють сполучні тканини (сухожилля та плівки). Ця частина може мати поверхню із тонкою плівкою сухожилля і невеликим шаром жиру до 10 мм.

Яловича лопаткова частина відрізається від кісток (плечової, лопаткової) 1-им або 2-ма шматками, але не охоплюють м'язи, прикріплені до кісток променевої та ліктьової. Ця частина може мати поверхню із тонкою плівкою сухожилля і невеликим шаром жиру до 10 мм.

Яловича підлопаткова частина виділяється у вигляді групи м'язів, які розміщуються під лопаткою. Їх вирізають одним шматком без хребців та ребер. Ця частина повинна бути без грубих плівок, вкрита сполучнотканинною плівкою, грубі міжм'язова та сполучна тканини потрібно видаляти.

Яловича грудна частина виділяється від грудної кістки, ребер та хрящів у складі м'язової, жирової і сполучної тканин.

Яловича покромка зрізається з ребер у частині, що залишилася після попереднього відокремлення довгого м'яза спини, підлопаткової частини і грудинки, у складі м'язової, жирової та сполучної тканин.

Згідно виробничої програми виділяють як великошматкові напівфабрикати:

- із яловичої напівтуші – вирізка, спинна частина;
- із свинячої напівтуші - вирізка, корейка.

Шматки м'яса зачищають від сухожилля та сполучнотканинних плівок, формують шматками привабливої правильної форми, враховуючи природній стан м'язових пучків. Операцію виконують за допомогою ножів на конвеєрі для формування напівфабрикатів (лист 2, поз.).

9) Контроль маси

Далі сформовані великошматкові напівфабрикати зважують на настільних вагах (лист 2, поз. 37).

10) Фасування та пакування.

Потім великошматкові напівфабрикати укладають у полімерні лотки та герметизують у плівку на вакуумному пакувальнику для велико-шматкових напівфабрикатів Henkelman Toucan Regular (лист 2, поз. 39). Прилад при необхідності комплектують опціями: впорскування інертного газу для кращого збереження продуктів; запаювання пакетів широким швом; ступінчастий контроль циклу (часткова/повна зупинка процесу).

11) Маркування пакування.

Вироби маркують, при цьому на кожен одиницю пакування наносять такі дані:

- назва продукту;
- назва та повна адреса і телефон виробника, адреса потужностей виробництва;
- маса нетто, г або кг;
- інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність (калорійність) із вказівкою на кількість білка та жирів, г на 100 г продукту;
- штриховий код;
- кінцева дата споживання «Вжити до» або дата виробництва та строк придатності;
- час виготовлення, год, хв. (для напівфабрикатів з строком придатності < 3 доби);
- номер партії;
- позначення стандарту.

12) Охолодження готових напівфабрикатів.

Перед зберігання виготовлені напівфабрикати охолоджують до температури не вище 10 °С у камері охолодження при $t=4$ °С, $\tau=4$ год.

13) Зберігання готової продукції.

Після цього вироби зберігаються на підприємстві-виробнику до 24 год за температури 0...4 °С.

Опис технологічної схеми виробництва натуральних порційних напівфабрикатів

Згідно технологічних інструкцій вибрали порційні натуральні напівфабрикати у вигляді одного або двох шматків м'яса загальною масою 200 г, які для вживання потрібно довести до кулінарної готовності за допомогою смаження, запікання чи іншої теплової обробки.

Технологічні операції приймання сировини, зберігання та розморожування м'яса, санітарне оброблення напівтуш, розділення напівтуш на відруби за спеціалізованою схемою, обвалювання м'яса та жилування виконують, як описано у попередній схемі – виробництва великошматкових напівфабрикатів.

За технологією порційні напівфабрикати виділяють за допомогою ножів із великошматкових на технологічних столах (лист 2, поз. 23, 24). Для їх виробництва беруть частини туші з найніжнішим м'ясом — м'якоть спинної, поперекової і тазостегнової частин.

Виробничою програмою передбачено виробництво натуральних порційних напівфабрикатів із свинини:

1) Котлета натуральна – напівфабрикати нарізають із корейки разом з реберною кісточкою, для цього корейку розміщують на поверхні ребрами догори і від ниркової частини починають нарізку під кутом 45°; напівфабрикат має форму овально-пласку, м'якоть з'єднана з реберною кісточкою.

Довжина кісточки у свинячих натуральних котлетах має бути до 8 см, кількість жиру не повинна перевищувати 20% маси напівфабрикату. Для уникнення деформації при тепловому оброблянні у

напівфабрикатах підрізують м'якоть на 2-3 см вздовж кістки, кістку зачищають від прирізів м'яса та сполучної тканини, м'ясо відбивають приладом для тендеризації, ножем перерізають сухожилля. Маса порційного напівфабрикату – вага м'яса + вага кістки - 200+20 г;

2) Ескалоп – для напівфабрикату м'якоть корейки без реберних кісток нарізують упоперек волокон на порційні шматочки товщиною 1-1,5 см, відбивають приладом для тендеризації, ножем підрізують сухожилки. Маса напівфабрикату 200 г.

3) Шніцель - напівфабрикат виділяють із тазостегнової частини напівтуші, ножем нарізують упоперек волокон порційні шматочки завтовшки 1,5-2 см, відбивають приладом для тендеризації до товщини 1 см, ножем надрізують сухожилки. Маса напівфабрикату 200 г, форма овально-довгаста.

Виробничою програмою передбачені порційні напівфабрикати із яловичини:

1) Антрекот – виробляють з яловичої напівтуші із товстого і тонкого країв, ножем нарізують порційні шматочки під кутом 90° упоперек волокон, товщина виробів 1,5—2 см, відбивають приладом для тендеризації. Маса напівфабрикату 200 г, форма овально-довгаста.

2) Ромштекс - виробляють з яловичої напівтуші із товстого і тонкого країв, верхньої і внутрішньої частин, ножем нарізують порційні шматочки під кутом 90° упоперек волокон, товщина виробу 1,5-2 см, відбивають приладом для тендеризації, ножем підрізують сухожилки. Маса напівфабрикату 200 г, форма овально-довгаста.

3) Лангет - виробляють з яловичої напівтуші із тонкої частини, ножем нарізують порційні шматочки упоперек волокон під кутом 45° (по 2 штуки на порцію), товщина виробів 1-1,2 см, злегка відбивають приладом для тендеризації. Маса напівфабрикату 200 г, форма у вигляді листка дерева.

Кінцеві технологічні операції – контроль маси порційних напівфабрикатів (лист 2, поз. 37), дозування та фасування у лотки,

герметизація лотків полімерною плівкою напівавтоматичній пакувальній системі для пакування у лотки, контейнери (лист 2, поз.). (лист 2, поз. 24), охолодження напівфабрикатів до температури 10 °С, маркування споживчої упаковки та зберігання готової продукції проводять аналогічно, як для великошматкових натуральних напівфабрикатів (описано раніше).

