

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 ковбасного цеху в місті Гадяч  
Полтавської області»

зі спеціальності 181 Харчові технології

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

ступеня бакалавр

Виконавець роботи Вошун Анна Алімівна  
(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



## 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. – 9.04. 2025р.	27.01. – 9.04. 2025р.
Розділ 4. Інженерна частина	10.04. – 27.05. 2025 р.	10.04. – 27.05. 2025 р.
Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища	28.05 – 2.07. 2025 р.	28.05 – 2.07. 2025 р.
Подання кваліфікаційної роботи на антиплагіат	7.07 – 11.07.2025 р.	7.07 – 11.07.2025 р.
Подання кваліфікаційної роботи керівнику	14.07.2025 р.	14.07.2025 р.
Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	16.07.2025 р.	16.07.2025 р.
Подання кваліфікаційної роботи для зовнішнього рецензування	18.07. 2025 р.	18.07. 2025 р.

Дата видачі завдання «11» жовтня 2024 р.

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ А.ВОШУН  
(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

На сучасному етапі суспільного розвитку у кожній країні забезпечення населення високоякісними продуктами харчування, які є збалансованими по складу основних харчових та біологічно активних, збагаченими повноцінними та фізіологічно цільовими компонентами, є однією з пріоритетних науково-технічних, економічних та соціальних проблем, які держава повинна вирішувати у нагальному режимі.

Загальновідомо та багаторазово доведено, що саме харчування забезпечує найважливіші функції організму людини, їжа постачає організму енергію та поживні речовини, які покривають та відновлюють витрати людини на процеси її життєдіяльності, забезпечують оновлення клітин і тканин всього організму [1].

Продукти харчування постачають «пластичні» речовини – білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні елементи. Продукти харчування постачають речовини, необхідні для реакції утворення та регулювання в організмі ферментів, гормонів та інших регуляторів обміну речовин.

Від продуктів харчування, їх якості залежить обмін речовин в організмі, формування та функціонування клітин, тканин, органів [1].

Саме тому для природного перебігу енергетичних, пластичних та каталітичних процесів у організмі людині необхідна визначена кількість різноманітних харчових речовин.

У вирішенні вищезгаданої проблеми м'ясні продукти традиційно займають провідні позиції. М'ясо та вироби з м'яса загальновизнані одними із найважливіших продуктів у раціоні харчування людини. Вони мають у своєму складі повноцінні легкозасвоювані білки і тваринні жири, есенціальні та біологічно активні речовини, мікро- та макроелементи і різноманітні вітаміни [2, 3].

Науково доведено, що м'ясо та м'ясні продукти виконують низку життєво необхідних функцій при їх вживанні:

- по-перше, це основне джерело постачання в організм пластичного матеріалу, який є джерелом утворення та відновлення структурних частин клітин і тканин, для забезпечення гомеостазу (динамічної стабільності здатностей внутрішніх органів) та виконання фізичних функцій організмом;

- по-друге, м'ясні продукти із значним вмістом натуральних тваринних білків, сприяють більш інтенсивному засвоюванню мікро- та макроелементів.

М'ясна та м'ясопереробна галузі є основними виробниками та постачальниками м'ясної продукції у країні.

Традиційні види м'ясопродуктів, які виготовляються промисловими підприємствами в Україні це ковбасні та м'ясні солено-копчені цільно м'язові вироби, м'ясні та м'ясомісткі консерви та напівфабрикати.

Серед різноманітного вітчизняного асортименту м'ясних продуктів група ковбасних виробів займає перші місця по обсягам виробництва та споживання, по призначенню вона охоплює всі категорії населення та користується попитом всіх вікових груп споживачів - від дітей віком від 3 міс. до людей поважного віку.

Сьогодні споживачі ринку ковбасних виробів, в першу чергу, - це ті, хто вибирає продукцію без додаткових витрат на підготовку до вживання, оскільки ковбаси не потребують часу на приготування, і, в той же час, вартість ковбас нижче, ніж вартість м'яса. Отже, у такому випадку ковбаси є достатньо прийнятною альтернативою свіжому м'ясу та приготуванню з нього різних страв, оскільки і ковбаси в певних обсягах містять м'ясо.

На сьогодні на вітчизняному ринку ковбасних виробів домінують переважно українські виробники, виключенням можуть бути ковбаси найвищого цінового сегменту, наприклад, сирі в'ялені, саямі тощо. Найбільше Україна імпортує ковбас з Іспанії, потім за обсягами імпорту Італія, і на третьому місці - Німеччина.

Але український споживач на разі віддає перевагу українським ковбасам, наприклад, за статистикою 90% жителів міст вибирають продукцію місцевого виробництва.

До переліку найбільших вітчизняних виробників ковбас належать великі підприємства - Глобинський м'ясокомбінат, Салтівський м'ясокомбінат, м'ясна фабрика «Фаворит плюс», м'ясокомбінат «Ятрань», м'ясопереробна фабрика «Алан», ТОВ Кременчукм'ясо (торгова марка «ФАРО»).

Сучасний стан виробництва ковбас з урахуванням військового стану в Україні перебуває у стадії переформатування та відновлення довоєнних обсягів виробництва. Аналітикам вітчизняного ринку досліджено актуальний стан компанії, які виготовляють та їх статус на 2024 рік. Визначено, що ефективно та майже на повну потужність здатні працювати до 75% промислових виробників ковбас, решта компаній або зруйновано, або знаходяться на окупованій території та не мають можливості працювати.

Отже, аналітиками визначено, що сучасний ринок ковбасних України попри соціальні та економічні проблеми цього річ утримує свої позиції на ринку харчових продуктів, навіть демонструє достатньо стабільний розвиток, на деяких підприємствах можна відслідкувати тенденцію до певного нарощування обсягів виробництва окремих видів ковбасних виробів.

Лідери українського ринку виробництва ковбасних виробів навіть виходять зі своєю продукцією на ринки інших країн, наполегливо покровоко нарощуючи свої експортні можливості. Вітчизняна ковбасна продукція поки що і у відносно незначних обсягах, експортується в країни – переважна частка поставок ковбас до Грузії та Молдови.

Визначальним фактором цих процесів є те, що український ринок ковбасних виробів представлений великим, різноманітним асортиментом,

який може і задовольняє смаки різних споживачів, як за якісними характеристиками, так і за вартістю продукту.

Також сировинні ресурси, існуюча сировинна база, яка продовжує ефективно функціонувати в Україні, сприяє розвитку м'ясопереробної галузі, оскільки може забезпечувати безперебійну роботу виробничих підприємств.

Характерною відмінністю українського ринку є те, що ринок ковбас у країні в значній мірі представлений групою варених ковбас, зокрема, власне вареними, а також сосисками і сардельками. Ці ковбасні вироби споживає переважна частка українських споживачів, а найбільша група, яка віддає перевагу вареним ковбасам, сосискам та сарделькам - це пенсіонери, школярі та студенти. Тому вони можуть бути цільовим контингентом для продукції ковбасного цеху у місті Гадяч.

Згідно національного стандарту України, ковбасні вироби – продукти, виготовлені з ковбасного фаршу та піддані термічному оброблянню до готовності для вживання [3].

За Технічним регламентом «Вимоги щодо виробництва м'яса та м'ясних продуктів» [4] визначено наступні позиції щодо ковбас:

- ковбасний виріб – м'ясний продукт, виготовлений з ковбасного фаршу, сформований в ковбасну оболонку, пакет, форму, сітку тощо та підданий термічній обробці до готовності для вживання;

- ковбаса варена – ковбасний виріб, який у процесі його виготовлення підданий обжарюванню або без нього, з подальшим варінням;

- ковбаса варено-копчена – ковбасний виріб, який у процесі його виготовлення підданий, після осаджування, копченню, варінню, додатковому копченню та сушінню;

- ковбаса напівкопчена – ковбасний виріб, який у процесі його виготовлення підданий, після осаджування, обжарюванню, варінню, копченню і сушінню.

Актуальні аналітичні звіти вітчизняного ринку показують, що м'ясопереробна галузь демонструє велику різноманітність ковбасних виробів, що реалізуються на внутрішньому ринку та повністю задовольняють потреби та смаки українських споживачів:

- варені ковбаси займають найбільшу частку в асортименті - до 50%;
- сосиски та сардельки займають до 20% від загального обсягу;
- копчені ковбаси займають решту – до 30%.

Тому, враховуючи визначені тенденції та стан ринку, визначено мету випускової кваліфікаційної роботи – проєкт будівництва ковбасного цеху у м. Гадяч Полтавської області.

Згідно завдання до кваліфікаційної роботи у проєкті будуть розроблені технологічні лінії з виробництва варених ковбас, сосисок та сарделек, напівкопчених та варено копчених ковбас.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА

### 1.1. Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Місто Гадяч є адміністративним центром Гадяцької міської територіальної громади та центром Гадяцького району, який знаходиться на півночі Полтавської області. У травні 2015 року Постановою Верховної Ради України м. Гадяч віднесено до категорії міст обласного значення.

Місто Гадяч знаходиться на півночі Полтавської області, на правому березі річки Псел.

Місто Гадяч розташоване за 110 км на північний захід від обласного центру міста Полтава та за 270 км на північний схід від столиці України – Києва, за 60 км від Миргорода.

За статистичними даними у 2024 році в місті Гадячі проживало 22,8 тис. чоловік. У Гадяцькій міській територіальній громаді населення складало 27,1 тис. чоловік.

Площа Гадяцької територіальної громади складає 204,5 кв. км. До складу Гадяцької громади віднесено 21 населений пункт, серед яких м. Гадяч, с. Біленченківка, с. Грипаки, с. Оріханове, с. Островерхівка, с. Осняги, с. Рудиків, с. Кіблицьке, с. Писарівщина, с. Петроселівка, с. Степаненки, с. Сари, с. Донцівщина, с. Київське, с. Малі Будища, с. Саранчова Долина, с. Червоний Кут, с. Харківці, с. Бутовичеське, с. Кияшківське, с. Круглик.

Гадяцька громада межує з Лютенською, Великобудищанською, Краснолуцькою, Сергіївською, Петрівсько-Роменською територіальними громадами Миргородського району.

Гадяцький район розташований у межах Полтавської рівнини у районі Дніпровсько-Донецької впадини. До складу району входять одна міська і 27 сільських рад, яким підпорядковано 94 населених пунктів.

Гадяцький район має межі на заході з Лохвицьким, на півдні з Миргородським, на сході з Зіньківським районами Полтавської області, на півночі з Липово-Долинським районом Сумської області.

Територія Гадяцького району складає 159,5 тис. га. На початок 2025 року зареєстровано у населених пунктах у 59,9 тис. чол., з них у місті проживає 24 тис. чол., а у селах - 35,9 тис. чол.

Історія започаткування міста Гадячу сягає доісторичних часів. За археологічними знахідками на високому правому березі річки Псел з давніх часів знаходилися поселення людей, адже саме тут створені природні ідеальні умови не тільки для ведення господарства (землеробства та тваринництва), але й для оборони від ворогів:

- до V-III ст. до н.е. відносяться скіфські кургани в селах Броварки, Дученці, скіфське городище в с. Книшівка;
- до VIII – X ст. – слов'янське городище в с. Сари.

Офіційною датою заснування міста Гадяч вважається 1533 рік, але літопис самого Гадяча, що мав у давнину назву Гадяче, розпочався в X-XIII ст., коли було розпочате будівництво Посульської оборонної лінії.

А з 1516 року місто Гадяч визнавалося, як уже досить велике місто.

У літописах з XVII століття місто Гадяч згадується, як одне з найзначніших міст України, визнаний торговий та оборонний центр з укріпленим замком – Гадяцькою фортецею, яку було споруджено на початку XVII ст.

На території сучасної Гадяцької громади у 1442 році був заснований Красногірський Гадяцький Миколаївський монастир.

На території сучасного міста Гадяч розміщене поховання засновника течії хасидизму – рабина Шнеура Залмана (1745 – 1813).

Територію Гадяцького району перетинає одна з найбільших річок Полтавщини - Псьол з своїми правими притоками Хоролом і Грунню.

Місто Гадяч розташовано на абсолютній висоті над рівнем моря у 150 м.

Рельєф території міста Гадяч хвилястий, подекуди розрізаний струмками і яругами.

На території Гадяцької громади є багаті корисні копалини, які видобуваються, - нафта, газ. Є поклади будівельних матеріалів – глина, пісок, щебінь.

Клімат у регіоні Гадяцької громади визначається, як помірно-континентальний. Це означає, що літо - тепле, з достатньою кількістю опадів, а зима - тривала, з частими відлигами. Середньорічна температура +6,5°C, абсолютна температура холоду -34°C, тепла +37°C. Зафіксована середня кількість опадів 500 мм.

Напрямок циркуляції вітрів – переважно західний. Влітку спостерігаються вітрові потоки західного і північно-західного напрямку, а взимку це східні складові повітряні маси.

У регіоні Гадяцької громади ґрунтовий покрив представлений родючими чорноземами, які мають вміст гумусу до 3,5%. У долині річки Псел знаходяться лучно-чорноземні та лучно-болотні ґрунти.

Територія Гадяцького району добре облаштована транспортним сполученням - загальна довжина доріг з твердим покриттям у районі - 510 км, в т. ч. 69,3 км магістралей.

По території Гадяцької громади проходить автомобільна дорога загального користування державного значення Т-17-05 Лохвиця-Гадяч-Охтирка-КПП «Велика Писарівка». Також є автомобільні дороги загального користування місцевого значення: Гадяч-Миргород, Гадяч-Біленченківка. Також по території громади проходить автомобільна дорога загального користування місцевого значення Гадяч-Миргород.

Через місто Гадяч проходять траси Київ-Харків, Київ-Белгород.

Загальна протяжність автомобільних доріг Гадяцької громади становить 193,5 км. В цілому по громаді мережа доріг з твердим

покриттям забезпечує транспортне сполучення між всіма населеними пунктами територіальної громади.

В Гадяцькій громаді наявне залізничне сполучення. В місті Гадяч є залізнична станція «Гадяч». На території Гадяцького району є дві залізничні станції: Гадяч і Венеславівка.

Сприятливі кліматичні, географічні умови зумовлюють розвиток аграрного напрямку в економіці Гадяцького регіону. В структурі промислового виробництва Гадячу переважають підприємства харчової промисловості.

У структурі земельного фонду Гадяччини в основному це землі сільськогосподарського призначення - 72,6% території. Землі лісогосподарського призначення становлять до 10,0%, землі природно-заповідного фонду близько 11,3%, землі міської та селищної забудови - 3,2%, землі підприємств промисловості, енергетики - 1,6%, території водного фонду – 1,1%.

За статистикою в Гадяцькому районі знаходиться:

- 117,3 тис. га сільськогосподарських угідь;
- 26,1 тис. га - лісів, в них розводяться європейські олені, лосі, дикі кабани;
- 576 га – водойми - річки Псел, Хорол, Грунь, Лютенька і Веприк, 24 озера та багаточисельні ставки.

Гадяцька земля, що здавна славилася народними промислами та ремеслами, зберегла на сьогодні майстерні з сукновальства, чоботарства, художньої обробки деревини та вишивки рушників та одягу.

Вважається особливою перлиною Гадяцького краю є бджільництво, тут працюють: Національний науковий центр інституту бджільництва ім. П.І. Прокоповича, музей бджільництва, знана сільськогосподарська школа, яка здійснює підготовку фахівців у галузі бджільництва та садівництва.

Наразі на Гадяччині завдяки своєрідному унікальному рельєфу та природним умовам створені: гідрологічний заказник Артополот, заповідні урочища Гадяцький бір, Зелений гай, природно-ландшафтний заказник

«Пісоцько-Конькове», розпочато оформлення та облаштування регіонального ландшафтного парку «Гадяцький», ефективно функціонує в охороні і розмноженні тваринного світу мисливське господарство «Факел».

На території Гадяцької громади, станом на 01.01.2025 року, зареєстровано: 433 юридичні особи та 645 фізичних осіб-підприємців. Основні види господарської діяльності суб'єктів підприємництва:

- сільське господарство: вирощування зернових та олійних культур, розведення великої рогатої худоби та кіз;
- промисловість: машинобудування та металообробка, переробка сільськогосподарської продукції, будівельна та деревообробна галузі;
- інші: роздрібна торгівля, надання послуг.

Найбільшими аграрними підприємствами та фермерськими господарствами у Гадяцькій громаді, що спеціалізуються на зернових та технічних культурах (пшениця, соняшник, кукурудза, ячмінь, соя, жито), овочівництві та плодово – ягідництві є наступні: ТОВ «Агро-Край», ПП «Новатор - Агро», ТОВ «Діола Д», КСП «Зелений Гай», ФГ «Юхименко - Агро», ФГ «Жито-3».

Ефективно працюють і невеликі фермерські господарства ФГ «Троя», ФГ «Агродім Деметра», ФГ «Горизонт 2020», ФГ «Рудиків Агро», ФГ «С.В.Л.».

На території Гадяцької міської територіальної громади в с. Осняги працює молочнотоварна ферма ДП «Діола», що спеціалізується на розведенні великої рогатої худоби та виробництві м'яса.

В с. Малі Будища функціонує молочна ферма ФГ «Добро-Крафт», яка займається розведенням кіз, коней, корів та виготовленням молока та різного виду сирів.

При обробітці земель, товариствами та фермерськими господарствами використовується сучасна техніка та сучасні технології по вирощуванню сільськогосподарських культур «No-Till» із використанням системи органічного землеробства.

Стратегія розвитку Гадяцької міської територіальної громади на 2023-2027 роки окреслює перспективні для впровадження на території громади сектори харчової промисловості: цукрове виробництво; олійно-жирова підгалузь; м'ясо- та молокопереробне виробництво; кондитерські вироби; овочева та плодова консервація; спиртова та виноробна галузі; виробництво солі.

Тому, зважаючи на вище викладене та низку факторів, що впливають на розміщення харчового виробництва, серед яких позитивними є наявність сировинної бази; транспортні вузли та інфраструктура; умови навколишнього середовища; кількість місцевих жителів; особливості виробничих процесів — потреби для реалізації діяльності, місто Гадяч має всі потрібні для реалізації проєкту будівництва ковбасного цеху.

## 1.2. Оцінка сировинної зони підприємства

Як і вся Полтавщина, Гадяччина є агропромисловим регіоном, де добре розвинуте тваринництво, а саме скотарство, кізівництво та свинарство.

У Гадяцькому регіоні активно працюють великі агропромислові підприємства - ДП «Діола» та ФГ «Добро-Крафт», ТОВ «ВЕПРИК ПЛЮС», які вирощують велику рогату худобу та кіз.

Утримують свиней на забій ТОВ «Гадяцька агротехніка» та СП ТОВ «МРІЯ».

За рахунок потужної кормової бази багато фермерських та домашніх господарств худобу та здають її на забій.

Свинарство та бройлерне птахівництво розвивається завдяки домашнім господарствам населення регіону.

За статистичними даними у Гадяцькому районі за 2024 рік реалізовано худоби на забій (у живій вазі) 24,8 тис. т.

Щоб визначити можливість та доцільність будівництва ковбасного цеху у м. Гадяч, ми спочатку розрахували обсяги споживання м'яса та м'ясних виробів у Гадяцькій громаді.

За загально визнаними у Європі фізіологічними нормами споживання м'яса на одну особу в рік повинно припадати 80 кг, за статистикою на ковбасні вироби припадає 50% або 40 кг.

Розрахунок річного споживання м'ясопродуктів для Гадяччини буде становити:

$$П=(Ч+Ч_{М})\times Н;$$

(1.1)

де Ч – чисельність населення, осіб;

Ч<sub>М</sub> –приріст населення, враховуючи внутрішньо переміщених осіб, осіб;

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

$$П_{М}=(59900+2800)\times 80/1000=5016 \text{ т}$$

Розрахунок річного споживання ковбас буде становити:

$$П_{Н}=(59900+2800)\times 50/1000=3135 \text{ т}$$

Регіональне підприємство з переробки м'яса на готові м'ясопродукти - **ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «ГАДЯЦЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»** наразі знаходиться у стадії ліквідації та не веде виробничої діяльності.

**ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ГАДЯЦЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»** зареєстрований у місті Гадяч займається згідно КВЕД наступними видами діяльності - виробництво м'ясних продуктів, перероблення та консервування риби, ракоподібних і моллюсків, неспеціалізована оптова торгівля, роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами, роздрібна торгівля пальним. Але наразі немає відомостей про його активну роботу, підприємство не має податкового номера.

При розрахунках враховуємо втрати м'ясної сировини на холодильну обробку та зберігання 1,5%.

Обсяги м'ясної сировини розраховуємо за усередненими прийнятими нормативами первинного перероблення м'ясних напівтуш – для яловичини 70%, а для свиней 72%.

Розрахунки зводимо в таблицю 1.1.

Зважаючи на відсутність промислового перероблення м'яса у регіоні виявлений резерв м'ясної сировини значно перевищує приблизні потреби у сировині проєктуємого ковбасного цеху.

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

Назва сировини	Джерела надходження		Втрати при холодильній обробці та зберіганні	Споживання населення	Потреба існуючих підприємств	Вільний залишок	Потреба проєктуємого цеху
	Агропромислові підприємства	Фермерські та домашні господарства					
Свинина	3044	4716	116	1204	-	6440	1425
Яловичина	7161	2716	148	1931	-	7798	1130
Всього	10205	7432	265	3135	-	14237	2555

Розрахований за табл. 1.1 залишок м'ясних ресурсів (м'ясної сировини) гарантовано забезпечуватиме запроєктований ковбасний цех.

Розрахунок потужності ковбасного цеху наступний:

- річна:  $2555 / 1,25 = 2044$  т;
- добова та змінна  $2044 / 225 = 9,1$  т.

Таким чином, аналітичні дослідження публічної інформації та проведені технологічні розрахунки підтверджують економічну доцільність

та технічну можливість будівництва ковбасного цеху потужністю 9,0 т за зміну у місті Гадяч Полтавської області.

### 1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

Щоб провести аналітичні дослідження щодо обґрунтування технічної можливості будівництва ковбасного цеху у місті Гадяч, спочатку визначили найбільш вагомий чинник, які впливають на вибір місця розташування підприємства.

На нашу думку, місто Гадяч є перспективним місцем для впровадження проекту будівництва ковбасного цеху потужністю 9 т за зміну, оскільки:

- у даному регіоні є сировинна база (виробництво м'яса яловичини та свинини у достатній кількості), тобто переробка буде максимально наближена до зони виробництва і це є економічно і технічно вигідним;
- у місті відсутні діючі промислові підприємства з перероблення м'яса на ковбасні вироби, тобто у регіоні немає потужних коонкурентів;
- місто Гадяч має багато освітніх закладів (9 загальноосвітніх, 5 ліцеїв), промислові підприємства та розвинену туристичну базу, тобто реалізація готової продукції можлива і через роздрібну мережу, і через заклади харчування.

Крім того, за результатами аналізу публічної інформації щодо містобудівної ситуації у місті Гадяч, визначили, що на території міста є перспективні ділянки для будівництва ковбасного цеху. Ми вибрали ділянку, яка відповідає вимогам за діючими державними будівельними нормами до мясопереробних підприємств, та має наступні характеристики:

- у зоні промислової забудови у західній частині міста Гадяч є пустуюча ділянка у межах вулиць Олесь Гончара, Засядька та Лохвицької (рис. 1.1);

- за діючими нормативами ця зона не має обмежень на будівництво промислових об'єктів харчової промисловості;
- ділянка відповідає вимогам за сумісністю із сусідніми об'єктами – це Гадяцький елеватор;
- ділянка достатньо велика за розмірами – до 4,8 га, має майже правильну прямокутну форму;
- на ділянці немає капітальних споруд, залишилися нетитульні споруди бази металобрухту, яка раніше існувала на даній території, тому немає потреби у демонтажу будівель;
- на ділянці немає об'єктів природоохоронного фонду, рослинність – чагарники та дикорослі дерева;
- відстань до сучасних житлових масивів та різних об'єктів інфраструктури складає від 500 м, тобто можливі ризики від забруднення повітря будуть нейтралізовані;
- для забезпечення під'їздів до території для автомобільного транспорту з трьох сторін є облаштовані заасфальтовані дороги;
- для доступу до гілки залізничної дороги, яка розташована неподалік за 100-150 м, є проїзд по вулиці Вокзальна;
- ділянка має межі з півночі та заходу - вулиця Олеся Гончара та пустирі, з півдня за 400 м вулиця Лохвицька – автомагістраль Т17-05 та зелені насадження, із заходу – вулиця Засядька та пустирі;
- на сусідньому промисловому підприємств Гадяцькому елеваторі є сучасні мережі газо- водо- та електропостачання, які можуть бути використані для зпроектованого ковбасного цеху, тому витрати на будівництво можна буде суттєво зменшити.



Рисунок 1.1 – Ділянка, обрана для будівництва ковбасного цеху

Для потреб функціонування ковбасного цеху потрібно розрахувати необхідні обсяги у електроенергії, водопостачанні та водовідведенні, газопостачанню, тощо.

Розраховані за укрупненими нормативами дані наводимо в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Розрахунок потреби ковбасного цеху у обсягах електроенергії, води та пари

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

Для електропостачання нового ковбасного цеху пропонуємо на території цеху установку трансформаторної підстанції з наступними характеристиками:

- потужність 64/04 кВ;
- напруга 380/220 В;
- обладнання - 4 трансформатори по 3600 кВт.

Для транспортування електроенергії передбачаємо дві кабельні лінії з фідерами ВЛ-10кВ. У якості резервного джерела електроенергії для надзвичайних ситуацій передбачено дизельні генератори.

Згідно існуючих нормативів по електропостачанню ковбасного цеху передбачаємо заходи та пристрої 2 категорії за ступенем надійності.

За рахунок існуючої мережі загальноміської водопровідної та каналізаційної мережі у зоні будівництва ковбасного цеху у місті Гадяч, пропонується підключити новозбудовані локальні мережі підприємства до існуючих мереж на вході до території Гадяцького елеватора для забезпечення потреб виробництва у воді та відведення каналізаційних стічних вод.

На території ковбасного цеху планується установка двох резервуарів для холодної води, розрахованих на змінну потребу, та водонапірну башту для подачі води до виробничих та інших ділянок на випадок для надзвичайних ситуацій.

Якість використовуваної і для виробництва, і для побутових, і для технічних потреб води відповідає вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».

Діючими державними будівельними нормами регламентуються умови мікроклімату у всіх групах приміщень м'ясопереробного підприємства (цехи виробничі - підготовки м'яса, машинне відділення, інші; побутові та адміністративні). Це такі параметри – температура з відхиленням до 2 °С, відносна вологість з відхиленням до 5%.

Для дотримання таких умов у будівлях ковбасного цеху запроектована внутрішня мережа опалення, яка працюватиме за допомогою подавання гарячої води з власної котельні.

Запроектована на території цеху котельня працюватиме на природному газі, який постачатиметься за рахунок підключення до міської мережі газогону.

Для виконання вказаних функцій цехова котельня повинна мати наступні пристрої та обладнання:

- автоматизовані агрегати Е-1-9Г-3 на 2,84 мВт;
- блоки налаштування та автоматичного регулювання подачі та відкачування газу, циркуляції у мережі опалення гарячої води, відведення пари;
- автоматизовані блоки керування підживлювальними насосами.

Згідно існуючих нормативів за ступенем надійності генерації тепла цехова котельня повинна мати 2 категорію.

Технологія ковбасного виробництва передбачає використання у технологічному процесі холодильних технологій:

- для зберігання м'ясної сировини – це холодильні камери;
- для зберігання харчових та технічних відходів від переробки м'ясної сировини – це холодильні камери;
- для соління м'яса та осаджування ковбасних батонів – камери витримки та осаджування з регульованим низькотемпературним режимом;
- для охолодження готових ковбасних виробів – охолоджуючі камери;
- для короткочасного зберігання готових ковбасних виробів – холодильні камери.

Для цього будуть запроектовані поєднані у окремі блоки групи холодильних камер, оснащені холодильними установками EWAD-T-XRC, із комплектами компресорів, конденсаторів. Налаштування та управління

такими холодильними установками здійснюватиметься у автоматизованому режимі. Максимальне відхилення температур від паспортних нормативів до  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Українське законодавство у галузі екології промислового виробництва зобов'язує виробників передбачати очищення викидів від виробництва.

У запроєктованому ковбасному цеху основними елементами забруднення оточуючого середовища можуть бути стічні води від обслуговування технологічних процесів та побутових потреб.

Для забезпечення вказаних нормативів раціонально передбачити комплексне очищення, що складається із низки ділянок на виході стічних вод із внутрішніх трубопроводів на вході у міську каналізаційну мережу:

- механічне очищення стоків - облаштування решіток з діаметром отворів до 16 мм для відділення великих за розмірами відходів;
- механічне очищення стоків - облаштування первинних відстійників для видалення малих завислих частинок відходів;
- для жирових складових стоків - жирові відстійники зі скребковими механізмами для збору жирової маси;
- комбіноване фізико-хімічне очищення стічних вод – фільтри для виділення тонкодисперсних і розчинених органічних речовин.

#### 1.4.Забезпечення виробничих зв'язків підприємства

Як зазначено раніше, на Гадяччині достатньо розвинене видобуток та виробництво ряду будівельних матеріалів – піску, глини, щебню, які можна використати для будівництва ковбасного цеху.

Наразі публічні інформаційні джерела засвідчують, що надійними постачальниками матеріалів та конструкцій для будівництва ковбасного цеху у місті Гадяч будуть наступні підприємства:

- ТОВ «ГАДЯЦЬКИЙ ЦЕГЕЛЬНИЙ ЗАВОД» - виробництво цегли, черепиці та інших будівельних виробів з випаленої глини;
- компанія BUDOWA ТОВ «УБК БУДОВА» – видобуток та постачання щебню гранітного всіх видів та фракцій, відсіву гранітного, щебенево-піщаної суміші (ЩПС, 0-70 мм, 0-40 мм), піску річкового (митого), піску будівельного (кар'єрний, овражний, яружний), бетону готового, асфальтобетону;
- ТОВ «ГАДЯЦЬКИЙ ЗАВОД ЗБВ» - виготовлення виробів із бетону для будівництва, виробництво бетонних розчинів, готових для використання, будівельних металевих конструкцій і частин конструкцій;
- сертифікований представник виробника бренду «СТЕКО» Vika-Centr.com.ua - проводить замір, продаж, доставку та монтаж металопластикових вікон та дверей у місті Гадяч.

Зручним та вигідним фактором при використанні будівельних матеріалів місцевих виробників є те, що всі пропонують послуги з перевезення матеріалів та конструкцій для будівництва власним транспортом.

Раціонально підібране місце будівництва щодо розташування у безпосередньому доступі до локальних транспортних магістралей забезпечує вдалу логістику постачання всіх необхідних матеріальних ресурсів – як для будівництва та введення в експлуатацію, так і для функціонування виробництва ковбас.

Оскільки крім м'ясної сировини у напівтушах, для виготовлення ковбас потрібні додаткові інгредієнти та матеріали.