Опис технологічної схеми виробництва натуральних дрібношматкових напівфабрикатів

Згідно технологічних інструкцій дрібношматкові натуральні напівфабрикати із свинини та яловичини виготовляють із рештків від великошматкових напівфабрикатів після виділення великошматкових та порційних напівфабрикатів.

Технологічні операції виробництва дрібношматкових напівфабрикатів від приймання сировини, зберігання та розморожування м'яса, санітарне оброблення напівтуш, розділення напівтуш на відруби за спеціалізованою схемою, обвалювання м'яса та жилування виконують, як описано у першій технологічній схемі – виробництва великошматкових напівфабрикатів.

За виробничою програмою із свинини виготовляють такі дрібношматкові напівфабрикати:

1) Шашлик – це шматочки м'яса довільної форми (краще кубічної) масою приблизно 30-40 г, їх нарізають на машині для нарізання дрібношматкових напівфабрикатів А1ФЛР/2 (лист 2, поз.) з тазостегнової частини свинячої напівтуші та залишків корейки. У напівфабрикатах вміст жиру повинен бути не більше 20% до маси м'яса.

2) Піджарка - це шматочки м'яса у формі брусочків масою приблизно 20-30 г, їх нарізають на машині для нарізання дрібношматкових напівфабрикатів А1ФЛР/2 (лист 2, поз.) з лопаткової

та шийно-підлопаткової частини свинячої напівтуші. У напівфабрикатах вміст жиру повинен бути не більше 20% до маси м'яса.

3) Рагу - це шматочки м'ясо-кісткові у довільної форми масою від 40 до 200 г, їх нарізають на машині для нарізання дрібношматкових напівфабрикатів А1ФЛР/2 (лист 2, поз.) з шийної, грудної, поперекової, спинної, тазостегнової частини свинячої напівтуші. У напівфабрикатах вміст м'яких тканин (м'язової та жирової) повинен бути не більше 50% до маси напівфабрикату.

4) Свинина духова - це шматочки м'яса у довільній формі масою приблизно 80-100 г, їх нарізають на машині для нарізання дрібношматкових напівфабрикатів А1ФЛР/2 (лист 2, поз.) з лопаткової та шийної частини свинячої напівтуші під кутом 45° до розташування м'язових волокон, товщина шматочків 2-2,5 см.

За виробничою програмою із яловичини виготовляють дрібношматкові натуральні напівфабрикати:

1) Бефстроганов - це шматочки м'яса пласкої форми масою приблизно 5-7 г, їх нарізають на машині для нарізання дрібношматкових напівфабрикатів А1ФЛР/2 (лист 2, поз.) із частин яловичої напівтуші - вирізки, товстого і тонкого краю, верхньої і внутрішньої, під кутом 90° до розташування м'язових волокон, довжина шматочків 3-4 см. Шматочки відбивають до товщини 0,5-0,8 см.

2) Азу - це шматочки м'яса у формі брусочків масою 10-15 г, їх нарізають на машині для нарізання дрібношматкових напівфабрикатів А1ФЛР/2 (лист 2, поз.) з бічної і зовнішньої частини яловичої напівтуші.

3) Піджарка - це шматочки м'яса пласкої форми масою приблизно 10-15 г, їх нарізають на машині для нарізання дрібношматкових напівфабрикатів А1ФЛР/2 (лист 2, поз.) із частин яловичої напівтуші - товстого і тонкого країв, внутрішньої і верхньої,

під кутом 90° до розташування м'язових волокон, товщина шматочків 1,5-2 см. Шматочки м'яса відбивають до товщини 1 см.

4) Гуляш - це шматочки м'яса у формі кубиків масою 20-30 г, їх нарізають на машині для нарізання дрібношматкових напівфабрикатів А1ФЛР/2 (лист 2, поз.) з лопаткової і підлопаткової частин, грудинки, покрайку.

Кінцеві технологічні операції – контроль маси дрібношматкових напівфабрикатів (лист 2, поз. 37), дозування та фасування у лотки, герметизація лотків полімерною плівкою на напівавтоматичній пакувальній системі для пакування у лотки, контейнери (лист 2, поз.). (лист 2, поз. 24), охолодження напівфабрикатів до температури 10 °С, маркування споживчої упаковки та зберігання готової продукції проводять аналогічно, як для великошматкових натуральних напівфабрикатів (описано раніше).

Описання технологічної схеми виробництва січених напівфабрикатів

Виробничою програмою передбачення виготовлення м'ясних січених напівфабрикатів. Вони складаються з подрібненого яловичого та свинячого котлетного м'яса, яке представляє собою дрібні частинки до 6 мм м'язової тканини, що отримують від залишків виробництва натуральних напівфабрикатів та з м'якоті частин при розділенні напівтуш для котлетного м'яса.

Із подрібненої м'ясної маси виробляють січені напівфабрикати – фарші:

- домашній – у складі 50 % свинини, 50% яловичини ;
- особливий – у складі 30% свинини, 70% яловичини;
- телячий – 100 % яловичина;
- свинячий – 100 % свинина.

Технологією передбачено, що для поліпшення смаку і соковитості фаршів до нежирного котлетного м'яса додають жир-сирець у кількості 5-10% до маси м'яса.

Технологічні операції виробництва січених напівфабрикатів від приймання сировини, зберігання та розморожування м'яса, санітарне оброблення напівтуш, розділення напівтуш на відруби за спеціалізованою схемою, обвалювання м'яса та жилювання виконують, як описано у першій технологічній схемі – виробництва великошматкових напівфабрикатів.

Зачищене котлетне м'ясо та обрізки нарізають на шматки, з'єднують з шпиком, пропускають через вовчок з решіткою з отворами 5-6 мм (лист 2, поз.).

Складання фаршу проводять у вакуумній фаршмішалці (лист 2, поз.) згідно рецептури: подрібнене м'ясо зважують на вагах (лист 2, поз.), за допомогою підйомного механізму подають у бункер фаршезмішувача MIX-300V Nadratowsk, ретельно перемішують складові фаршів.

Виготовлений фарш фасують по 1000 г та упаковують в полістирольні лотки (лист 2, поз.), герметизують тару поліетиленовою плівкою на напівавтоматичній пакувальній системі для пакування у лотки, контейнери (лист 2, поз.).

Фасовані та вагові фарші, призначені для реалізації у закладах громадського харчування, зважують на вагах (лист 2, поз.), укладають в чисті, сухі, без стороннього запаху полімерні контейнери, накривають їх поліетиленовою плівкою.

Потім пакування з фаршами маркують та охолоджують до температури 4 °С.