Ці необхідні для виробництва ресурсні компоненти, передбачені технологічними рекомендаціями для виробництва ковбас, пропонується перш за все у місцевих виробників та постачальників, а відсутні на місцевому ринку можна замовляти через інтернет з доставкою українськими перевізниками:

- Гадяцький завод «ТЕХМОЛПРОМ» - протеїн молочний, білкові препарати, інші харчові добавки;

- Компанія “Продсервіс” - харчові інгредієнти, призначені для застосування у м'ясопереробній промисловості;
- Товариство з обмеженою відповідальністю «Компанія з управління активами «ІСТ ВЕСТ ГРУП» - овочі, борошно та крупи від місцевих виробників;
- Компанія ТОВ«УКРОПТСИРОВИНА» - штучні ковбасні оболонки, полімерна упаковка та пакувальні матеріали - офіційний дистриб'ютор компаній «ViskoTeepak», «FABIOS S.A.», світових лідерів з виробництва ковбасних оболонок; харчові інгредієнти для ковбас - офіційний представник компанії Essentia Protein Solution (ВНІ) (вся продукція відповідає стандартам якості ISO 9001 і навколишнього середовища ISO 14001).

## Висновки за розділом 1

Перший розділ містить основні характеристики міста Гадяч та Гадяцької територіальної громади, як потенційного об'єкта для впровадження проекту будівництва ковбасного цеху потужністю 9,0 т за зміну.

1) моніторинг інформаційних джерел показав, що у Гадяцькому регіоні наявна сировинна база; транспортні вузли та інфраструктура; кліматичні та географічні характеристики навколишнього середовища; достатня кількість місцевих жителів; особливості розвитку місцевої промисловості та наявність потреби у ковбасній продукції;

2) у м. Гадяч наразі немає промислового виробництва ковбасних виробів, Гадяцький м'ясокомбінат, тому впровадження проекту ковбасного цеху надає можливості реального забезпечення потенційних споживачів Гадяцької територіальної громади та населених пунктів Гадяччини у якісних та доступних м'ясних продуктах високого ступеня готовності;

3) публічна інформація щодо виробництва м'яса яловичини та свинини місцевими підприємствами, фермерськими та домашніми господарствами показала достатню кількість м'ясної сировини для потреб ковбасного цеху з врахуванням кількості населення та обсягів споживання ним м'яса;

4) за результатами аналізу публічної інформації щодо містобудівної ситуації у місті Гадяч, визначили, що на території міста є перспективна ділянка для будівництва ковбасного цеху, яка відповідає вимогам за діючими державними будівельними нормами до м'ясопереробних підприємств;

5) проведено розрахунки та визначена можливість підключення запроєктованого підприємства до інженерних мереж міського користування, що забезпечить виробництво водними та енергоресурсами;

6) розглянуті публічні інформаційні джерела засвідчують, що надійними постачальниками матеріалів та конструкцій для будівництва ковбасного цеху у місті Гадяч будуть місцеві підприємства, які працюють у галузі виробництва будівельних матеріалів та конструкцій, що буде достатньо для реалізації проекту будівництва ковбасного цеху;

7) у підсумку проаналізовані та перелічені реальні передумови для реалізації проекту будівництва ковбасного цеху у м. Гадяч Полтавської області, який розрахований на змінну потужність 9,0 т готової продукції.

## РОЗДІЛ 2

### ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

#### 2.1. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

М'ясо та вироби з м'яса, у тому числі і ковбасні, є надзвичайно важливими продуктами харчування, адже вони представляють собою незамінне джерело повноцінних білків, а також жирів, мінеральних, екстрактивних речовин і деяких вітамінів.

М'ясо є основною сировиною для виготовлення ковбасних виробів таких груп, як варені ковбаси, сосиски та сардельки, напівкопчені та варено-копчені ковбаси, у тому числі салями.

М'ясо різних видів відрізняється за органолептичними показниками, морфологічним і хімічним складом.

За органолептичними показниками яловичина має значні відмінності (в залежності від статі і віку тварини) від інших видів м'яса:

- яскраво-червоне забарвлення;
- досить щільна консистенція;
- запах специфічний, приємний;
- поверхневий жир від білого до жовтого кольору, внутрішній - від світло-жовтого до жовтого, щільною і крихкої консистенції;
- м'язові волокна довгі, пучки тонкі;
- сполучнотканинні прошарки середньої щільності.

Свинина також має певні особливості, які відрізняють її від інших видів м'яса:

- колір від блідо-рожевого до темно-червоного кольору;
- м'язова тканина має специфічний, слабо виражений запах;
- жир білого або блідо-рожевого кольору, еластичний, м'який, внутрішній жир переважно білого кольору, м'який, мажучої консистенції;

– м'язові волокна довгі, пучки волокон тонкі, сполучнотканинні прошарки нещільні, з включеннями жиру.

Хімічний склад м'яса яловичини та свинини дещо відрізняється, оскільки для виробництва якісних ковбасних виробів м'ясну сировину сортують на ґатунки:

- яловичину на вищий, перший та другий (за вмістом сполучної тканини);
- свинину – на нежирну, напівжирну та жирну (за вмістом жирової тканини).

Приблизний хімічний склад м'яса за ґатунками [8, 9] наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Хімічний склад свинини та яловичини, жилованої по ґатункам

Найменування	Вода, г	Білки, г	Жири, г	Харчова цінність, ккал
Яловичина вищий ґатунок	71,40	19,24	9,24	151
Яловичина 1 ґатунок	73,21	20,28	6,16	124
Яловичина 2 ґатунок	76,24	21,04	1,16	104
Свинина жирна	41,26	11,41	49,33	489
Свинина напівжирна	56,52	16,42	27,84	315
Свинина нежирна	62,63	16,51	21,50	259

Харчова цінність м'яса та виробів із нього ґрунтується також на вмісті багаточисленних біологічно активних речовин, зокрема таких, як вітаміни (табл. 2.2), макро- та мікроелементи (табл. 2.3).

Таблиця 2.2 - Вміст вітамінів у м'ясові, на 100 г продукту

Вітаміни	Види м'яса	
	Свинина	Яловичина
Кальциферол	сліди	сліди
Токоферол (Е), мг	0,54	0,44
Аскорбінова кислота (С), мг	0,67	0,72
Піридоксин (В <sub>6</sub> ), мг	0,40	0,38
Ніацин (РР), мг	3,86	2,73
Пантотенова кислота (В <sub>5</sub> ), мг	0,55	0,46
Рибофлавін (В <sub>2</sub> ), мг	0,24	0,18
Тіамін (В <sub>1</sub> ), мг	0,73	0,42
Ретинол (А), мкг	2,01	2,13
Фолієва кислота (В <sub>9</sub> ), мкг	5,32	7,53
Ціанокобалабамін (В <sub>12</sub> ), мкг	0,71	1,73

Вітаміни є незамінним чинником харчування і відносяться до біологічно активних елементів. М'ясо є основним джерелом вітамінів групи В. У складі м'яса є повний набір водорозчинних (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, РР, С, фолієва кислота, біотин, пантотенова кислота) і жиророзчинних (А, D, Е, К) вітамінів, які регулюють фізіологічні процеси в організмі. Кількість вітамінів у різних відрубках однієї й тієї самої тварини мало відрізняється, а в м'ясі різних тварин їх вміст неоднаковий [6, 14].

Мінеральні речовини - макроелементи представлені кальцієм, натрієм, магнієм, калієм, фосфором, сіркою та хлором. Калій і фосфор - невід'ємна частина кісткової тканини - мають велике значення для формування тканин організму. З мікроелементів до складу м'яса входять залізо, мідь, марганець, кобальт, цинк, йод, молібден, фтор, селен (табл. 2.3).

У м'язовій тканині мінеральних речовин міститься від 0,9 до 1,7 %, на частку сполук, які містять фосфор, припадає 0,95–1,05 %. Найпоширенішими мінеральними елементами м'язової тканини є натрій,

калій, кальцій і магній. Вміст заліза залежить від виду м'яса: найвищий він у яловичині.

Таблиця 2.3 - Склад мінеральних речовин м'яса на 100 г

Макроелементи, мг			Мікроелементи, мкг		
	свинина	яловичина		свинина	яловичина
Калій	316	310	Залізо	1940	2500
Кальцій	14	8	Селен	25	11
Магній	27	20	Кобальт	8	6
Натрій	64	56	Марганець	29	32
Сірка	220	228	Нікель	13	10
Фосфор	170	196	Мідь	45	178
Хлор	48	58	Цинк	2070	3025

За прийнятою термінологією: ковбасні вироби – це продукти з м'ясного фаршу із сіллю і спеціями, в оболонці або без неї, піддані термічному обробленню або ферментації до готовності для споживання.

За рецептурами обраного асортименту ковбас основною сировиною є м'ясо свинини та яловичини, яке жиловане на три гатунки. Додатковою сировиною є:

- молочні продукти (сухе молоко, вершки, вершкове масло);
- яєчні продукти (меланж);
- засолювальні речовини (сіль кухонна, цукор білий, нітрит натрію, фосфати, аскорбінова кислота);
- загущувачі та речовини, які формують консистенцію ковбасного фаршу (борошно, крохмаль, крупи);
- смакові та ароматичні компоненти (прянощі, спеції);
- комплексні харчові добавки, які виконують кілька технологічних функцій вологоутримувальну, жирутримувальну, емульгуючу, структуроутворювальну здатність, забезпечення монолітності ковбас [7].

Молочні продукти (молоко та вершки сухі, масло вершкове, білкові препарати тощо) підвищують поживні властивості і засвоюваність ковбас, крім того, молочні продукти мають високі показники зв'язуючі та емульгуючі. Складові компоненти сухих молочних продуктів у вигляді водної суспензії (концентрація 2-4%) ефективно гальмують окислення жиру яловичого і свинячого.

Яечні продукти вводять у рецептуру окремих видів ковбас (для дитячого, дієтичного харчування) для підвищення їх споживчих властивостей і збільшення зв'язкості фаршів, збільшення виходу, зменшення частки жиру і підвищення вмісту білка.

Борошно, крохмаль харчовий, гідратовані соєві білкові продукти та рослинна клітковина (Вітацель, Скапро, білок соєвий) використовуються у ковбасах I та II гатунку у кількості до 30% загальної маси сировини. Ці компоненти виконують функції вологопоглинання, волого- та жирозв'язування, що забезпечує збільшення виходів ковбас та стабільності фаршів.

Обов'язковими інгредієнтами у ковбасних виробках є:

- кухонна сіль - формує смак виробів, забезпечує розчинність міофібрілярних білків, завдяки чому підвищує вологозв'язуючу здатність і стійкість фаршу, а також підвищує стійкість виробів при зберіганні; додають у кількості 3,0-3,5 кг на 100 кг м'ясної сировини;

- нітрит натрію - стабілізує забарвлення м'ясних продуктів, забезпечує їм типові смак та аромат, проявляє консервувальну і антиоксидантну дію, частково гальмує розвиток мікроорганізмів, зокрема таких як *Clostridium botulinum*, *Salmonella*, *Staphylococcus*; використовують у вигляді 1,5% водного розчину у кількості до 7,5 г на 100 кг м'ясної сировини.

У табл. 2.4 та 2.5 представлений вміст окремих видів додаткової сировини.

Таблиця 2.4 - Вміст основних компонентів додаткової сировини

№ з/п	Найменування сировини	Вода, г	Білки, г	Жири, г	Зола, г	Вуглеводи, г	Клітково-вина, г	Органічні кислоти, г
1	Меланж	74,0	12,7	11,5	1,0	-	-	-
2	Борошно пшеничне	20,0	3,2	0,2	0,9	76,7	0,3	-
3	Крупа манна	18,5	4,2	0,5	1,3	72,8	1,5	0,2
4	Молоко сухе	4,0	25,0	24,5	0,8	39,3	-	1,2

Таблиця 2.5 – Вміст мінеральних речовин та вітамінів додаткової сировини

№ з/п	Назва сировини	Мінеральні речовини, мг						Вітаміни, мг					Енергетична цінність, ккал
		Na	K	Ca	Mg	P	Fe	A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	PP	C	
1	Меланж	71	153	55	54	185	2,7	0,35	0,07	0,44	0,19	-	157,0
2	Борошно пшеничне	8	156	33	51	142	4,6	сл	0,62	0,9	0,14	-	96,7
3	Крупа манна	1,2	186	17	47	136	1,2	сл	0,39	0,28	0,1	сл	360,2
4	Молоко сухе	400	1200	1000	119	790	0,5	0,05	0,3	1,3	0,7	4,1	469,2

Промислове виробництво ковбас (масштабне індустріальне) за діючими вітчизняними законодавчими нормами повинно здійснюватися згідно із технічними регламентами – технологічними інструкціями. А якісні характеристики готових ковбасних виробів установлюється державними стандартами або технічними умовами.

У відповідних технологічних інструкціях на виробництво підбраного асортименту ковбас наводиться перелік сировини та допоміжних матеріалів, які повинні відповідати вимогам таких стандартів:

- ДСТУ 3233-95 Часник свіжий. Технічні умови;
- ДСТУ 3583-97 (ГОСТ 13830-97) Сіль кухонна. Загальні технічні умови;
- ДСТУ 3976-2000 Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови;
- ДСТУ 4273:2003 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови;
- ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Загальні технічні умови;
- ГОСТ 4197-74 Натрій азотистоокислий. Технические условия (Натрій азотистоокислий. Технічні умови);
- ДСТУ 4286:2004 Крохмаль картопляний. Технічні умови;
- ДСТУ ISO 6465-2003 Кмин цілий (*Cuminum cuminum* *Liappaeus*). Технічні умови;
- ДСТУ 2316–93 (ГОСТ 21–94) Цукор-пісок. Технічні умови;
- ДСТУ 4595:2006 Білок соєвий. Технічні умови;
- ДСТУ 4597:2006 Концентрат соєвий харчовий. Технічні умови;
- ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови;
- ДСТУ 7158:2010 М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови;
- ДСТУ 4426:2005 М'ясо. Яловичина. Загальні технічні умови;
- ДСТУ 7158:2010 Жир-сирець. Технічні умови;
- ДСТУ 5028:2008 Меланж харчовий. Технічні умови;
- ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролю якості;
- ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови;

- ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum L.*) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець (ISO 959-1:1998, IDT);
- ГОСТ 29145-91 Прянощі. Перець духмяний. Технічні умови;
- ГОСТ 29048-91 (Прянощі. Мускатний горіх. Технічні умови);
- ГОСТ 29052-91 Прянощі. Кардамон. Технічні умови;
- ГОСТ 29055-91 Прянощі Коріандр. Технічні умови;
- ТУ У 10.02.01.75-88. Шпик боковий, хребтовий, грудинка. Технічні умови;
- ТУ 15.1-3018 Харчові добавки «Комбі-добавки»;
- оболонки штучні: білкові, целюлозні, поліамідні - згідно з чинними нормативними документами за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я;
- 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

Завданням до кваліфікаційної роботи закладено асортимент ковбас з поділом на такі групи - варені, сосиски, сардельки, напівкопчені, варено-копчені. У виробничу програму включили вироби, які можна реалізовувати, крім роздрібною мережу, у заклади харчування навчальні, медичні, промислові, тощо.

За результатами техніко-економічного обґрунтування проекту будівництва ковбасного цеху у місті Гадяч визначена технічно можлива та економічно доцільна потужність цеху - 9,0 т виробів за одну зміну.

Виходячи з цього пропонується скласти графік роботи ковбасного цеху:

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

Виробнича програма цеху наведена у табл. 2.6.