Технологією передбачено термін зберігання до реалізації охолоджених січених напівфабрикатів з моменту закінчення технологічного процесу на підприємстві-виробнику до 6 год при температурі 0...4 °С.

Для розрахунку камери зберігання виготовлених охолоджених напівфабрикатів прийняли умовний максимальний термін зберігання 24 год.

2.6. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

Необхідною умовою організації та раціонального проведення технологічних процесів виробництва і отримання продукції високої якості є проведення хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва м'ясних напівфабрикатів. У запроєктованому цеху м'ясних напівфабрикатів для виконання цих функцій буде облаштована цехова лабораторія.

Основним завданням хіміко-технічного та мікробіологічного контролю, який проводять працівники лабораторії, є запобігання виготовленню і реалізації м'ясних напівфабрикатів, які не відповідають стандартам за якісними характеристиками та показниками безпеки, а також запобігання порушень правил та параметрів технологічного процесу і санітарно-гігієнічного стану на виробництві.

Початкова стадія хіміко-технічного та мікробіологічного контролю – це вхідний контроль якості сировини та матеріалів, що використовуються на виробництві. Під час приймання від постачальників кожна партія сировина та матеріалів перевіряється на відповідність вимогам державних стандартів.

Хіміко-технічний та мікробіологічний контроль проводиться також на всіх технологічних процесах. Точками цехового лабораторного контролю є всі технологічні операції від приймання сировини до реалізації готових напівфабрикатів.

Для проведення належного хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва м'ясних напівфабрикатів цехова лабораторія

передбачається обладнати сучасними лабораторними приладами та вимірювальною технікою для проведення досліджень.

Для точної та вірної оцінки поточного стану м'ясної сировини та готових м'ясних напівфабрикатів у цеховій лабораторії будуть застосовані загальноприйняті уніфіковані та стандартні методи та методики дослідження.

Об'єкти та точки контролю виробництва занесені у таблицю 2.9.

Таблиця 2.9 - Схема хіміко-технологічного та виробничо-ветеринарного контролю виробництва

Стадія контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Приймання сировини	Відповідність стандартам	Візуальний, технічний, ветеринарний	Кожна партія
М'ясні напівтуші	Термічний стан, маса, ступінь свіжості	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія
Розморожування м'яса	Температура, вага, ступінь свіжості	Візуальний, технологічний, хімічний	Кожна партія
Обвалювання та жилювання м'яса	Наявність патологічних змін, температура, правильність жилювання	Ветеринарний, санітарний, технологічний	Кожна партія
Нарізання м'яса	Правильність нарізання, вага	Технологічний	Кожна партія
Подрібнення м'яса	Ступінь подрібнення	Технологічний	Кожна партія
Складання фаршу	Відповідність рецептурі, послідовність складання, час перемішування	Санітарний, технологічний	Кожний партія

Стадія контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Контроль тари	Санітарний стан, відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1-2 раз за зміну
Формування	Контроль маси	Технічний	Постійно
Охолодження	Температура, режим охолодження	Технічний	Постійно
Контроль готової продукції	Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія
Зберігання готової продукції	Режим	Технічний	Кожна партія

2.7. Утилізація відходів

У цеху м'ясних напівфабрикатів при переробці м'ясної сировини утворюється до 25-28 % відходів, які надалі не використовуються у виробництві м'ясних напівфабрикатів.

Відходи виробництва накопичуються у значних кількостях – до 3 т за зміну, в результаті чого виникає нагальна необхідність утилізації відходів, оскільки вони є органічною масою та швидко починають гнити і розкладатися під дією мікрофлори оточуючого середовища.

Відходи від переробки м'ясних напівтуш на напівфабрикати представляють собою неоднорідну органічну масу, що складається із залишків різних тканин, м'ясо-кісткові відходи обвалювання, сполучна тканина від жилювання та ін.

Наразі законодавством України заборонено захоронення таких відходів, як побутових без належної обробки та утилізації через їхню токсичність.

Зважаючи на це, у цеху м'ясних напівфабрикатів заплановано:

- збирати відходи від переробки м'яса безпосередньо на робочих місцях у спеціальні візки;
- наповнені візки з відходами кожні 2 години вивозити до охолоджуваної камери зберігання відходів, що запроектована на території цеху напівфабрикатів;
- відправляти відходи не рідше 2 разів на тиждень на переробку до спеціалізованих заводів (цехів), які спеціалізуються на перероблянні органічних відходів чи їх утилізації.

Враховуючи технологічні особливості виробництві м'ясних напівфабрикатів у цеху утворюються харчові та технічні відходи:

- технічні - отримані при санітарному обробленні напівтуш (зрізи клейм та забруднень);
- харчові - відходи обвалювання і жилування м'яса (сухожилля, хрящі та кістки).

Застосування сучасних технологій та технічних засобів у переробленні отриманих відходів переробки м'яса дає можливість поступового переходу виробництва на рециркулярний етап виробництва, коли впроваджуються безвідходні технології, які забезпечують глибоку та екологічну переробку, раціональне та високоефективне використання м'ясної сировини.

2.8 Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Готова продукція перевіряється лабораторією на відповідність нормативно-технічній документації (табл. 2.13):

- ДСТУ 4589:2006. Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення яловичини за кулінарним призначенням;
- ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови;
- ТУ У 21667547.024-2000. Напівфабрикати м'ясні січені. Технічні умови.

Таблиця 2.10 - Органолептичні показники натуральних великошматкових напівфабрикатів

Назва показника	Характеристика виробів	Методи контролювання
Зовнішній вигляд	Поверхня рівна, без сухожилків, краї без глибоких надрізів (не більше 1 см); шар підшкірного жиру у напівфабрикатів із свинини не перевищує 1 см; м'якоть лопатки загорнута рулетом і перев'язана шпагатом; лопатка і тазостегнова частина масою до 5 кг не розібрана (з кістками); корейка (спинна частина) з реберними кістками не більше ніж 8 см завдовжки без спинних хребців і поперечних відростків, грудинка з реберними кістками	Згідно з ТУ, ДСТУ
Консистенція	Щільна, пружня, властива доброякісній сировині	
Колір	Властивий сировині	
Смак, аромат	Властивий даному напівфабрикату з урахуванням використаної м'ясної сировини	

Таблиця 2.11 - Органолептичні показники натуральних порційних напівфабрикатів

Назва показника	Характеристика виробів	Методи контролювання
Зовнішній вигляд	Нарізані упоперек м'язових волокон, мають правильну форму, яка відповідає виду напівфабрикату. Поверхня натуральних шматочків має бути не завітрена, злегка волога, але не липка. Шар жиру в напівфабрикатах із свинини не перевищує 1 см. Вага 200 г.	Згідно з ТУ, ДСТУ
Консистенція	Щільна, пружня, властива доброякісній сировині	
Колір	Властивий сировині	
Смак, аромат	Властивий даному напівфабрикату з урахуванням використаної м'ясної сировини	