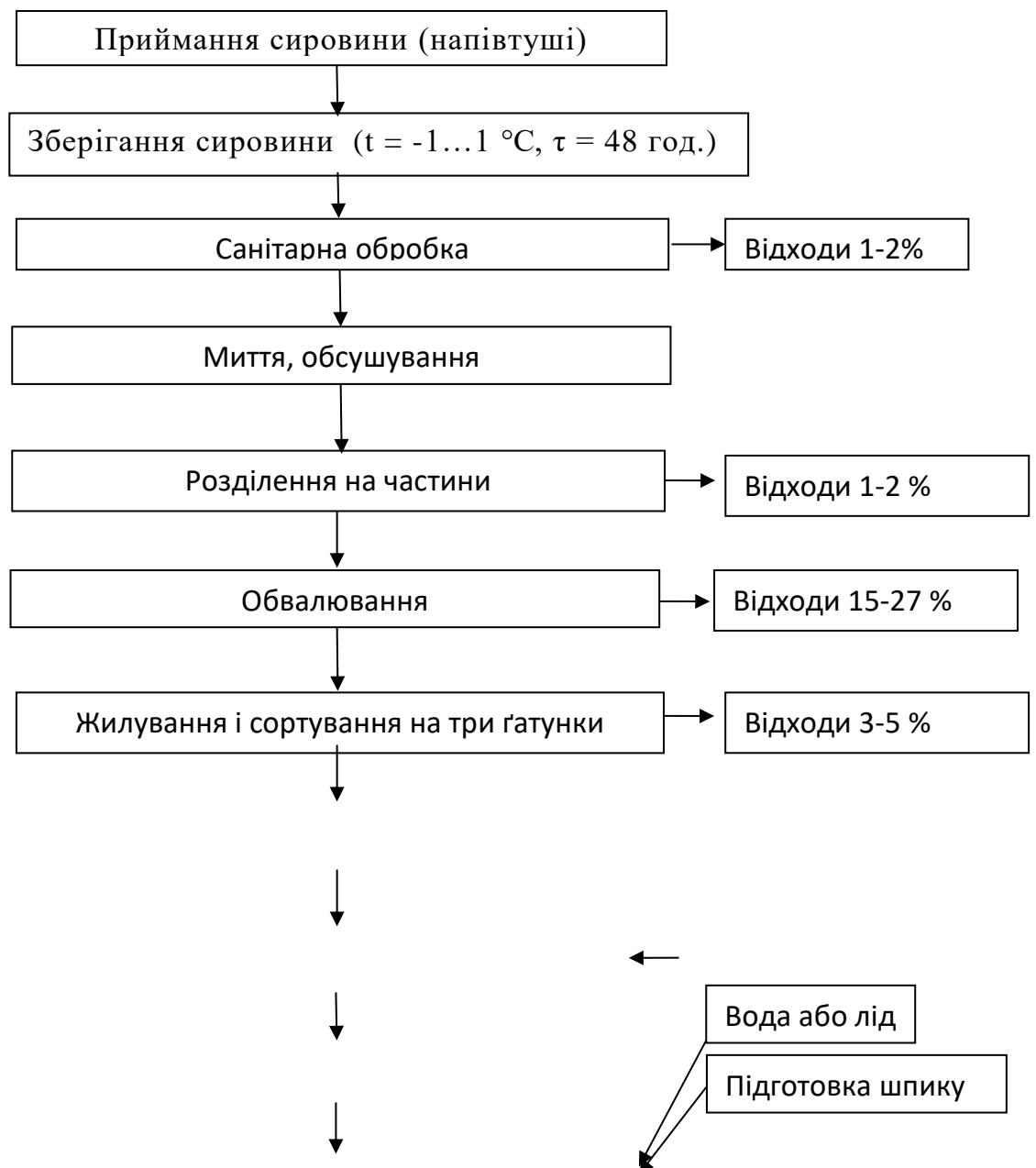
Таблиця 2.6 – Виробнича програма ковбасного цеху у місті Гадяч

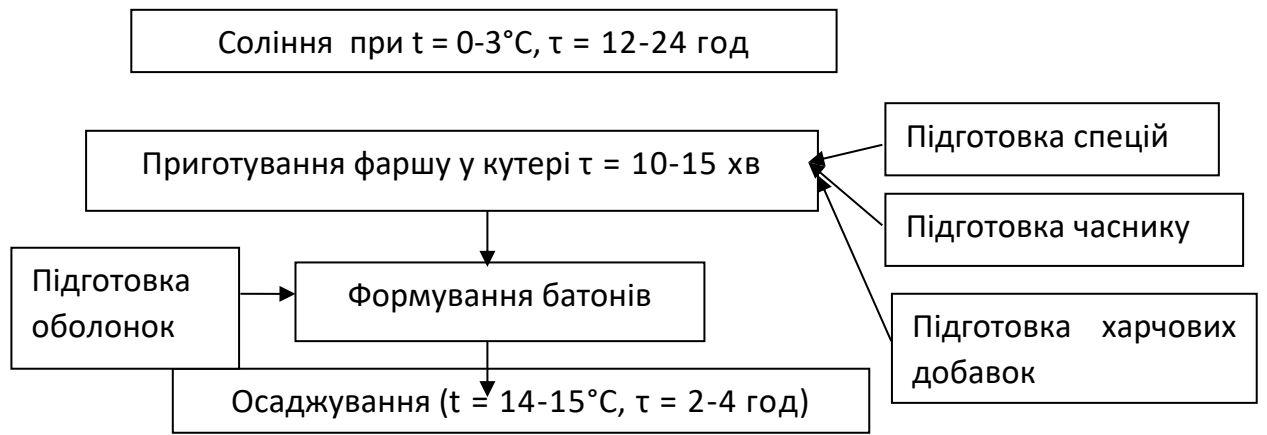
Назва продукту	Гатунок	Змінний виробіток		Річний виробіток, т
		кг	%	
<b>Варені ковбаси</b>		<b>1800,0</b>	<b>20,0</b>	<b>405,0</b>
Лікарська	Вищий	300,0	3,3	67,5
Любительська	Вищий	700,0	7,8	157,5
Естонська	Перший	400,0	4,4	90,0
Козацька	Перший	200,0	2,2	45,0
Столова	Другий	200,0	2,2	45,0
<b>Сосиски</b>		<b>2400,0</b>	<b>26,7</b>	<b>540,0</b>
Молочні	Вищий	750,0	8,3	168,8
Крихітка	Вищий	950,0	10,6	213,8
Люкс	Перший	400,0	4,4	90,0
Яловичі	Перший	300,0	3,3	67,5
<b>Сардельки</b>		<b>1700,0</b>	<b>18,9</b>	<b>382,5</b>
Вершкові	Вищий	200,0	2,2	45,0
Міські	Перший	900,0	10,0	202,5
Фермерські	Перший	600,0	6,7	135,0
<b>Напівкопчені ковбаси</b>		<b>1700,0</b>	<b>18,9</b>	<b>382,5</b>
Краківська	Вищий	300,0	3,3	67,5

Талінська	Вищий	300,0	3,3	67,5
Яловича	Перший	600,0	6,7	135,0
Черкаська	Перший	500,0	5,6	112,5
<b>Варено-копчені ковбаси (салями)</b>		<b>1400,0</b>	<b>15,6</b>	<b>315,0</b>
Зерниста	Вищий	700,0	7,8	157,5
Словянська	Перший	400,0	4,4	90,0
Любительська	Перший	300,0	3,3	67,5
<b>Разом</b>		<b>9000,0</b>	<b>100,0</b>	<b>2025,0</b>

### 2.3. Технологічні схеми виробництва

#### Технологічна схема виробництва варених ковбас





Продовження рис. 2.1

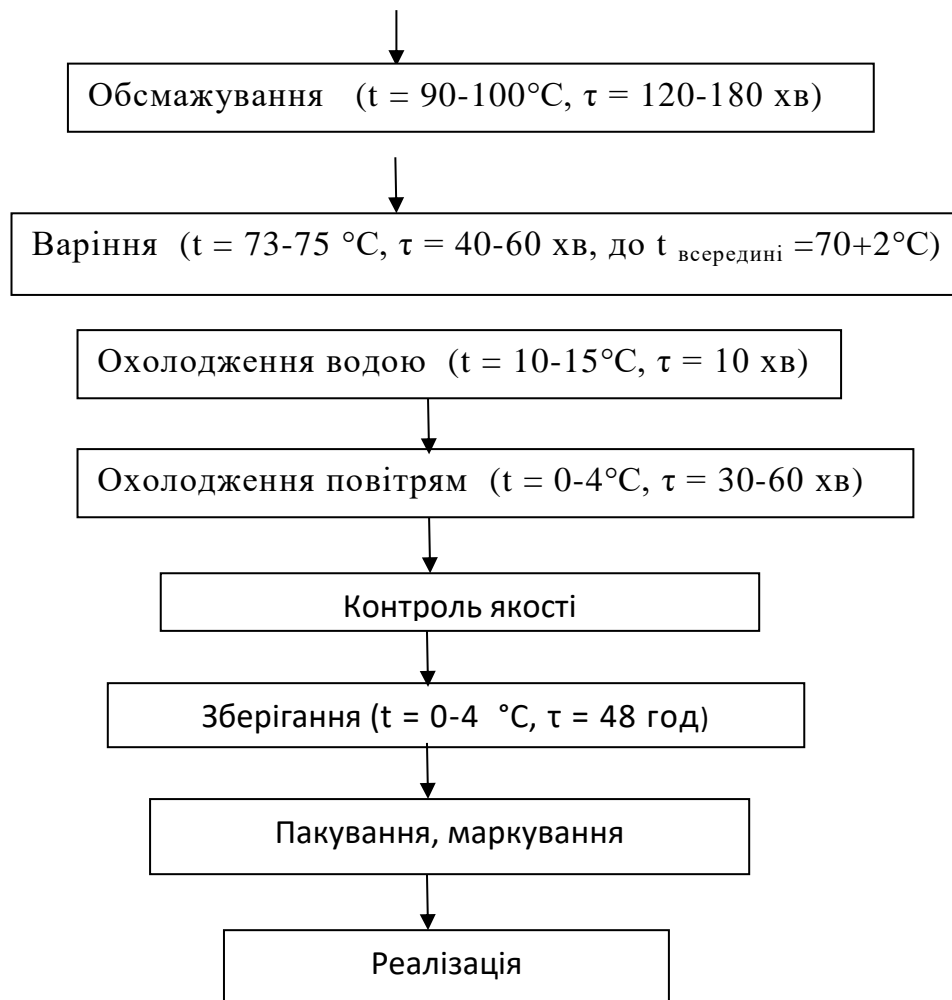
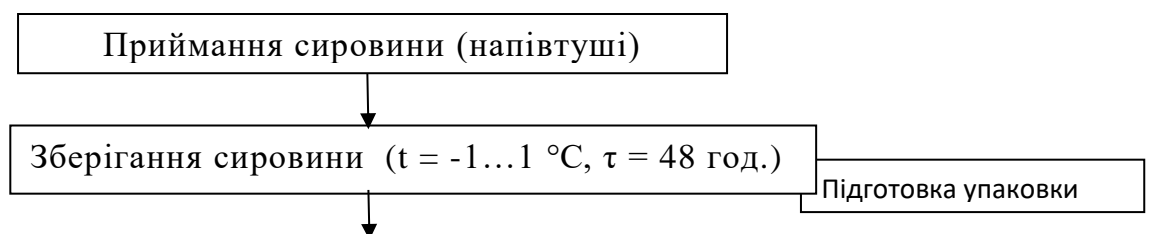
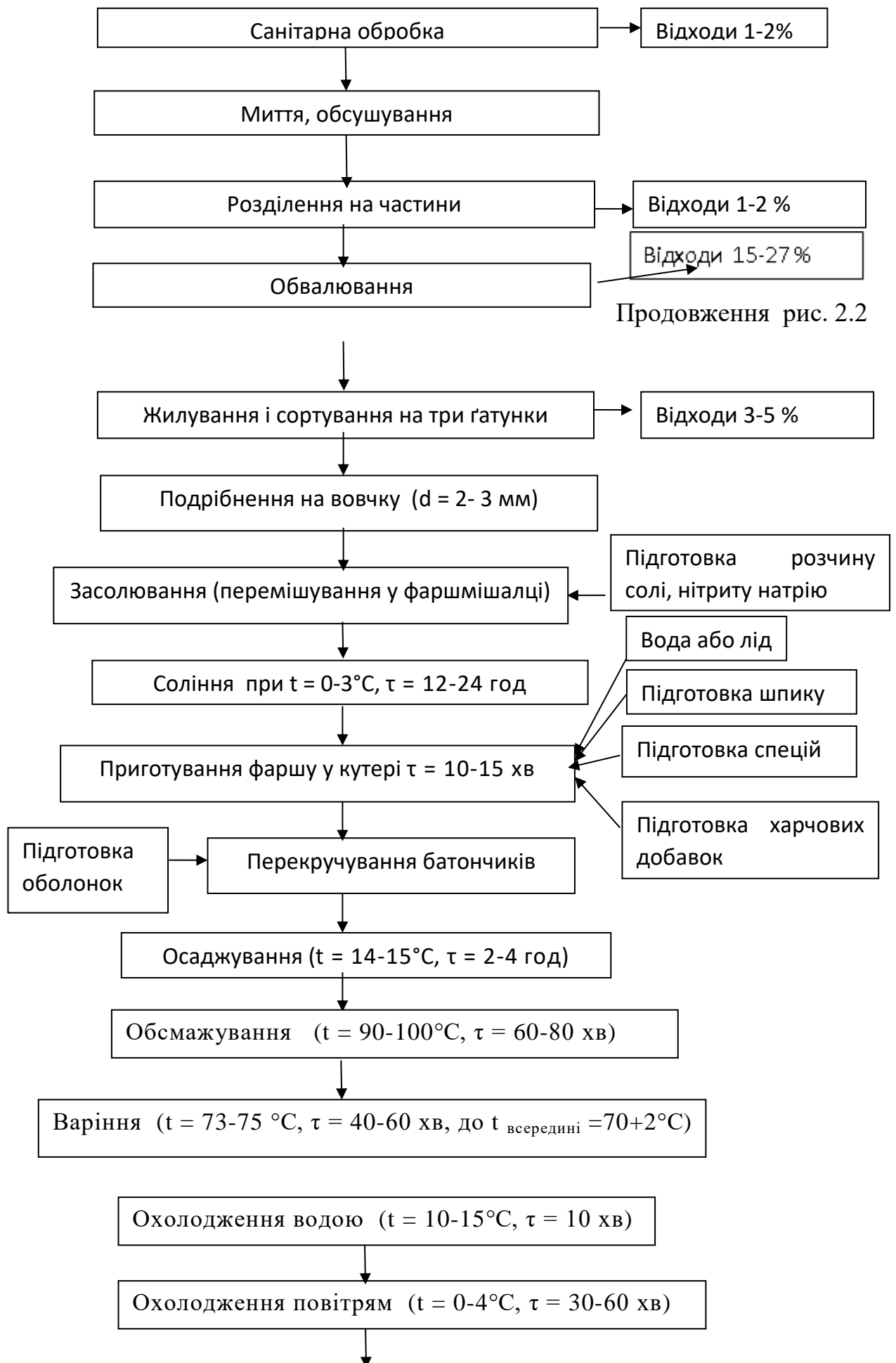


Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва варених ковбас

### Технологічна схема виробництва сосисок та сарделек

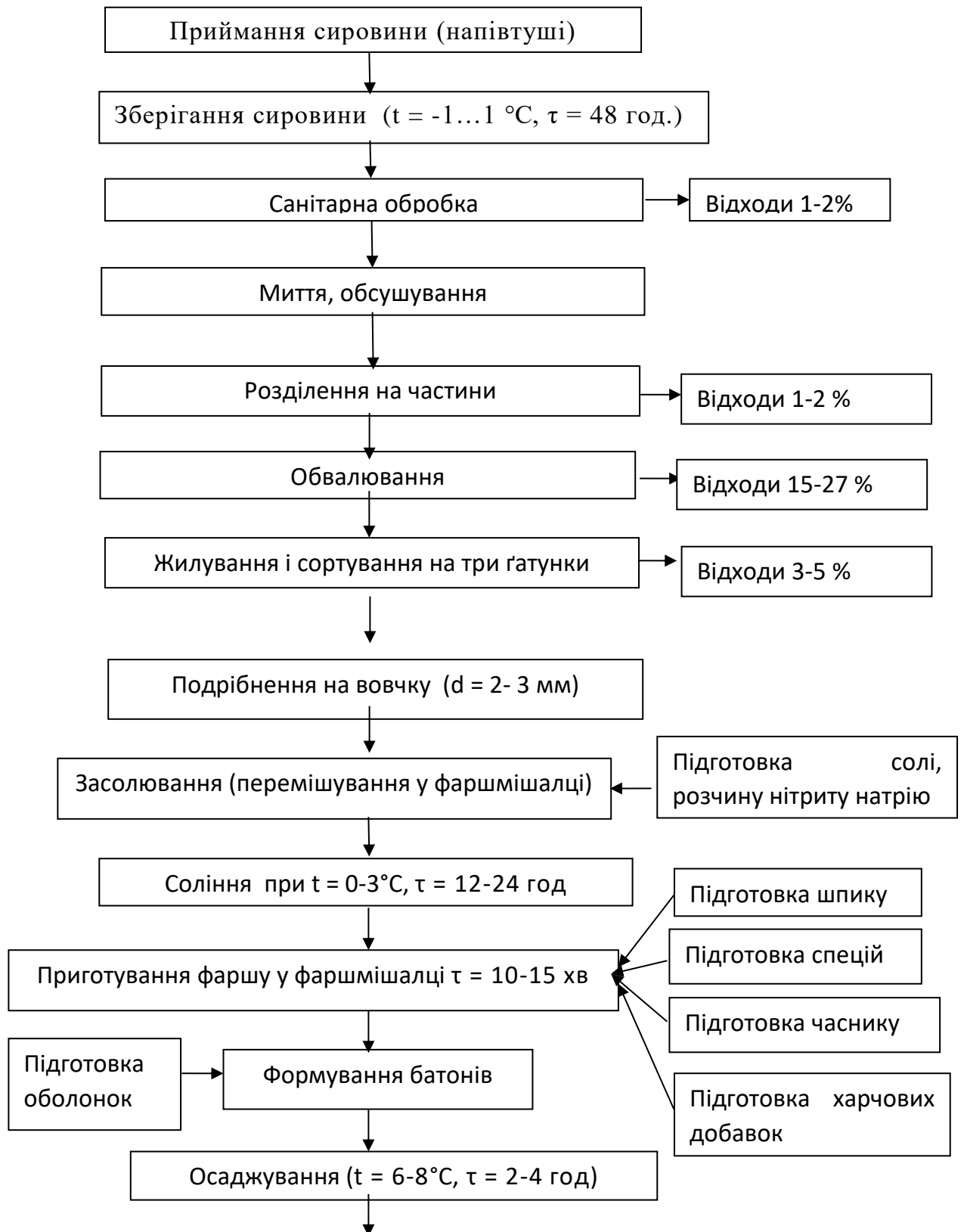


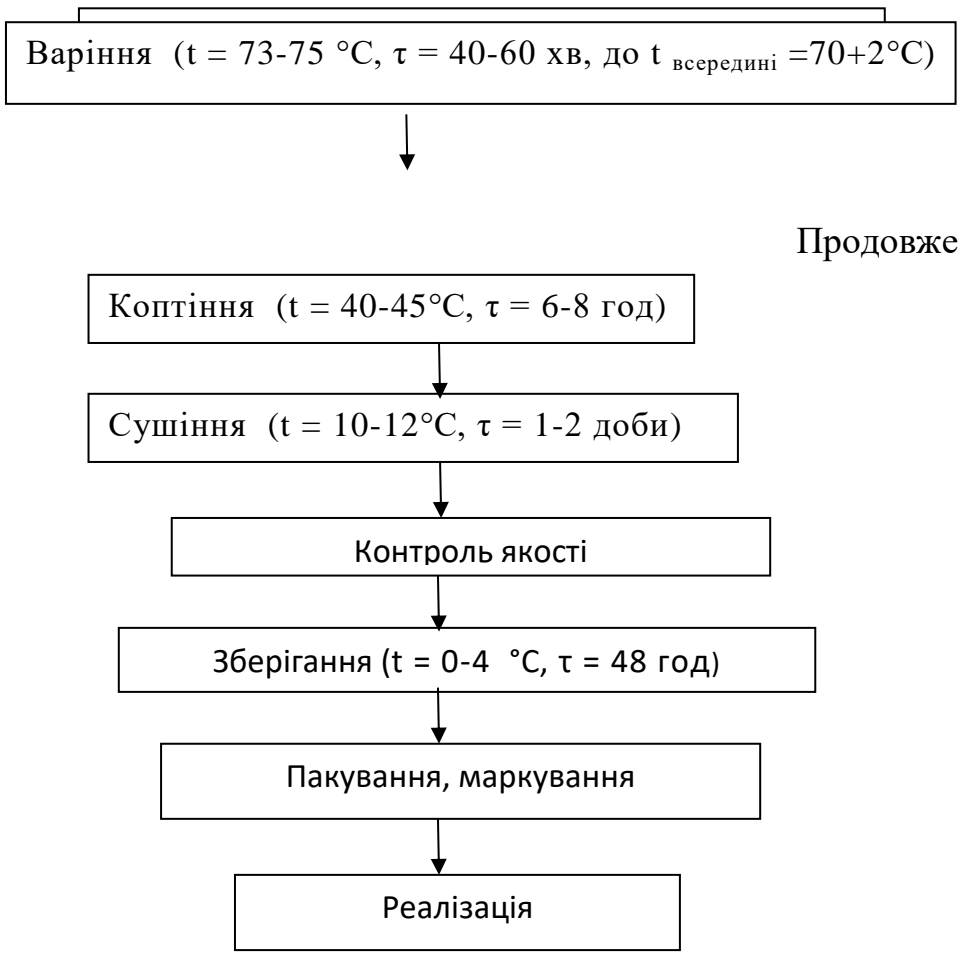


Продовження рис. 2.2



Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва сосисок та сарделек  
Технологічна схема виробництва напівкопчених ковбас

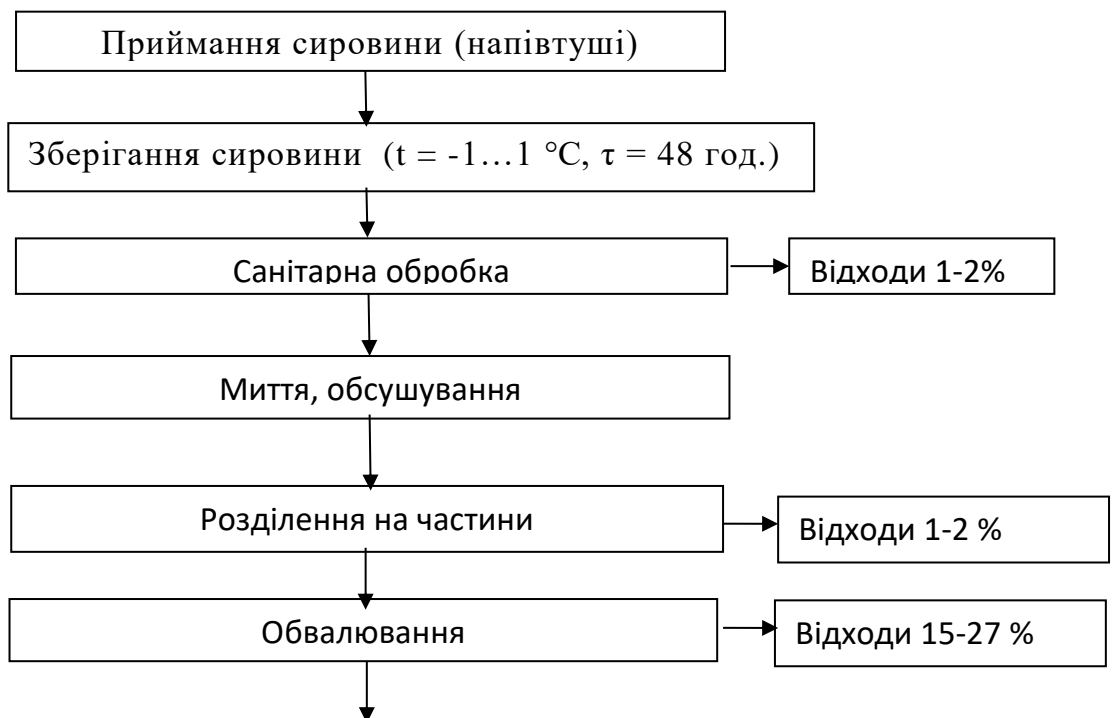


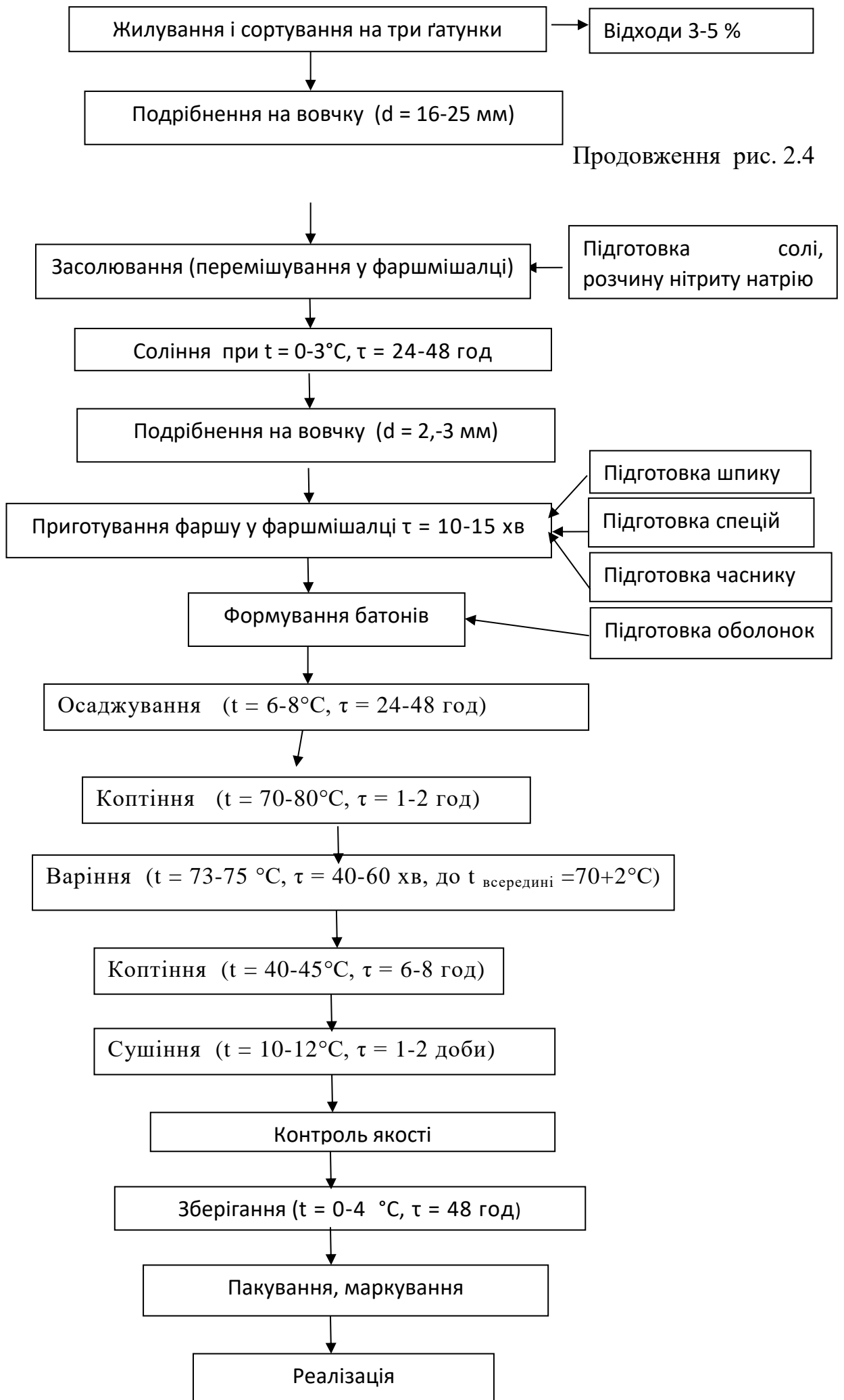


Продовження рис. 2.3

Рисунок 2.3 - Технологічна схема виробництва напівкопчених ковбас

Технологічна схема виробництва варено-копчених ковбас (салямі)





Продовження рис. 2.4

Рисунок 2.4 - Технологічна схема виробництва варено-копчених ковбас  
2.4. Розрахунок витрат сировини та допоміжних матеріалів

Розрахунок кількості основної сировини

Використовуючи дані - рецептури, норми витрат сировини та матеріалів для виробництва одиниці ковбасної продукції, норми технологічного проектування, технологічними інструкціями та технічними умовами, іншими довідковими інформаційними джерелами розраховували:

- загальну кількість основної сировини;
- кількість м'ясної сировини за гатунками та видами;
- кількість м'яса на кістках (напівтуші);
- кількість додаткової сировини та ковбасних оболонок;
- кількість додаткових матеріалів (тирса, шпагат, гофрокартон).

Розраховуємо загальну кількість м'ясної сировини за формулою:

$$A = 100 \times B / Z, \quad (2.1)$$

де А- загальна кількість основної сировини для заданого виду виробу, потрібного за зміну, кг;

В – кількість готових виробів виготовлених за зміну (згідно потрібного асортименту);

Z – вихід готових виробів до маси сировини, %.

Визначаємо кількість основної сировини по видах за формулою:

$$A = A \times P / 100, \quad (2.2)$$

де Д – необхідна кількість одного з видів основної сировини в зміну, кг;

А – необхідна кількість одного з видів основної сировини, за зміну, кг;

Р – норма витрат сировини згідно рецептури на 100 кг загальної кількості основної сировини, кг;

Результати розрахунків для ковбас вибраного асортименту наводимо в табл. 2.7.

Аналогічно за формулою 2.2 розраховуємо кількість додаткової сировини за рецептурами на ковбасні вироби (табл. 2.8).

Наступний розрахунок проводимо за прийнятими нормами виходу при обвалюванні та жилюванні м'яса, щоб отримати необхідну кількість м'яса на кістках, або у вигляді м'ясних напівтуш, за формулою:

$$A_k = A_{ж} \times 100 / Z \quad (2.3)$$

де:  $A_k$  – кількість м'яса на кістках, кг;

$A_{ж}$  – кількість жилованого м'яса (за видами), кг;

$Z$  – вихід жилованого м'яса (за нормами по видам), % до маси м'яса на кістках.

Приймаємо, що у проєктуемому виробництві ковбас буде використовуватися яловичина I та II категорії вгодованості. Результати розрахунків кількості м'яса у напівтушах - у табл. 2.9-2.10.

Таблиця 2.9 - Розрахунок кількості яловичини

Категорія вгодованості	Кількість жилованого м'яса по категоріям		Норма виходу при жилюванні	Кількість м'яса на кістках
	%	кг	%	кг
Перша	40	1626,9	75,5-4,0=71,5	2275,4
Друга	60	2440,4	71,5-1,5=70,0	3486,3
Разом	100	4067,3		5761,7

Баланс жилованого м'яса яловичини за розрахованими даними потреби та наявністю у табл. 2.10.

Таблиця 2.10 - Баланс жилованої яловичини

Сировина по гатункам	Наявність		Потреба, кг	Різниця, кг
	%	кг		
Вищий	20	813,4	872,3	-58,9
Перший	45	1830,3	1795,6	34,7
Другий	35	1423,6	1399,4	24,2

Разом	100	4067,3	4067,3	0
-------	-----	--------	--------	---

Розрахунки кількості свинячих напівтуш і їх кількості знаходимо по формулам аналогічним, як для яловичини.

Приймаємо, що у виробництві ковбасних виробів використовуватимемо свинину II, III та IV категорії вгодованості. При цьому: II категорії - 25%, III категорії – 35%, а IV категорії – 40%.

Таблиця 2.11 - Розрахунок кількості свинини

Категорія вгодованості	Кількість жилованої свинини		Норма виходу	Кількість м'яса на кістках
	%	кг	%	кг
Друга	25	771,7	84,7-16,0 = 68,7	1123,3
Третя	35	1080,4	88,2-26,0=62,2	1736,9
Четверта	40	1234,7	83,6-18,0 = 65,6	1882,1
Разом	100	3086,8		4742,3

Баланс жилованого м'яса свинини за потребою та наявністю у вигляді таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 - Баланс жилованої свинини для ковбас

Сировина по гатункам	Наявність II, III і IV категорії		Потреба в сировині	Різниця
	%	кг	кг	кг
Нежирна	40	1234,7	1253,7	-19,0
Напівжирна	40	617,4	644,7	-27,3
Жирна	20	1234,7	1188,4	46,3
Разом	100	3086,8	3086,8	0

Проведені технологічні розрахунки дозволяють підсумувати, що кількість жилованого м'яса по потребі та наявності збалансовані, оскільки різниця складає по яловичині до 59 кг, по свинині – 46 кг, що

дозволяється за нормами компенсувати надлишками м'яса інших гатунків.

Отже проведені розрахунки, наведені у табл. 2.8-2.12, підтверджують, що асортимент ковбас для проектуемого цеху підбрано коректно, втрат та надлишків м'ясної сировини у процесі виробництва ковбас не буде.

Далі розраховуємо кількість напівтуш за видами м'яса за формулою:

$$n = A_k / m, \quad (2.4)$$

де:  $n$  – кількість яловичих або свинячих туш, шт;

$A_k$  – кількість м'яса яловичого чи свинячого, кг;

$m$  – м'ясо однієї туші, кг (маса яловичої туші 150 кг, свинячої – 60 кг).

$$n_{\text{свинячих}} = 4742,3/60 = 79,0$$

Приймаємо, що потреба у свинині 79 напівтуш.

Кількість свинини у напівтушах для роботи ковбасного цеху в зміну:

$$60 \times 79 = 4740 \text{ кг}$$

$$n_{\text{яловичих}} = 5761,7/150 = 38,4$$

Приймаємо, що потреба у яловичині 39 напівтуш.

Кількість яловичини у напівтушах для роботи ковбасного цеху в зміну:

$$150 \times 39 = 5850 \text{ кг}$$

Розрахунок допоміжних матеріалів

Необхідну кількість допоміжних матеріалів (ковбасні оболонки, шпагат, тирса) розраховуємо за нормами витрат на 1 т готової продукції, що регламентуються у технологічних інструкціях та інших довідникових джерелах.

Розрахунки проводимо за формулою:

$$A_{\text{д.м.}} = A_{\text{Г}} * n / 100, \quad (2.5)$$

де  $A_{\text{д.м.}}$  – кількість оболонки чи шпагату, кг;

$A_r$  - кількість готової продукції, кг;

$n$  – норма на 100 кг, кг

Дані розрахунків наводимо у табл. 2.13.

Таблиця 2.13 - Розрахунок допоміжних матеріалів

Назва ковбас	Кількість ковбас, кг	Назва оболонки	Одиниці виміру	Кількість допоміжних матеріалів, на 1000 кг					
				оболонка, м		шпагат, м		тирса, кг	
				Норма витрат	Потреба	Норма витрат	Потреба	Норма витрат	Потреба
<b>Варені ковбаси</b>									
Лікарська	300	Штучна оболонка, d 60 мм	м	180	54	0,2	0,06	0,005	0,0015
Любительська	700		м	180	126	0,2	0,14	0,005	0,0035
Естонська	400		м	180	72	0,2	0,08	0,005	0,002
Козацька	200		м	180	36	0,2	0,04	0,005	0,001
Столова	250		м	180	45	0,2	0,05	0,005	0,00125
<b>Разом оболонки d 60 мм</b>	-		-	-	<b>333</b>	-	-	-	-
<b>Сосиски</b>									
Молочні	750	Штучна оболонка, d 20 мм	м	30	22,5	-	-	0,005	0,00375
Крихітка	950		м	30	28,5	-	-	0,005	0,00475
Люкс	400		м	30	12	-	-	0,005	0,002
Яловичі	300		м	30	9	-	-	0,005	0,0015
<b>Разом оболонки</b>	-		-	-	<b>72</b>	-	-	-	

Назва ковбас	Кількість ковбас, кг	Назва оболонки	Одиниці виміру	Кількість допоміжних матеріалів, на 1000 кг					
				оболонка, м		шпагат, м		тирса, кг	
				Норма витрат	Потреба	Норма витрат	Потреба	Норма витрат	Потреба
<b>d 20 мм</b>									
<b>Сардельки</b>									
Вершкові	200	Штучна оболонка, d 40 мм	м	60	12	-	-	0,005	0,001
Міські	900		м	60	54	-	-	0,005	0,0045
Фермерські	600		м	60	36	-	-	0,005	0,003
<b>Разом оболонки d 40 мм</b>	-		-	-	<b>102</b>	-	-	-	-
<b>Напівкопчені ковбаси</b>									
Краківська	300	Штучна оболонка, d 50 мм	м	120	36	0,2	0,06	0,08	0,024
Талінська	300		м	120	36	0,2	0,06	0,08	0,024
Яловича	600		м	120	72	0,2	0,12	0,08	0,048
Черкаська	500		м	120	60	0,2	0,1	0,08	0,04
<b>Варено-копчені ковбаси</b>									
Зерниста	700	Штучна оболонка, d 50 мм	м	120	84	0,2	0,14	0,08	0,056
Слов'янська	400		м	120	48	0,2	0,08	0,08	0,032
Любительська	300		м	120	36	0,2	0,06	0,08	0,024
<b>Разом оболонки d 50 мм</b>	-			-	-	<b>372</b>	-	-	-

Назва ковбас	Кількість ковбас, кг	Назва оболонки	Одиниці виміру	Кількість допоміжних матеріалів, на 1000 кг					
				оболонка, м		шпагат, м		тирса, кг	
				Норма витрат	Потреба	Норма витрат	Потреба	Норма витрат	Потреба
<b>Разом</b>	<b>9000</b>	-	-	-	-	-	<b>0,99</b>	-	<b>0,27775</b>

## 2.5. Опис технологічних схем

За технологічними інструкціями, які затверджені для ковбасних виробів підбраного асортименту, початкова та завершальна стадії виробництва ковбас різних видів мають однакові та/або спільні технологічні операції та процеси.

Основні операції по виробництву різних видів ковбас проходять наступним чином:

- підготовка сировини;
- засолювання м'яса;
- приготування фаршу;
- формування виробів;
- термічне оброблення;
- пакування і зберігання виробів.

Спільними для всіх технологічних ліній проєкту будівництва ковбасного цеху – ковбас варених, сосисок та сарделек, напівкопчених та варенокопчених є такі початкові операції:

- приймання сировини, ідентифікація та оцінка якості і свіжості;
- зберігання сировини;
- розморожування та санітарне оброблення м'ясної сировини;

- розділення м'ясних напівтуш на частини;
- обвалювання м'яса та видалення кісток;
- жилювання шматків м'яса та сортування на три гатунки.

Однаково для всіх технологічних ліній здійснюються технологічні операції по оформленню готової продукції - пакуванню, перевірці якості, зберіганню готових ковбас та їх реалізація.

#### Опис технологічної схеми виробництва варених ковбас

Транспортування м'ясної та додаткової сировини до ковбасного цеху буде здійснюватися рефрижераторним автомобільним транспортом з термоізоляційним кузовом, призначеним для перевезення продуктів при низьких температурах.

М'ясо у вигляді напівтуш з автотранспорту подаватиметься за допомогою підйомного механізму (лист 2, поз. ) на монорельсові електронні ваги (лист 2, поз. 2) для зважування кожної напівтуші. Одночасно проводитиметься перевірка сировини на відповідність супровідним документам та стандартам на якісні характеристики, м'ясо додатково – на свіжість.

Далі по монорельсу м'ясні туші переміщатимуться до камери зберігання, у якій повинні дотримуватися паспортні параметри  $t = -1 \dots 1$  °С,  $\phi = 75-80\%$ ,  $\tau = 48$  год. Камера зберігання у цеху розрахована на 2-х добову безперебійну роботу цеху.

Якщо м'ясні напівтуші постачатимуться у замороженому стані, тоді їх розморожують за умов  $t = 16$  °С,  $\phi = 90-95\%$ ,  $\tau = 24$  год до  $t = -1 \dots 0$  °С у товщі м'язів, а потім передають на переробку.

Розморожені та охолоджені м'ясні напівтуші направляються по монорельсу для санітарного оброблення на майданчику для зачистки туш СПК-7 (лист , поз. ), яке складається з етапів:

- миття питною водою  $t = 12...15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- підсушування на монорельсі  $\tau = 20-30\text{ хв}$ ;
- зачищення ножем вручну залишків забруднень, бахрому та клейма.

Після санітарної обробки м'ясні напівтуші негайно переміщують на конвеєр (лист , поз. ) для розділення на відруби, які потім зручного обробляти вручну.

Наступні технологічні операції обвалювання м'яса, жилкування його та сортування на три гатунки будуть виконуватися на спеціалізованих конвеєрних лініях фірми KITTNER.

Враховуючи потужність конвеєрних ліній, запроєктовано окремі потоки для оброблення яловичини (лист , поз. ) та свинини (лист , поз. ).

Конвеєрна лінія KITTNER має уніфіковане обладнання та пристрої установлені у чотири рівні, на кожному з яких виконуються окремі операції, а саме:

- перший - верхній рівень лінійного конвеєру транспортує до робочих місць полімерні контейнери для обробленого м'яса;
- другий - середній рівень транспортеру є стрічковим та призначений для збору кісток, які потім у кінці стрічкового конвеєру збираються у спеціальні ємності;
- третій - нижній рівень є основним конвеєром на розділювально-обвалювальній лінії, за допомогою якого до робочих місць обвалювальників подається м'ясні відруби;
- четвертий - найнижчий рівень транспортної лінії використовується для переміщення контейнерів із обваленим м'ясом.

На конвеєрних лініях для яловичини та свинини біля всіх робочих місць є полиці для накопичення контейнерів (ємностей) для продуктів оброблення, які після заповнення відповідними продуктами оброблення за допомогою рольганового транспортного конвеєра переміщуються на основний конвеєр.

Конвеєрні лінії мають у своєму складі ваги для зважування сировини, що подається на конвеєр. Наприкінці конвеєрних ліній встановлені і-станції з ваговим терміналом, на якому автоматично фіксується вага жилованого та розсортованого м'яса.

До складу конвеєрних ліній KITTNER входять такі основні пристрої та обладнання:

- дискова пила EFA для первинного обвалювання м'ясних напівтуш (лист поз );
- стрічковий транспортер з інтегрованими технологічними столами,
- лоток для транспортування відрубів м'яса до лінії;
- обвалювальна стрічка з спеціальним підйомним пристроєм під час очистки;
- столи обвалювання, розташовані по обидві сторони конвеєру з полицями для контейнерів;
- роликівий транспортер для переміщення заповнених продуктами контейнерів;
- пневматичний підйомник до і-станції контейнерів з сортованим на три гатунки м'ясом.

Поділ жилованого м'яса виконують за прийнятими нормами на три гатунки.

Яловичина за ковбасним сортуванням розділяється за принципом:

- гатунок вищий – 100% м'язової тканини без сполучної;
- гатунок перший – переважно м'язова тканина, допускається до 6% сполучної та жирової;

- гатунок другий - частково м'язова тканина, допускається до 20% сполучної та жирової.

Свинина за ковбасним сортуванням розділяється за принципом:

- свинина нежирна або пісна – переважно м'язова тканина, допускається до 10% жирової;
- свинина напівжирна - частково м'язова тканина, допускається від 30 до 50% жирової;
- свинина жирна - частково м'язова тканина, допускається від 50 до 85% жирової.

За технологічними інструкціями, проведеними технологічними розрахунками на кожен вид ковбаси підбирають м'ясо за видами та гатунками і зважують його на вагах (лист , поз ).

Зважене сортоване м'ясо за допомогою підйомника завантажувача (лист 2, поз. ) подають у бункер м'ясорубки АК RAMON P-22 (лист 2, поз. ), де подрібнюють на шрот розміром 2-3 мм.

Далі перевантажують у фаршозмішувач PSS (лист 2, поз. ), перемішують із розчином солі та нітриту натрію.

Для дозрівання засолене м'ясо витримують у охолодженій камері за  $t = 0-3^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 12-24$  год.

Надалі м'ясний шрот подається за допомогою підйомника завантажувача (лист 2, поз. ) на вторинне подрібнення на кутері MSM (лист 2, поз. ). За технологією у кутер додають харчовий лусковий лід до 20% до маси м'яса, для приготування якого використовують льодогенератор лускатого льоду ICEMATIC (лист , поз. ), а також попередньо підготовлені харчові добавки та інші рецептурні компоненти.

Фарш для варених ковбас у вигляді пастоподібної однорідної маси подають у бункер вакуумного шприця (лист 2, поз. ). За допомогою цього обладнання у полімерні оболонки нагнітають фарш

та формують батони, затискаючи кінці кліпсами на напівавтоматичному кліпсаторі COMIZ (лист 2, поз. ).

Сформовані батони навішують на спеціальні палки шпагатом, установлюють палки на підлогові рами (лист , поз. ), які перевозять у термічне відділення для теплового оброблення у термокамерах PSS (лист , поз. ). Короткочасне осаджування для варених ковбас відбувається на рамах за умов  $t = 14-15^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 2-4$  год.

Варені ковбаси доводять до кулінарної готовності у кілька етапів у спеціальних термокамерах:

- перший – обжарювання повітряною сумішшю  $t = 90-100^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 120-180$  хв;
- другий - варіння паром  $t = 73-75^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 40-60$  хв, до  $t$  всередині  $=70+2^{\circ}\text{C}$ ;
- третій - охолодження водою  $t = 10-15^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 10$  хв;
- четвертий - охолодження повітрям  $t = 0-4^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 30-60$  хв до  $t$  ковбас  $=12+2^{\circ}\text{C}$ .

Готові варені ковбаси за розробленою технологічною схемою перевіряють на дотримання технічних вимог відповідних стандартів щодо якості та безпечності у цеховій лабораторії. Для цього вибірково виділяють кілька одиниць продукції та за стандартними методиками визначають органолептичні та фізико-хімічні показники.

Якісна продукція на підлогових рамах переміщується у камеру зберігання, яка розрахована на 2 доби. Стандартна температура зберігання  $t = 0-4^{\circ}\text{C}$ .

Перед реалізацією варені ковбаси за замовленням можуть додатково упаковувати у полімерну термоусадкову плівку на вакуумному пакувальнику YS-DZ-PT (лист , поз. ).

Оформлення готової продукції проводитиметься у експедиції на столах (лист , поз. ), та вагах (лист , поз. ).

## Опис технологічної схеми виробництва сосисок та сарделенок

Для виробництва сосисок та сарделенок технологічні операції з початку оброблення м'ясних напівтуш до складання фаршу аналогічні до технології варених ковбас, вони виконуються однаково та почасти одночасно із технологічним процесом по виробництву варених ковбас.

Відмінними технологічними процесами у виробництві сосисок та сарделенок є наступні:

- фарші для сосисок та сарделенок виготовляють без структурованих добавок (шпику чи інших);

- формування батонів сосисок та сарделенок на вакуумному шприці (лист 2, поз. ) за допомогою пристрою для перекручування, при цьому на вакуумному шприці регулюватиметься вага та довжина для сосисок - довжина 12-13 см, для сарделенок – довжина 7-9 см;

- обжарювання сосисок та сарделенок газоповітряною сумішшю при  $t = 90-100^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 60-80$  хв (лист 2, поз. );

- варіння сосисок та сарделенок парою при  $t = 73-75^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 40-60$  хв, до  $t$  всередині  $=70+2^{\circ}\text{C}$ ;

- охолодження: перший етап холодною водою  $t = 10-15^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 10$  хв, другий повітрям  $t = 0-4^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 30-60$  хв до  $t$  сосисок і сарделенок  $=12+2^{\circ}\text{C}$ .