Таблиця 2.12 - Органолептичні показники натуральних дрібношматкових напівфабрикатів

Назва показника	Характеристика виробів	Методи контролювання
Зовнішній вигляд	Нарізані упоперек м'язових волокон, мають правильну форму, яка відповідає виду напівфабрикату. Поверхня натуральних шматочків має бути не завітрена, злегка волога, але не липка. Вага – відповідно від 20 до 50 г.	Згідно з ТУ, ДСТУ
Консистенція	Щільна, пружня, властива доброякісній сировині	
Колір	Властивий сировині	
Смак, аромат	Властивий даному напівфабрикату з урахуванням використаної м'ясної сировини	

За фізико-хімічними показниками напівфабрикати повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 - Фізико-хімічні показники натуральних напівфабрикатів

Назва показника	Характеристика та норма	Методи контролювання
Температура виробів в товщі м'язів під час зберігання і реалізації, °С	від 0 до 6	Згідно з 11.4

Таблиця 2.14 - Органолептичні показники якості січених напівфабрикатів

Назва показника	Фарші
Зовнішній вигляд	Однорідна подрібнена на вовчку з діаметром отворів решітки 2-3 мм маса без кісток, хрящів, сухожилок, грубої сполучної тканини
Колір	Від темно-червоного до світло-рожевого
Вид на розрізі	Фарш добре перемішаний
Запах	Властивий доброякісній сировині

Таблиця 2.15 - Фізико-хімічні показники якості січених напівфабрикатів

Назва показника	Фарші
Масова частка вологи %, не більше ніж	60,0
Масова частка білка %, не менш ніж	12,0
Масова частка жиру %, не більш ніж	30-50

За мікробіологічними показниками вироби повинні відповідати

вимогам, наведеним у таблиці 2.16.

Таблиця 2.16 - Мікробіологічні показники м'ясних напівфабрикатів

Назва показника	Норма	Методи контролювання
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	$1 \cdot 10^5$	ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1,0 г продукту	Не дозволено	ГОСТ 9958
Сульфітредукувальні клостридії, в 0,1 г	Не дозволено	ГОСТ 29185
Бактерії роду <i>Proteus</i> , в 0,1 г продукту	Не дозволено	ГОСТ 9958
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г продукту	Не дозволено	ДСТУ ISO 6888-1
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не дозволено	ГОСТ 9958
<i>L. monocytogenes</i> , в 25 г продукту	Не дозволено	ДСТУ ISO 11290

Висновки за розділом 2

У другому розділі підібраний асортимент напівфабрикатів, розроблена виробнича програма, наведений перелік нормативних актів на сировину, матеріали та готову продукцію цеху. Відповідно до завдання проведено технологічні розрахунки потреб сировині, матеріалах для виробництва напівфабрикатів. Згідно технологічних інструкцій розроблені технологічні схеми та їх опис для виготовлення напівфабрикатів натуральних та фаршів.

Наведено пропозиції щодо організації збору та утилізації харчових та нехарчових відходів.

Запропоновані організаційні заходи щодо роботи цехової лабораторії: вхідного контролю якості та безпечності сировини та матеріалів, планового контролю за технологічними процесами, забезпеченням якості та безпечності готових харчових продуктів.

Наведено нормативні показники якості та безпечності м'ясних напівфабрикатів підбраного для проєкту асортименту.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Для компонування технологічних ліній виробництва м'ясних напівфабрикатів підбираємо обладнання ліній у відповідності з розробленими технологічними схемами.

Розрахунок довжини конвеєру для обвалювання і жилювання

Передбачаємо для проведення технологічних операцій по підготовці м'яса для напівфабрикатів застосовувати двосторонні конвеєри для обвалювання та жилювання.

Необхідну довжину конвеєрів розраховували за формулою:

$$L=n \times l+b; \quad (3.1)$$

де n – кількість робітників, що працюють з однієї сторони конвеєру;

l – норма довжини конвеєру на одну людину, м (0,9-1,5 м/люд.);

b – необхідна довжина для розміщення приводу конвеєру та барабанів, м (1,5-2,5 м).

Спочатку розраховуємо потрібну кількість робітників для операцій обвалювання і жилювання.

Кількість робітників:

для обвалювання яловичини

$$n=190 \times 27 / 1800 = 2,9$$

приймаємо 3 особи

для обвалювання свинини

$$n=60 \times 112 / 2500 = 2,7$$

приймаємо 2 особи

для жилювання яловичини

$$n=6156 / 1470 = 4,2$$

приймаємо 5 осіб

для жилювання свинини

$$n=5600 / 2140 = 2,6$$

приймаємо 3 особи.

Розрахунок конвеєра для операцій обвалювання та жилювання м'яса яловичини та свинини:

$$L=(3 \times 1,5 + 5 \times 1,0) / 2 + 1,25 = 6,0 \text{ м}$$

приймаємо конвеєр

$$6000 \times 2100 \times 1000 \text{ мм}$$

$$-L=(2 \times 1,5 + 3 \times 1,5) / 2 + 2,0 = 5,75 \text{ м}$$

приймаємо конвеєр

$$6000 \times 2100 \times 1000 \text{ мм}$$

Розрахунок кількості одиниць обладнання безперервної дії

Потрібну кількість одиниць обладнання безперервної дії та його потужність визначаємо за формулою:

$$N=Q/q \times \varphi;$$

(3.2)

де Q – маса сировини, що переробляється, кг;

q – годинна технічна продуктивність обладнання, кг/год.;

φ – коефіцієнт використання обладнання, приймається 0,75-0,95 год.

Розраховуємо кількість вовчків при виробництві січених напівфабрикатів для подрібнення сировини:

$$N=3860/8 \times 250 \times 0,9=1,7$$

приймаємо 2 вовчки.

За подібним принципом розраховуємо решту обладнання безперервної дії.

Отримані результати заносимо в таблицю 3.1.

Розрахунок кількості одиниць обладнання періодичної дії

Потрібну кількість одиниць технологічного обладнання періодичної дії визначаємо за формулою:

$$N=Q/q \times z; \quad z=T/t;$$

(3.3)

де Q – маса сировини, що переробляється, кг;

q – одноразове завантаження апарату, кг;

z – кількість циклів;

T – тривалість зміни, год.;

t – тривалість одного циклу роботи апарату, год.

тому розраховуємо кількість фаршмішалок при виробництві січених напівфабрикатів:

$$z=8/0,5=16$$

t – приймаємо: 10 хв – завантаження, 10 хв – змішування з інгредієнтами, 10 хв – вивантаження.

$$N=3860/250 \times 16=0,9$$

Отже приймаємо 1 фаршмішалку.