Надалі перевірка якості та відповідності готової продукції стандартам, короткострокове зберігання на підприємстві та оформлення готової продукції виконуватимуться аналогічно до технології варених ковбас.

## Опис технологічної схеми виробництва напівкопчених ковбас

Для виробництва напівкопчених ковбас технологічні операції з початку оброблення м'ясних напівтуш до складання фаршу аналогічні

до технології варених ковбас, вони виконуються однаково та почасти одночасно із технологічним процесом по виробництву варених ковбас.

Відмінними технологічними процесами у виробництві напівкопчених ковбас є наступні:

- первинне подрібнення жилованого та сортованого на три гатунки м'яса на м'ясорубці АК RAMON P-22 (лист 2, поз. ) шматочками на шрот 5-6 мм;
- засолювання м'ясного шроту у фаршзмішувачі UM-250 (лист 2, поз. ) сухою засолювальною сумішшю;
- дозрівання м'ясного фаршу при  $t = 0-3^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 12-24$  год;
- друге подрібнення витриманого у посолі м'яса на м'ясорубці АК RAMON P-22 (лист 2, поз. ) з отворами решітки 2-3 мм;
- складання ковбасного фаршу у фаршзмішувачі UM-250 (лист 2, поз. ) перемішування до рівномірного розподілу всіх компонентів - шпику, спецій та харчових добавок, часнику, інших,  $\tau = 10-15$  хв.;
- формування ковбасних батонів на гідравлічному шприці (лист 2, поз. ).

Відмінності технологічних процесів термічного та теплового оброблення напівкопчених ковбас поетапно:

- перший етап - осадження напівкопчених ковбас у холодильній камері ( $t = 6-8^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 4-6$  год);
- другий етап – обсмажування напівкопчених ковбас у термокамері PSS ( $t = 90-100^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 40-80$  хв) (лист 2, поз. );
- третій етап – варіння напівкопчених ковбас у термокамері PSS ( $t = 73-75^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 40-60$  хв, до  $t$  всередині  $=70+2^{\circ}\text{C}$ ) (лист 2, поз. );
- четвертий етап – охолодження напівкопчених ковбас водою у термокамері ( $t = 16-20^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 2-3$  год) (лист 2, поз. );
- п'ятий етап – підсушування та гаряче коптіння напівкопчених ковбас у термокамері ( $t = 40-45^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 6-8$  год) (лист 2, поз. );
- шостий етап – сушіння напівкопчених ковбас у камері з вентиляційною установкою ( $t = 10-12^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi = 40-45\%$ ,  $\tau = 1-2$  доби).

Надалі перевірка якості та відповідності готової продукції стандартам, короткострокове зберігання на підприємстві та оформлення готової продукції виконуватимуться аналогічно до технології варених ковбас.

#### Опис технологічної схеми виробництва варено-копчених ковбас

За нормами технічної документації на варено копчені ковбаси, операції, починаючи з приймання і завершуючи жилуванням та сортуванням виконуються аналогічно із технологічним процесом по виробництву варених та напівкопчених ковбас.

Відмінні технологічні операції по приготуванню фаршу та виготовленню батонів:

- перше подрібнення на шрот 16-25 мм на м'ясорубці (лист 2, поз. 9);
- м'ясна сировина дозріває у сухому посолі за умови  $t = 0-3^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 12-24$  год;
- засолене м'ясо подають для другого подрібнення на м'ясорубці з отворами решітки 2-3 мм (лист 2, поз. 9);
- фарш готують у фаршезмішувачі (лист 2, поз. 9) – додають до м'яса інші інгредієнти (шпик, спеції та харчові добавки, часник тощо), перемішують  $\tau = 10-15$  хв.;
- формування батонів виконують на гідравлічному шприці (лист 2, поз. 20), кінці батонів перетискають на напівавтоматичному кліпсаторі (лист 2, п. 38), потім перев'язують шпагатом і навішують на рами (лист 2, поз. 24).

Особливості теплового оброблення варено копчених ковбас поетапно:

- перший етап - осадження у камері ( $t = 6-8^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 24-48$  год);
- другий етап – коптіння гаряче у двох-рамній термокамері PSS ( $t = 70-80^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 1-2$  год) (лист 2, поз. 23);

- третій етап – варіння у двох-рамній термокамері PSS ( $t = 73-75$  °C,  $\tau = 40-60$  хв, до  $t$  всередині  $=70+2$ °C) (лист 2, поз. 23);
- четвертий етап – друге коптіння у двох-рамній термокамері PSS ( $t = 40-45$ °C,  $\tau = 6-8$  год) (лист 2, поз. 23);
- п'ятий етап – сушіння у сушильній камері ( $t = 10-12$  °C,  $\varphi = 30-35$  %,  $\tau = 1-2$  доби) (лист 2, поз. 23).

Технологічні операції по контролю якості готової продукції, її зберіганню та оформленню перед відпуском покупцям проводять аналогічно, як у виробництві варених ковбас.

#### Підготовка додаткової сировини

Складові ковбасних виробів, які виконують функцію додаткової сировини та засолювальну роль, (сіль, спеції, прянощі, меланж у порошку, сухе молоко, цукор, сухі харчові добавки) надходять на виробництво у промисловому транспортному пакуванні – полімерні та паперові мішки чи пакети. Їх зберігають та проводять підготовку в окремому приміщенні.

Сипкі інгредієнти спочатку просіюють крізь вібросито з металоуловлювачем (лист 2, поз. 27), потім зважують необхідну за рецептурою на вагах (лист 2, поз. 3) та передають на відповідний процес (засолювання м'яса чи складання фаршу).

Сухі спеції та прянощі, які надходять цілими, потрібно попередньо подрібнювати на подрібнювачі спецій (лист 2, поз. 25), а далі просіяти, зважити та передати для використання.

Сухий меланж та сухе молоко, а також препарати клітковини (Вітацель) зважують, потім гідратують – розчиняють у теплій воді та залишають на 10-15 хв для набухання, а далі використовують не пізніше 30 хв після гідратації.

Часник може використовуватися у ковбасах у свіжому або сушеному вигляді. Сушений часник подрібнюють, просіюють та зважують. Свіжий часник сортують на столі, очищають вручну,

промивають проточною водою, подрібнюють і додають при складанні фаршу.

Харчові добавки (смако-ароматичні Комбі, Фіксрайф, Пекельфіт, тваринні білки Сканпро та рослинні соєві білки) зважують за рецептурою та додають в сухому вигляді у кутер (лист 2, поз. 3) чи фаршезмішувач (лист 2, поз. 3) до маси фаршу.

#### Підготовка ковбасних оболонок

У виробництві ковбас планується використовувати штучні полімерні оболонки відповідно до виду ковбасних виробів. Специфіка їх використання полягає в тому, що ці оболонки не потребують попередньої підготовки. Їх відразу надівають на цівку шприця (вакуумного (лист 2, поз. 3) чи гідравлічного (лист 2, поз. 3) та наповнюють фаршем.

#### 2.6. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

В Україні виробництво харчових продуктів регламентується низкою законодавчих та нормативних актів. Основними у виробництві ковбасних виробів є стандарти на сировину та матеріали, стандарти на готову продукцію.

Функції контролю якості та безпечності продукції у запроєктованому ковбасному цеху покладені на цехову лабораторію, до їїх основного функціоналу відноситься наступне:

1) контроль свіжості, якості та безпечності сировини при прийманні, зберіганні та передачі у виробництво;

2) контроль якості та безпечності додаткових матеріалів (ковбасні оболонки, пакувальні матеріали та тара);

3) здійснення планового та за потреби позапланового хіміко-технічного та мікробіологічного контролю у технологічному процесі;

4) контроль якості та безпечності готової продукції, перевірка відповідності вимогам відповідних стандартів.

Перелік стандартів на ковбасні вироби:

- варені ТУ 21667547.002-97, ДСТУ 4436:2005;
- сосиски ТУ 21667547.002-97, ДСТУ 4436:2005;
- сардельки ТУ 21667547.002-97, ДСТУ 4436:2005;
- напівкопчені РСТ УССР 1840-84; ДСТУ 4435:2005;
- варенокопчені ГОСТ 16290-70, ДСТУ 4591:2006.

Об'єкти та точки контролю запроєктованого виробництва ковбасних виробів занесені у таблицю 2.12.

Таблиця 2.12 – Схема хіміко-технологічного та мікробіологічного контролю виробництва ковбасних виробів

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
Санітарна обробка	Наявність забруднень, клейм, крововиливів	Візуальний, технологічний	Кожна партія
Обвалювання та жилкування м'яса	Наявність патологічних змін, температура, правильність жилкування	Ветеринарний, санітарний, технологічний	Кожна партія
Сортування м'яса	Вміст сполучної та жирової тканини у м'ясі за гатунками	Технологічний	Кожна партія

Стадія контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Подрібнення м'яса	Ступінь подрібнення	Технологічний	Кожна партія
Складання фаршу	Відповідність рецептурі, температура фаршу, час перемішування	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Засолювання м'яса	Відповідність рецептурі, температура м'яса	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Кутерування м'яса	Відповідність рецептурі, температура фаршу, час перемішування	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Наповнення оболонок фаршем	Тиск наповнення, вага та розміри батонів	Технологічний	Кожна партія
Осаджування ковбасних батонів	Температура, відносна вологість	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Теплове оброблення	Температура, відносна вологість	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Сушіння	Температура, відносна вологість	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Коптіння	Температура, відносна вологість, концентрація коптильного диму	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Зберігання солі, спецій, овочів, інш.	Відповідно до вимог ДЕСТ та ТУ	Органолептичний, технічний	Кожна партія
Просіювання солі, борошна	Якість просіювання	Органолептичний, хімічний	Кожна партія
Контроль тари	Санітарний стан,	Органолептичний,	1-2 раз за

Стадія контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
	відповідність стандартам	технічний, мікробіологічний	зміну
Охолодження	Температура, відносна вологість	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Сушіння	Температура, відносна вологість	Санітарний, технологічний	Кожний партія
Приймальний контроль готової продукції	Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія
Зберігання на складі готової продукції	Режим	Технічний	Кожна партія

## 2.7. Утилізація відходів

Виробничі підприємства, що відносяться до м'ясопереробної промисловості, наразі є одними з джерел забруднення довкілля та суттєво збільшують проблему утилізації органічних відходів у країні.

Досліджено фахівцями, що відходи при виготовленні з м'ясної сировини ковбасних виробів мають певну біологічну цінність, вони можуть бути використані у різних галузях народного господарства, як вторинні матеріальні ресурси.

Сучасна концепція «Zero Waste» («нуль відходів») значно сприяє вирішенню проблеми утилізації у ковбасному виробництві. Її активне впровадження сприяє збереженню довкілля за рахунок зменшення кількості відходів та дозволить мінімізувати виробничі втрати та витрати на утилізацію відходів, і навіть отримувати економічну вигоду від реалізації вторинної органічної та неорганічної сировини.

На запроєктованому ковбасному виробництві утворюються органічні відходи на таких технологічних ділянках:

1) ділянка санітарного оброблення м'ясних напівтуш – відходи технічні: зрізи клейм та забруднень, можна використовувати у виробництві кормів для домашніх тварин;

2) ділянка розпилювання м'ясних напівтуш на відруби - відходи технічні: частки кісток та обрізки м'яких тканин, можна використовувати у виробництві кормів для домашніх тварин, витоплювання кісткового жиру, виготовлення кісткового борошна;

3) ділянка обвалювання, жилкування та сортування м'яса – харчові відходи: кістки, грубі сухожилля, плівки, хрящі використовуються як колагенвмісна сировина для желатину, препаратів колагену, харчових клеїв.

Для збору органічних відходів в сировинному відділенні ковбасного цеху встановлені спеціальні ємності із кришками, які видаляють в окрему холодильну камеру, що дозволяє зберігати їх протягом 24-48 год при температурі 0 °С до відправки на переробку на спеціалізовані підприємства з переробки та утилізації відходів. Для цього потрібно укласти договори із спеціалізованими підприємствами на вивезення відходів спеціалізованим автотранспортом відповідних підрядних організацій та переробку чи утилізацію відповідно до українського законодавства..

## 2.8. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Готові до відвантаження покупцю ковбасні вироби перед реалізацією проходять контроль якості та перевіряються на відповідність нормативно-технічній документації всі показники якості та безпечності згідно наступним документам:

- варені ковбаси - ТУ 21667547.002-97, ДСТУ 4436:2005;
- сосиски - ТУ 21667547.002-97, ДСТУ 4436:2005;

- сардельки - ТУ 21667547.002-97, ДСТУ 4436:2005;
- напівкопчені ковбаси - РСТ УСССР 1840-84; ДСТУ 4435:2005;
- варенокопчені ковбаси - ГОСТ 16290-70, ДСТУ 4591:2006.

Виробнича лабораторія ковбасного цеху повинна перевіряти кожен партію виготовлених ковбас за принципом довільної вибірки за комплексом органолептичних та фізико-хімічних показників таблицях 2.13-2.18.

Таблиця 2.13 - Органолептичні показники ковбас

Назва показника	Характеристика
Ковбаси варені, сосиски, сардельки	
Зовнішній вигляд	Батони варених ковбас, батончики сосисок і сардельок з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків.
Консистенція	Пружна для ковбас; ніжна, соковита для сосисок та пружна, соковита для сардельок. Соковитість сосисок та сардельок визначають в гарячому стані
Вигляд фаршу на розрізі	Ковбасні вироби з однорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно перемішаний без порожнин і сірих плям. В варених ковбасах другого, третього сортів з однорідною структурою можлива наявність дрібних часток сполучної тканини та прянощів. Ковбасні вироби з неоднорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш з шматочками певного розміру сала білого кольору або з блідо-рожевим відтінком, жиру-сирцю, грудинки, свинини, яловичини тощо. На розрізі ковбасних виробів можлива наявність дрібної пористості. Дозволено на розрізі відхил розмірів окремих шматочків не більше ніж в 1,5 рази
Запах та смак	Властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку

Назва показника	Характеристика
<b>Ковбаси напівкопчені</b>	
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу
Консистенція	Пружна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини, грудинки, жиру яловичого і баранячого, баків (щоківини) тощо. Дозволено відхил розмірів окремих шматочків під час зрізу їх за діагоналлю
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів і копчення, з запахом часнику або без нього, без сторонніх присмаку і запаху
<b>Ковбаси варено-копчені</b>	
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу
Консистенція	Щільна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки певних розмірів свинини або грудинки, або сала, або жиру баранячого тощо. Дозволено відхил розмірів окремих шматочків під час зрізу їх за діагоналлю
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів і копчення, з запахом часнику або без нього, без сторонніх присмаку і запаху

Таблиця 2.14 - Фізико-хімічні показники ковбас варених, сосисок, сардельок

Назва продукту	Показник
	Масова частка, %

	білка, не менше ніж	жиру, не більше ніж	вологи, не більше ніж	крохмалю, не більше ніж	рослинного білка, не більше ніж
Ковбаси варені:					
- вищого сорту	12	32	70	не дозволено	не дозволено
- першого сорту	10	35	74	4	2
- другого сорту	10	35	74	5	2
Сосиски:					
- вищого сорту	10	32	75	не дозволено	не дозволено
- першого сорту	10	32	75	3	2
Сардельки:					
- вищого сорту	10	35	75	не дозволено	не дозволено
- першого сорту	10	35	75	4	2

Таблиця 2.15 – Фізико-хімічні показники ковбас варено-копчених,  
напівкопчених

Назва продукту	Показник						
	Масова частка, %						
	білка, не менше ніж	жиру, не більше ніж	вологи, не більше ніж	кухонної солі, не більше ніж	крохмалю, не більше ніж	нітриту натрію, не більше ніж	рослинного білка, не більше ніж
Ковбаси варено-копчені:							
- вищого сорту	13	50	48	5,0	не дозволено	0,005	не дозволено
- першого сорту	13	50	50	5,0		0,005	
Ковбаси напівкопчені:							

- вищого сорту	13	50	50	4,5	не дозволено	0,005	не дозволено
- першого сорту	13	50	53	4,5	4,5	0,005	2,0
- другого сорту	13	50	55	4,5	5,0	0,005	2,0

За мікробіологічними показниками виробу повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.16.