За аналогічним принципом розраховуємо інше технологічне обладнання періодичної дії і заносимо в таблицю 3.1.

Висновки за розділом 3

Таким чином, у розділі розраховано за виробними потребами та підбрано за ефективністю необхідне технологічне обладнання у відповідності з розробленими технологічними схемами виробництва напівфабрикатів.

Підбір технологічного обладнання здійснювали за принципом мінімізації кількості одиниць обладнання з максимально можливим коефіцієнтом використання.

Одним із основних критеріїв вибору обладнання було енергоощадність та висока ефективність електричного обладнання, максимальна механізація процесів по перероблянню м'яса та транспортування сировини (монорельсові електричні шляхи, завантажувачі, візки тощо).

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1. Опис генерального плану

Розташування цеху з виробництва м'ясних напівфабрикатів у місті Лозова планували з врахуванням вимог діючих державних будівельних нормативів до підприємств м'ясопереробної галузі, зокрема:

1) площа території підприємства, що відноситься до харчової промисловості, достатня для облаштування капітальних та нетитульних споруд, необхідних для забезпечення виробничої та господарської діяльності, облаштування зеленої зони, заасфальтованих під'їзних доріг та тротуарів, інших транспортних шляхів, складає від 3,5 га до 6,5 га;

2) визначена ділянка для будівництва цеху м'ясних напівфабрикатів вільна від забудови капітальними спорудами, які потребують додаткових витрат на демонтаж;

3) визначені геодезичні умови (рельєф та ґрунтовий покрив місцевості, глибина залягання підґрунтових вод) території будівництва відповідають діючим будівельним нормам та уможливають будівництво

підприємства м'ясо переробної промисловості у вигляді одноповерхової капітальної споруди;

4) на відстані від 50 м до ділянки будівництва цеху напівфабрикатів функціонує транспортна інфраструктура – автомагістральні та залізничні дороги, якими буде здійснюватися постачання необхідних для будівництва та роботи цеху напівфабрикатів конструкцій, обладнання, сировини, матеріалів і готової продукції.

На території виробничого підприємства буде облаштована закріплена водопровідна мережа та колодязі з пожежними гідрантами (по одному за кожні 150 м). передбачається також для прибирання території та поливу зелених насаджень на зовнішній стороні будівлі виводи та поливальні крани, що знаходяться на відстані до 50,0 м від загального водопроводу.

Каналізаційна мережа запланована з урахуванням рельєфу майданчика. Очисні споруди розміщені у нижній частині майданчика. На виході із цеху на каналізаційній мережі встановлена жиро вловлювачі (лист 1, поз. 15).

Територію підприємства планується огороджувати залізобетонним парканом.

До території промислового майданчику прокладені асфальтові дороги. Автомобільні проїзди на будівництві цеху запроектовані за кільцевою схемою. Потік сировини надходить на підприємство автомобільним транспортом через ворота з вулиці Кооперативна.

На території промислової площадки будуть встановлені автомобільні ваги. Відстань від краю проїжджої частини автомобільної дороги до будівель запроектована – 1,5...3,0 м. До всіх будівель та споруд передбачений вільний під'їзд автомобільного транспорту на випадок пожежі.

Основний потік робочих на підприємство проходить через прохідну адміністративного корпусу (лист 1, поз. 3). Потім робітники

потрапляють в побутовий корпус (лист 1, поз. 2), звідки переходять в цех (лист 1, поз. 1).

Тротуари для працюючих запроектовані шириною 1,5 м.

За функціональним використанням територія підприємства поділена на п'ять зон: передзаводську, виробничу, підсобну, складську, санітарно-захисну.

У складі першої зони, площа якої складає 4% від площі всієї ділянки підприємства, знаходяться адміністративний корпус із прохідною (лист 1, поз. 3).

У виробничій зоні розташовані запроектований виробничий цех (лист 1, поз. 1) з побутовим корпусом (лист 1, поз. 2), холодильник (лист 1, поз. 18) та компресорна (лист 1, поз. 17).

До складу підсобної зони входять котельня (лист 1, поз. 13), газорозподільний пункт (лист 1, поз. 19), трансформаторна підстанція (лист 1, поз. 16), жировловлювачі (лист 1, поз. 15), майданчик для збору сміття (лист 1, поз. 7), водонапірна башта (лист 1, поз. 9), очисні споруди (лист 1, поз. 12), вагова (лист 1, поз. 4), автомобільний гараж з механічною майстернею (лист 1, поз. 11).

У складській зоні розташовані склад тари та обладнання (лист 1, поз. 8), матеріальний склад (лист 1, поз. 6).

Таблиця 4.1 - Технічні показники по генеральному плану

№ п/п	Назва показника	Одиниці виміру	Значення
1.	Загальна площа території ділянки	га	3,50
2.	Площа забудови	м ²	7202
3.	Площа озеленення	м ²	9670
4.	Щільність забудови	%	21
5.	Площа використаної території	га	1,70
6.	Коефіцієнт використання території	-	49,50

4.2. Архітектурно-будівельна частина

Запроектовано, що цех м'ясних швидкозаморожених напівфабрикатів буде у вигляді одноповерхової будівлі. Будівля не має підвалу і технічного поверху. Конструктивною схемою будівлі, яка складається із збірних залізобетонних елементів заводського виготовлення, є повний каркас.

Об'ємно-планувальне рішення і конструктивні елементи будівлі прийняті на основі єдиної модульної системи і уніфікованих параметрів.

Розміри цеху у плані 24,0×54,0 м; прийняті прогони по 12 м, шаг – 6 м, висота поверху – 4,8 м до низу покриття, основна сітка колон – 12×6 м.

Елементами каркасу будівлі є колони, жорстко закріплені в окремо встановлених фундаментах; балки покриття; настил під покрівлю, покладений на верхні пояси балок.

Всі елементи каркасу мають уніфіковані розміри.

Фундаменти будівлі монолітні залізобетонні за серією 1.412-2/77 „Монолитные железобетонные фундаменты под типовые колонны прямоугольного сечения одноэтажных зданий”.

Глибина закладання фундаменту складає 1,2 м. Вимощення асфальтове шириною 1 м.

Для спирання внутрішніх та зовнішніх самонесучих стін використані фундаментні балки залізобетонні з тавровим перерізом БП12-1 висотою 450мм за серією 1.415-1 „Железобетонные фундаментные балки для стен производственных зданий”.

Колони будівлі – залізобетонні квадратного перерізу 400×400мм за серією 1.423-3.

Несуча конструкція покриття для прогону 12 м – залізобетонна односхила балка БП12-1 із попередньо напруженою арматурою за серією 1.462-1.

Покриття будівлі крім несучих конструкцій містить огорожуючі елементи: настил, пароізоляція, теплоізоляція, вирівнювальний шар асфальту і покрівля.

Настил передбачається із залізобетонних ребристих плит розміром 3×6м, які кріпляться до балок зварюванням закладних деталей.

Плити серії 1.465-7 „Сборные железобетонные предварительно-напряженные плиты для покрытий производственных зданий размерами 3×6м и 1,5×6м со стержневой, проволочной и прядевой арматурой ГОСТ 2201.0-77. Плиты железобетонные предварительно-напряженные размером 6×3м для покрытий производственных зданий. Технические условия”.

Пароізоляція передбачається з 1-2 шарів руберойду на бітумній мастиці. Теплоізоляційний шар передбачається у вигляді засипки (керамзит).

Рулонна покрівля утворена із 3 шарів руберойду, наклеєних один зверху іншого на бітумній мастиці. Кількість шарів руберойду визначена з урахуванням 5% ухилу покрівлі. Водовідведення з покриття – внутрішнє. Конструкція водовідводу складається з водозбірних воронок, труб для відведення і стояків.

Прив'язка несучих конструкцій до прив'язочних осей використана наступна: зовнішні самонесучі стіни своєю внутрішньою гранню співпадають з повздовжніми та поперечними осями; колони крайніх рядів розміщені з „нульовою прив'язкою”, колони торцевих стін розміщені відносно осі на 500мм; колони середніх рядів каркасу своїми геометричними осями співпадають з прив'язочними осями; колони середнього та крайніх рядів мають розміри 400×400 мм.

Внутрішні стіни і перегородки запроектовані цегляними – товщиною 120 мм.

Вікна передбачені для природнього освітлення приміщень розміром 3,0×2,4 м із пластиковими рамами і подвійним заскленням.

Внутрішні двері запроектовані із дерев'яних полотен одноствулковими шириною 1,0 м і висотою 2,4 м, а також двостулковими 1,5×2,4 м. Усі двері на шляхах евакуації відкриваються назовні у напрямку евакуації.

Підлоги влаштовані по ущільненому ґрунту без підпілля. У виробничих приміщеннях покриття підлоги передбачається з керамічних плиток. У побутових приміщеннях передбачене застосування підлоги з покриттям лінолеумом.

Внутрішнє опорядження виробничих приміщень з нормальним температуро-вологісним режимом складається з глазурованої плитки на висоту 1,8 м, а вище опорядження – покращена штукатурка цегляних стін та перегородок, фарбування вапняною фарбою. В приміщеннях з вологим режимом (миття тари та інвентарю) фарбування виконується вологостійкими фарбами. В коридорах передбачені панелі із водоемульсійної фарби.

Санвузли запроектовані згідно норм, розміщені на відстані не більше 75 м від віддаленішого робочого місця. Вхід в санвузли здійснюється через тамбури, які обладнані умивальниками. Унітази розміщені в окремих кабінах, які відокремлені одна від одної перегородкою висотою 1,8 м.

Основні технічні показники проекту занесені в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 - Основні технічні показники

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Розрахункова формула
Площа забудови	П _{заб.}	м ²	1152
Робоча площа	Пр.	м ²	805
Загальна площа	П _{заг.}	м ²	976
Будівельний об'єм	V _{буд.}	м ³	5530
Планувальний коефіцієнт	К ₁		0,70
Показник	К ₂		7,00

ефективності використання об'єму будівлі			
--	--	--	--

4.3. Розрахунок об'єктів генерального плану підприємства

Розрахунок технологічних площ

Розрахунок площі холодильної камери

Запроектовані на підприємстві камери зберігання м'ясних напівтуш, охолодження, зберігання охолоджених м'ясних напівфабрикатів.

Передбачаємо камеру зберігання м'ясної сировини на 2-х добовий запас, а камери зберігання готової продукції на дві доби.

Для камери зберігання охолодженого м'яса у напівтушах, облаштованої підвісним шляхом, розрахунок площі проводять за формулою:

$$F=(G \times T / g), \quad 1,2 \dots 1,5 \quad \text{м}^2; \quad (4.1)$$

де G – кількість продукту, що зберігається на підвісній дорозі, кг/добу;

g – норма навантаження на один погонний метр підвісної дороги (250кг/м²);

T – тривалість зберігання, діб;

1,2...1,5 – запас площі на проходи, проїзди.

Розрахунок камери зберігання м'ясних напівтуш:

$$F=(11850 \times 2 / 250) \times 1,5=142,2 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу холодильної камери зберігання м'ясних напівтуш 144,0 м² або 4,0 будівельних квадрати.

Для камери охолодження м'ясних напівфабрикатів на підлогових стелажах-візках розрахунок площі проводять за формулою:

$$F=(G \times T / g) / \tau \times 1,2 \dots 1,5 \quad \text{м}^2;$$

(4.1)

де G – кількість продукту, що знаходиться на підлогових стелажах-візках, кг/год;

g – норма навантаження на один кв. м підлоги (150 кг/м²);

T – тривалість холодильного оброблення, год;

τ – тривалість зміни, год;

1,2...1,5 – запас площі на проходи, проїзди.

Розрахунок камери охолодження м'ясо-рослинних напівфабрикатів:

$$F=(9000 \times 3 / 150) / 8 \times 1,5=33,8 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу холодильної камери озолодження м'ясних напівфабрикатів 36,0 м² або 1,0 будівельних квадрати.

Розрахунок камери зберігання охолоджених м'ясо-рослинних напівфабрикатів:

$$F=(9000 \times 1 / 150) \times 1,2=72,0 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу холодильної камери зберігання охолоджених м'ясо-рослинних напівфабрикатів 72,0 м² або 2 будівельних квадрати.

Розрахунок площі складу зберігання сипких продуктів

Розрахунок площі складу сипких матеріалів (круп, сухарі, сіль, перець, меланж, харчові добавки) та хліба проводимо за формулою:

$$F=(G \times T / g) \times 1,25 \dots 1,5;$$

(4.2)

де G – кількість продукту, що підлягає зберіганню, кг/добу;

g – норма навантаження даного виду продукту, кг/м²;

T – тривалість зберігання, днів;

1,25...1,5 – збільшення площі з урахуванням проходів, проїздів.

$$F=(450 \times 5 / 500) \times 1,5=6,8 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу складу зберігання сипких матеріалів 9,0 м², 0,25 будівельного квадрату.

Розрахунок площі складу зберігання овочів

Розрахунок площі складу зберігання овочів (картопля, капуста, гриби, цибуля, часник) проводимо за формулою (4.2)

$$F=(900 \times 5/500) \times 1,5=13,5 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу складу зберігання овочів 18,0 м², 0,5 будівельний квадрат.