Таблиця 2.16 - Мікробіологічні показники ковбас

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	Не дозволено
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1,0 г продукту	Не дозволено
Сульфітрeredукувальні клостридії, в 0,1 г продукту	Не дозволено
Бактерії роду <i>Proteus</i> , в 0,1 г продукту	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не дозволено
<i>L. monocytogenes</i> , в 25 г продукту	Не дозволено

## Висновки за розділом 2

Таким чином, проведені необхідні технологічні розрахунки по визначенню виробничої програми проектуемого ковбасного цеху, розрахунки потреб основної та додаткової сировини та необхідних матеріалів. Крім того, підібрані технологічні схеми виготовлення ковбасних виробів та здійснено опис виробництва ковбас по видам - варені ковбаси, сосиски та сардельки, напівкопчені та варенокопчені ковбаси.

Передбачено заходи по організації контролю за виробними процесами та якістю готової продукції. Запропоновані заходи по збору та утилізації відходів від перероблення м'ясних напівтуш на ковбасні вироби.

Визначено, якими повинні бути органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості даного асортименту ковбас.

### **РОЗДІЛ 3**

#### **РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ**

#### **ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ**

##### 3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Обладнання технологічних ліній обираємо у відповідності з розробленими технологічними схемами виробництва варених ковбас, сосисок і сарделек, напівкопчених та варено-копчених ковбас.

Підбір здійснюємо за принципом мінімізації кількості одиниць обладнання з максимально можливим коефіцієнтом використання (ККД= 0,75–0,9).

Розрахунок довжини конвеєру для обвалювання і жилкування

Розрахунок довжини конвеєру проводять 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).

Розраховуємо кількість робітників для обвалювання і жилювання за нормами виробітку на одну особу:

- для обвалювання і жилювання яловичини

$$n_{об} = 5850 / 1810 = 3,2$$

приймаємо 4 особи.

$$n_{ж} = 5850 / 1470 = 3,9$$

приймаємо 4 особи

- для обвалювання і жилювання свинини

$$n_{об} = 4740 / 2500 = 1,9$$

приймаємо 2 особи

$$n_{ж} = 4740 / 2140 = 2,2$$

приймаємо 3 особи.

Розрахунок конвеєра для обвалювання та жилювання яловичини і свинини:

$$L_{ял} = (4 \times 1,0 + 4 \times 1,0) / 2 + 2,0 = 6,0 \text{ м}$$

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

Приймаємо конвеєри для обвалювання та жилювання яловичини розміром 6000×2100×1000 мм, для обвалювання та жилювання свинини – 6000×2100×1000 мм.

Розрахунок кількості одиниць обладнання безперервної дії

Кількість одиниць обладнання безперервної дії виконують за формулою:

$$N=(Q/q \times 8) \times \varphi;$$

(3.2)

де  $Q$  – маса сировини, що переробляється, кг;

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

$\varphi$  – коефіцієнт використання обладнання, приймається 0,75-0,95 год.

Розраховуємо кількість м'ясорубки при виробництві ковбасних виробів для подрібнення сировини:

$$N=(7154,4/500 \times 8) \times 0,75=1,3$$

Приймаємо 2 м'ясорубки для сировинного відділення.

Аналогічно розраховуємо інше обладнання безперервної дії і результати заносимо в таблицю 3.1.

Розрахунок кількості одиниць обладнання періодичної дії

Кількість одиниць обладнання періодичної дії визначають за формулою:

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

$$z=T/t; \quad (3.3)$$

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.

Розраховуємо кількість фаршмішалок при виробництві ковбас:

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

$t$  – приймаємо:

- 10 хв – завантаження,

- 10 хв – змішування з інгредієнтами,
- 10 хв – вивантаження.

$$N=7154,4/200 \times 16=2,2$$

Приймаємо 3 фаршозмішувача.

Розраховуємо кількість кутерів при виробництві ковбас:

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

t – приймаємо:

- 10 хв – завантаження,
- 10 хв – кутерування,
- 10 хв – вивантаження.

$$N=6524,1/200 \times 16=2,2$$

Приймаємо 3 кутера.

Підбір і розрахунок термоагрегатів по видам ковбасних виробів.

Для розрахунку термокамер використовуємо формулу:

$$z = A \cdot \tau / n \cdot g \quad (3.5)$$

де: A – продуктивність цеху за зміну, кг/зм;

n – кількість рам в термокамері, шт; n = 6

g – навантаження на 1 раму, кг; g = 200 кг.

T – тривалість зміни, хв., год;

τ - тривалість обробки, хв., год.

Розраховуємо кількість термокамер на ковбасні вироби:

- варені

$$N_{\text{вар}} = 1800 \times 4,5/4 \times 200 \times 8 = 1,3 = 2 \text{ шт}$$

- сосиски та сардельки

$$N_{\text{сос}} = 4100 \times 2,5/4 \times 200 \times 8 = 1,6 = 2 \text{ шт}$$

- напівкопчені

$$N_{\text{напів}} = 1700 \times 10/2 \times 200 \times 24 = 1,8 = 2 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 шт для роботи

- варено-копчені

$$N_{\text{варено-копч}} = 1400 \times 10/2 \times 200 \times 24 = 1,5 = 2 \text{ шт}$$

Аналогічно розраховуємо інше обладнання періодичної дії і заносимо в таблицю 3.1.

## **РОЗДІЛ 4**

### **ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА**

#### 4.1 Опис генерального плану

Промисловий майданчик для будівництва ковбасного цеху передбачається на вільній від забудови території на території міста Гадяч Полтавської області.

Будівництво цеху за проектом планується у північно-східній частині міста, у зоні промислової забудови на вільній ділянці, що розташована у межах вулиць Олеса Гончара, Засядька та Лохвицької (лист 1).

Для виконання генерального плану будівництва підприємства визначено наступні вхідні данні:

- 1) за діючими нормативами ця зона не має обмежень на будівництво промислових об'єктів харчової промисловості;
- 2) ділянка відповідає вимогам за сумісністю із сусідніми об'єктами – це Гадяцький елеватор;

- 3) ділянка достатньо велика за розмірами – до 4,8 га, має майже правильну прямокутну форму;
- 4) на ділянці немає капітальних споруд, залишилися нетитульні споруди бази металобрухту, яка раніше існувала на даній території, тому немає потреби у демонтажу будівель;
- 5) на ділянці немає об'єктів природоохоронного фонду, рослинність – чагарники та дикорослі дерева;
- 6) відстань до сучасних житлових масивів та різних об'єктів інфраструктури складає від 500 м, тобто можливі ризики від забруднення повітря будуть нейтралізовані;
- 7) для забезпечення під'їздів до території для автомобільного транспорту з трьох сторін є облаштовані заасфальтовані дороги;
- 8) проектом передбачено, що водопровідна мережа підприємства запроектована з кільцевою схемою і обладнана колодзями з пожежними гідрантами, розміщеними через 150 м. Для поливання території і зелених насаджень запроектовані поливальні крани із зовнішнього боку будівлі через 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 жироловка (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 Лісової.

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. 17). 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 фірмовим магазином та прохідною (лист 1, поз. 17, 19).

У виробничій зоні розташовані запроектований ковбасний цех (лист 1, поз. 1) з побутовим корпусом (лист 1, поз. 2), холодильник (лист 1, поз. 15) та компресорна (лист 1, поз. 3).

До складу підсобної зони входять котельня (лист 1, поз. 9), газорозподільний пункт (лист 1, поз. 10), трансформаторна підстанція (лист 1, поз. 11), жировловлювачі (лист 1, поз. 12), майданчик для збору сміття (лист 1, поз. 13), артезіанська свердловина (лист 1, поз. 8), вагова з автовагами (лист 1, поз. 16, 20), автогараж з механічною майстернею (лист 1, поз. 18).

У складській зоні розташовані склад допоміжних матеріалів (лист 1, поз. 4), склад пакувальних матеріалів (лист 1, поз. 6), склад тари та інвентаря (лист 1, поз. 5).

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 <sup>2</sup>	9300
3.	Площа озеленення	м <sup>2</sup>	4660
4.	Щільність забудови	%	31
5.	Площа використаної території	га	1,39

6.	Коефіцієнт використання території	-	0,79
----	-----------------------------------	---	------

#### 4.2. Архітектурно-будівельна частина

Запроектований цех ковбасних виробів є одноповерховою будівлею. 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 36,0×72,0 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.

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 .

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

Несуча конструкція покриття для прогону 12 м – залізобетонна односкіла 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 «Збірні залізобетонні попередньо-напружені плити для покриття виробничих будівель 3×6м и 1,5×6м із сталевую, проволочною та пряденою арматурою ГОСТ 2201.0-77. Плити залізобетонні попередньо-напружені розміром 6×3м для виробничих будівель. Технічні умов.»

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 одностулковими 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 <sub>заб.</sub>	м <sup>2</sup>	3240,00
Робоча площа	Пр.	м <sup>2</sup>	1288,00
Загальна площа	П <sub>заг.</sub>	м <sup>2</sup>	1512,00
Будівельний об'єм	V <sub>буд.</sub>	м <sup>3</sup>	15552
Планувальний коефіцієнт	К <sub>1</sub>	-	0,85
Показник ефективності використання об'єму будівлі	К <sub>2</sub>	-	12,75

#### 4.3. Розрахунок об'єктів генерального плану підприємства

Розрахунок технологічних площ

Розрахунок виробничих площ починаємо з перерахунку продуктивності з фізичних тон в приведені, враховуючи коефіцієнт перерахунку.

Таблиця 4.3 – Перерахунок продуктивності у приведені тони

№ з/п	Назва продукції	Продуктивність в фізичних, т	Коефіцієнт перерахунку	Продуктивність в приведених, т
1	Варені	1,8	1,0	1,8
2	Сосиски,	2,4	1,5	6,2
3	сардельки	1,7	1,1	1,9
4	Напівкопчені	1,7	2,0	3,4
5	Варенокопчені	1,4	2,2	3,1
	Всього	9,0		13,8

Площі виробничих і допоміжних приміщень для ковбасного цеху розраховуємо по формулі

$$F = Q \times f, (3.5)$$

де F – площа, м<sup>2</sup>;

Q – виробнича потужність, т;

f - питома норма площі, м<sup>2</sup>/т;

Розрахунок виробничих приміщень

Розрахунок камери зберігання м'ясної сировини:

$$F = 13,8 \times 8,3 = 119,5 \text{ м}^2$$

Аналогічно виконуємо розрахунок площі інших приміщень. Результати заносимо в таблицю 4.4.

Таблиця 4.4 – Розрахунок площ ковбасного цеху

Приміщення	Норма площі на 1 приведеної т	Розрахована площа, м <sup>2</sup>	Кількість буд.кв.	
			Розрахована	Прийнята
Холодильна камера	8,3	45,7	1,3	1,5
Камера засолювання	18,6	102,3	2,8	3,0
Сировинне відділення	14,4	79,2	2,2	2,5
Холодильна камера	8,3	114,5	3,2	3,3
камера розморожування	9,7	133,9	3,7	3,8

Приміщення	Норма площі на 1 приведеної т	Розрахована площа, м <sup>2</sup>	Кількість буд.кв.	
			Розрахована	Прийнята
Камера засолювання	22,0	303,6	8,4	8,5
Сировинне відділення	16,0	220,8	6,1	6,3
Машинне відділення	12,4	171,1	4,8	5,0
Шприцювальне відділення	12,6	173,9	4,8	5,0
Камера осаджування	7,8	107,6	3,0	3,0
Камера зберігання готової продукції	11,0	151,8	4,2	4,3
Відділення підготовки штучної оболонки	2,6	35,9	1,0	1,0
Відділення підготовки спецій	1,3	17,9	0,5	0,5
Приміщення чистки рам	1,0	13,8	0,4	0,5
Термічне відділення	38,5	531,3	14,8	15,0
Камера сушіння	18,0	248,4	6,9	7,0
Камера охолодження	11,0	151,8	4,2	4,3
Відділення упакування	6,7	92,5	2,6	2,8
Експедиція	4,5	62,1	1,7	1,8
Відділення миття і зберігання тари	4,8	66,2	1,8	2,0
Відділення миття	2,5	34,5	1,0	1,0

Приміщення	Норма площі на 1 приведеної т	Розрахована площа, м <sup>2</sup>	Кількість буд.кв.	
			Розрахована	Прийнята
інвентаря				
приміщення для точіння ножів	0,9	12,4	0,3	0,5
Приміщення приготування льоду	1,7	23,5	0,7	0,8
Відділення зберігання пакувальних матеріалів	2,5	34,5	1,0	1,0
механічна майстерня	0,4	5,5	0,2	0,3
Відділення зберігання кісток	1,2	16,6	0,5	0,5
Коридори, санвузли	0,8	11,0	0,3	0,5
Компресорне відділення	6,5	89,7	2,5	2,5
Кондиціонери	6,5	89,7	2,5	2,5
Вентиляційні установки	9,0	124,2	3,5	3,5
Теплопункт	3,5	48,3	1,3	1,5
Електрощитові	1,0	13,8	0,4	0,5
Всього		3100,9	86,1	88,8

Загальна площа в будівельних квадратах приймається 89,0 будівельних квадратів.

Ширина цеху 36 ,0 м, довжина – 90 ,0 м.

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:

$$K=A/p_v, \text{ осіб}; \quad (4.4)$$

де  $A$  – кількість переробленої продукції, т;

$K$  – кількість чоловік на даній операції, ос.;

$p_v$  – 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					2
яловичі	т	5,9	42,9	0,1	
свинячі		4,7	29,5	0,2	
Ручне знімання шпику з свинячих туш	т	4,7	4,5	1,0	
Розробка туш на підвісних шляхах					
яловичі	т	5,9	20	0,3	
свинячі		4,7	16,3	0,3	
Обвалювання диференційне					
яловичини	т	5,9	1,81	3,3	4
свинини		4,7	2,5	1,9	2
Жилування яловичини	т	4,1	1,43	2,9	3
Жилування свинини	т	3,3	2,43	1,4	2
Підготовка шпику	кг	0,8	1700	0,1	1
Підготовка м'яса до засолювання, миття тазиків	т	7,4	28,4	0,3	

Підготовка спецій, харчових добавок	кг	772	515	1,5	2
Підготовка цибулі, часника	кг	6,9	220	0,1	
Підготовка оболонки штучних	кг	879	250	3,5	4
Навішування ковбас на рами	т	9	3,5	2,6	3
Пакування готової продукції	кг	9000	4700	1,9	2
Всього					25

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	Вовчок	17,8	0,6	1
Подрібнення м'яса	Кутер	16	0,4	
Змішування м'яса	Фаршмішалка	8	0,7	1
Подрібнення шпику	Шпигорізка	1,85	0,2	1
Термічна обробка	Термокамери	2,95	3,1	4
Шприцювання	Шприці	0,68	7,8	8
Всього				15

Всього по цеху:

- основних робітників:  $25+15=40$  осіб;

- допоміжних – 25 % від основних:  $40 \times 25/100= 10$  осіб.

Разом робочої сили по запроєктованому цеху розраховано:

$40 + 10 = 50$  осіб

Висновки за розділом 4

У розділі 4 розроблено генеральний план цеху м'ясних напівфабрикатів у місті Гадяч, описані основні структурні елементи генерального плану, розміщені необхідні проїзні 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.