Розрахунок площі складу зберігання допоміжних матеріалів

Розрахунок площі складу зберігання допоміжних матеріалів проводимо за формулою (4.2):

$$F=(702) \times 5/250) \times 1,2=16,9 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу складу зберігання допоміжних матеріалів 18,0 м², 0,5 будівельного квадрату.

Розрахунок загальної площі цеху

Розрахунок загальної площі цеху м'ясо-рослинних напівфабрикатів проводимо за укрупненими показниками. Розраховуємо потужність цеху в умовних порціях.

Кількість порцій напівфабрикатів:

- Натуральних - $(5180/0,2) \times 1,7= 44030$ порцій, або 44 тис порцій;
- Фарш -3820 кг, або 3,8 т

Розрахунок площі зводимо в таблицю 4.3.

Таблиця 4.3 - Розрахунок загальної площі цеху

Назва приміщення	Натуральні напівфабрикати		Фарші		Площа разом, м ²
	норми на 1 тис. порцій	площа, м ²	норми на 1 т	площа, м ²	

Робоча	6,2	272,8	94	359,08	631,88
Підсобна	3,2	140,8	25	95,5	236,3
Допоміжна	2,1	92,4	17	64,94	157,34
Складська	2,2	96,8	4	15,28	112,08
Загальна площа		602,8		534,8	1137,6

Загальна площа в будівельних квадратах дорівнює 31,6, тоді приймаємо 32,0 будівельних квадрати.

Розрахунок чисельності робочої сили

Розрахунок робочої сили визначаємо за двома напрямками:

1) робітники основного виробництва, зайнятих на ручних операціях, згідно норм виробітку;

2) робітники основного виробництва, зайнятих на обслуговуванні технологічного обладнання, згідно нормативів;

Кількість робітників на ручних операціях визначаємо за формулою:

$$K = A / P_{\text{в}}, \quad \text{осіб;}$$

(4.4)

де A – кількість переробленої продукції, т;

K – кількість чоловік на даній операції, ос.;

$P_{\text{в}}$ – норма виробітку на одного робітника [7].

Результати розрахунків заносимо в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 - Розрахунок чисельності робочої сили

Назва операції	Продуктивність цеху		Норма виробітку	Кількість робітників	
	Одиниці виміру	Числове значення		Розрахована	Прийнято
Зачистка туш на підвісних шляхах яловичі	т	5,1	42,9	0,1	2

свинячі		6,7	29,5	0,2	
Ручне знімання шпику з свинячих туш	т	6,7	4,5	1,5	
Розробка туш на підвісних шляхах					
яловичі	т	5,1	20,0	0,3	1
свинячі		6,7	16,3	0,4	
Обвалювання					
яловичини	т	4,3	1,8	2,4	3
свинини		5,6	2,5	2,2	3
Жилування яловичини	т	4,3	1,4	3,0	3
Жилування свинини	т	5,6	2,4	2,3	3
Всього					15

Таблиця 4.6 - Розрахунок робочої сили при обслуговуванні обладнання

Технологічна операція	Вид обладнання	Норма виробітку, т/чол.	Число робочих одиниць	
			Розраховане	Прийняте
Подрібнення м'яса при виробництві напівфабрикатів	Вовчок	17,8	0,2	1
Змішування м'яса	Фаршмішалка	7,9	0,5	1
Пакування напівфабрикатів	Автомат	3,5	2,5	3
Всього				5

Всього по цеху:

- основних робітників: $15+5=20$

- допоміжних – 25 % від основних: $20 \times 25/100= 5$

Разом робочої сили по запроєктованому цеху розраховано:

$20 + 5 = 30$ працівників.

Висновки за розділом 4

У розділі 4 розроблено генеральний план цеху у місті Лозова, описані основні структурні елементи генерального плану, розміщені необхідні проїзdnі шляхи та комунікації.

Передбачено облаштування території підприємства зеленими насадженнями відповідно до вимог діючих будівельних нормативів.

Наведені методики та результати розрахунків технологічних площ та робочої сили, обслуговуючого персоналу, необхідного для виробництва напівфабрикатів у даному цеху.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі, що передбачає проєкт з будівництва цеху м'ясних напівфабрикатів у місті Лозова Харківської області із розробленням технологічних ліній по виробництву натуральних напівфабрикатів та м'ясних фаршів, в проєкті запропоновано комплекс рішень:

1) Проведений аналіз та дана характеристика регіону з визначенням перспектив будівництва нового цеху з переробляння сировини місцевих виробників;

2) Запропоновано традиційний асортимент напівфабрикатів, що користуються стійким попитом протягом у споживачів, для впровадження його розраховані резерви місцевих ресурсів м'ясної сировини;

3) Зроблені розрахунки та запропоновано до використання ефективне та високопродуктивне технологічне обладнання, яке дозволяє максимально механізувати та автоматизувати виробничі процеси;

4) У проекті будівництва цеху будівельні конструктиви та технологічні процеси підприємства запроектовано з дотриманням діючих правил охорони праці, пожежної безпеки та охорони навколишнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стан м'ясної промисловості в Україні у 2025 році. URL :<https://vortex-plus.com/novyny/819-stan-m-yasnoji-promislovesti-v-ukrajini-u-2025-rotsi> (дата звернення: 28.03.2025).

2. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 28.03.2025).

3. Офіційний сайт Асоціації «Свинарі України». URL : <http://asu.pigua.info/> (дата звернення: 28.03.2025).

4. Інформаційно-аналітичний звіт по ринкам м'ясних виробів. Ukrainian Food Exports Board. URL: <https://u-food.org/uk/post/informacijno-analiticnij-zvit-porinkam-masnih-virobiv-za-traven-cerven> (дата звернення: 19.04.2025).

5. Історія громади. URL: <https://lozovarada.gov.ua/informatsiya-pro-misto/istoriya-mista.html> (дата звернення: 22.04.2025).

6. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України: стат. зб. / [за ред. О. М. Прокопенко]. Державна служба статистики України. – К., 2021. - 59 с.

7. Агрокаталог. URL: <https://agrocatalog.info/ua/company/zat-poltavs-karhofabriki/51661/>(дата звернення: 19.05.2025).

8. Вінікова Л.Г., Теорія і практика переробки м'яса: Навчальний посібник/ – І.: СМІЛ, 2000. – 171 с. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : дайджест. Вип. 1. [Електронний ресурс] / Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка ; підгот. О. В. Олабоді. – 3-е вид., пероб. та доп. – Київ, 2021. – 18 с.

9. Клименко М.М., Пасічний В.М., Масліков М.М. Технологічне проектування м'ясо-жирових виробництв /За редакцією проф. Клименка М.М./ Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2005 – 384 с.

10. Кишенько, І. І. Технологія м'яса та м'ясопродуктів. Практикум : навч. посібник / І. І. Кишенько, В. М. Старцова, Г. І. Гончаров ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2010. – 367 с.

11. Клименко, М. М. Технологічне проектування м'ясо-жирових підприємств м'ясної промисловості : навч. посібник /М. М. Клименко, В. М. Пасічний, М. М. Масліков ; за ред.М. М. Клименка ; Нац. ун-т харч. технол. – Вінниця : Нова Книга, 2005. – 384 с.

12. Пешук, Л. В. Основи тваринництва і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів : підручник / Л. В. Пешук ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : Центр навч. літ-ри, 2011. – 400 с.

13. Пешук, Л. В. Технологія переробки вторинних продуктів м'ясної галузі : підручник / Л. В. Пешук ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : ЦУЛ, 2018. – 366 с

14. Олійник Л.Б. Сучасні напрямки удосконалення технологій м'ясних напівфабрикатів – Науковий вісник ПУЕТ серія Технічні науки №1(83), 2017. - С. 60 – 67.

15. Олійник Л. Б. Актуальні проблеми технології галузі: конспект лекцій. Полтава : ПУЕТ, 2014. 86 с.

16. Методичні рекомендації з виконання архітектурно-будівельного розділу дипломного проекту студентами спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Харчові технології та інженерія» ступеня бакалавра / Володько О. В. – Полтава : ПУЕТ, 2017. – 22 с.

17. Методичні рекомендації до виконання розділу кваліфікаційної роботи «Охорона праці та навколишнього природного середовища» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Харчові технології та інженерія» ступеня бакалавра / Молчанова Н. Ю. – Полтава : ПУЕТ, 2023. – 26 с.

18. Методичні рекомендації щодо виконання кваліфікаційної роботи здобувачами вищої освіти спеціальності 181 Харчові технології освітня програма «Харчові технології та інженерія» ступеня бакалавра / Хомич Г.П., Наконечна Ю.Г., Горобець О.М. – Полтава : ПУЕТ, 2024. – 50 с.

19. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови:– К.: Держстандарт України, 2005. – 12 с. – (Національний стандарт України).

20. ДСТУ 4590:2006. Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення свинини за кулінарним призначенням: Технічні умови. – К.: Держстандарт України, 2003. – 16 с.

21. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролю якості:– К.: Держстандарт України, 2014. – 12 с. – (Національний стандарт України).

22. ГОСТ 25292-82 Жири тваринні топлени харчові. Технічні умови :– К.: Держстандарт України, 1982. – 12 с. – (Государственный стандарт).

23. ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови:– К.: Держстандарт України, 1995. – 12 с. – (Національний стандарт України).

24. ДСТУ 8708:2017 Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови: – К.: Держстандарт України, 2017. – 12 с. – (Національний стандарт України).
25. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови: – К.: Держстандарт України, 2015. – 12 с. – (Національний стандарт України).
26. ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum L.*) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець (ISO 959-1:1998, IDT) :– К.: Держстандарт України, 2008. – 12 с. – (Національний стандарт України).
27. ДСТУ 2293-99: Охорона праці та визначення основних понять: – К.: Держстандарт України, 1999. – 12 с. – (Національний стандарт України).
28. Санітарні норми та правила в Україні: Роїна О.М. – К.: КНТ, 2005. – 516 с.
29. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях: Методичні рекомендації до магістерської роботи / М.Ф. Бичков, В.М. Оберемок [Текст] – Полтава: ПУЕТ, 2012. – 24 с.
30. Відомчі будівельні норми. Перелік будівель і приміщень підприємств агропромислового комплексу України з встановленням їх категорій з вибухопожежної небезпеки та пожежонебезпечних зон за ПБЕ :ВБН-АПК-03.07. [Введ. в дію 11.03.2008]. Київ. Міністерство аграрної політики України, 2008. 32 с.
31. Відомчі норми технологічного проектування України. Проектування підприємств плодоовочевої промисловості : ВНТП-СНіП-46-25.96. Ч.1. Київ. Міністерство сільського господарства і продовольства України, 1996. — 38 с.
32. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення [Чинний від 23.02.95] [Текст]. – Київ.: Держстандарт України, відповідає ISO 5966:1982, 1995. – 38 с. (Державний стандарт України)
33. ДБН В.1.1–7-2002.(СНіП 2.01.02-86, СНіП 11-2-80. Пожежна безпека об'єктів будівництва [Текст] : затв. наказом Держбуду України

03.12.2001 №88 : введені в дію з 01.05.03. – К.: Держбуд України, 2003. – 41 с.

34. ДБН В.2.2–12-2003. (СНиП 2.10.02-84). Будівлі і споруди для зберігання і переробки сільськогосподарської продукції [Текст] : затв. наказом Держбуду України 30.10.2003 №178 : введені в дію з 01.04.04. – К.: Держбуд України, 2004. – 12 с. /<http://www.dbn.at.ua>

35. ДБН В.2.5–39:2008. (СНиП 11-89-90). Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі [Текст] : затв. наказом Мін. регіон. розвитку та буд. України від 19.12.2008 №568 : введені в дію з 01.07.2009. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 56 с. /<http://www.pteplo.com.ua>

36. Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектною документації на будівництво : ДБН А.2.2-3-2014. [Введ. в дію 01.10.2014]. Київ. Мінрегіон України, 2014. 33 с.

37. Міжнародна система одиниць. Основні одиниці системи СІ [Текст] : / uk.wikipedia.org.

38. Основні вимоги до робочої документації. ДСТУ Б А.2.4-4-95 (ГОСТ 21.101-93) [Чинний від 01.07.1995] [Текст]. – К.: Державний комітет у справах містобудування і архітектури, 1997. – 53 с. (Міждержавний стандарт)

39. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. Структура і правила оформлення : ДСТУ3008-2015. [Введ. в дію 22.06.2015]. Київ. ДП «УкрНДНЦ», 2016 – 6 с.

40. Система проектною документації для будівництва. Основні вимоги до проектною та робочою документації : ДСТУ Б А.2.4-4:2009. – [Введ. в дію 24.01.2009]. – Київ. Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с.

41. Система проектною документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень : ДСТУ Б А.2.4-7:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с.

42. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання робочої документації генеральних планів : ДСТУ Б А.2.4-6:2009. [Введ. в дію 23.01.2009]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009. – 34 с.

43. Система проектної документації для будівництва. Умовні графічні зображення і позначки елементів санітарно-технічних систем : ДСТУ Б А.2.4-8:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009.– 13 с.

44. Система проектної документації для будівництва. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів : ДСТУ Б А.2.4-1:2009. –31[Введ. в дію 24.01.2009]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009. – 12 с.

45. Система проектної документації для будівництва. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту : ДСТУ Б А.2.4-2:2009. [Введ. в дію 23.01.2009]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009. – 28 с.