

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології

Кафедра охорони праці і навколишнього середовища

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

«Технологія захисту навколишнього середовища при експлуатації  
промислового об'єкту»

Сидорчук Юрій Едуардович

Київ 2022 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології  
Кафедра охорони праці і навколишнього середовища

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

Ткаченко Т.М. \_\_\_\_\_

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2021 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

«Технологія захисту навколишнього середовища при експлуатації  
промислового об'єкту»

Виконав студент групи ТЗНС-41

Спеціальність: 183 «Технології захисту  
навколишнього середовища»

Сидорчук Юрій Едуардович

Керівник: к.т.н., доц. Клімова.І.В.

Київ 2022 р

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: інженерних систем та екології

Кафедра: охорони праці і навколишнього середовища

Освітній рівень: бакалавр

Спеціальність: 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

Ткаченко Т.М. \_\_\_\_\_

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2022 року

**ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

\_\_\_\_\_ Сидорчук Юрій Едуардович \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи: Технологія захисту навколишнього середовища при експлуатації промислового об'єкту

затверджена наказом ректора КНУБА № \_\_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

2. Керівник роботи: к.т.н., доц. Клімова Ірина Володимирівна

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

3. Строк подання студентом роботи до захисту \_\_\_\_\_

4. Зміст пояснювальної записки за розділами: Вступ. Загальна характеристика галузі та досліджуваного підприємства. Аналіз сучасного ринку м'яса та м'ясопродуктів в Україні. Особливості діяльності підприємств м'ясопереробної галузі. Сировина м'ясної промисловості в Україні та вимоги до її якості. Загальна характеристика підприємства. Фізико-географічне розташування підприємства. Характеристика клімату. Геологічна будова. Технологія процесу виробництва. Технологіяна схема виготовлення м'ясних снєків. Вплив діяльності підприємства на навколишнє середовище. Основні види впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище. Заходи та технології зменшення негативного впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище. Підбір обладнання для покращення параметрів очистки стічних вод. Охорона праці. Висновки. Список використаної літератури.

5. Графічний матеріал: дипломна робота містить 9 рисунків та 12 таблиць з вихідними даними та розрахунками.

6. Календарний план виконання роботи: а) наукова частина;  
б) практична частина.

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Вступ	
Загальна характеристика галузі та досліджуваного підприємства	
Технологія процесу виробництва	
Вплив діяльності підприємства на навколишнє середовище	
Охорона праці	
Висновки	
Список використаної літератури	
Остаточне оформлення роботи	
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	
Попередній захист роботи на кафедрі	

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		Дата	Підпис
Розділ 1.			
Розділ 2.			
Розділ 3.			
Розділ 4.			

8. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Зав. кафедри

\_\_\_\_\_

(підпис)

Ткаченко Т.М.

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Керівник

\_\_\_\_\_

(підпис)

Клімова.І.В.

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

Сидорчук Ю. Е.

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

## Реферат

Робота викладена на 65 сторінці друкованого тексту, містить 9 рисунків та 12 таблиць. Перелік посилань включає 60 джерел.

Харчова промисловість є однією із стратегічно значимих галузей національної економіки і відіграє провідну роль в задоволенні потреб населення в продуктах харчування. Динамічні зміни економічної ситуації в Україні, пов'язані з продовольчою та фінансовим світовими кризами, вимагають обґрунтованої політики інноваційного розвитку харчової промисловості, особливо м'ясної.

М'ясо та м'ясопродукти – основні продукти тваринного походження в раціоні харчування людини, містять незамінні джерела повноцінного білка, жиру, вітамінів, мінеральних речовин, а висока харчова і біологічна цінність білків м'яса обумовлена практично повною перетравлюваністю їх ферментами шлунково-кишкового тракту, значним вмістом і оптимальним співвідношенням незамінних амінокислот. Активне використання інновацій у виробництві м'яса і м'ясних продуктів дозволяє вітчизняним підприємствам досягти високого ступеня технологічної незалежності, підвищити їх ефективність і конкурентоспроможність. Перехід підприємств м'ясної промисловості на шлях інноваційного розвитку сприяє економічному зростанню країни, підвищення якості життя населення та забезпечення раціону харчування людини.

**Ключові слова:** харчова промисловість, снеки, очистка стічних вод, технологія виробництва, забруднення

## Зміст

	Вступ.....	7
Розділ 1	Загальна характеристика галузі та досліджуваного підприємства.....	9
1.1.	Аналіз сучасного ринку м'яса та м'ясопродуктів в Україні .....	9
1.2.	Особливості діяльності підприємств м'ясопереробної галузі....	11
1.3.	Сировина м'ясної промисловості в Україні та вимоги до її якості.....	15
1.4.	Загальна характеристика підприємства.....	17
1.4.1.	Фізико-географічне розташування підприємства.....	19
1.4.2.	Характеристика клімату.....	20
1.4.3.	Геологічна будова.....	22
Розділ 2	Технологія процесу виробництва.....	25
2.1.	Технологіяна схема виготовлення м'ясних снєків.....	28
Розділ 3	Вплив діяльності підприємства на навколишнє середовище.....	32
3.1.	Основні види впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище.....	32
3.2.	Заходи та технології зменшення негативного впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище.....	46
3.2.1.	Підбір обладнання для покращення параметрів очистки стічних вод .....	54
Розділ 4	Охорона праці.....	58
	Висновки.....	60
	Список використаної літератури.....	61

## Вступ

**Актуальність теми.** В умовах ринкової економіки особливо важливим є випуск і забезпечення населення конкурентоспроможною харчовою продукцією. Мясні товари займають вагомую частку у структурі роздрібного товарообороту серед інших товарних груп. Як джерело надходження повноцінних білків, мінеральних речовин, насичених і поліненасичених вищих жирних кислот, деяких вітамінів, інших поживних речовин продукція цієї групи має важливе значення у раціоні харчування [1, 8, 9].

В останній час розширюється виробництво нових видів продуктів, в тому числі і в'яленої групи (м'ясні снеки, бастурма, джерки, нагетси, білтонг, порційні ковбаски та ін.) Створення привабливих для споживача і доступних за ціною продуктів є одним із основних пріоритетів сучасного ринку м'ясних продуктів. Основна ідея, яку намагаються донести до кінцевого споживача виробники новомодних м'ясних ласощів – «м'ясні снеки – це повноцінний енергійний перекус». Ідея і смак м'ясного снека взяті за основу з США, де м'ясний снєк- це перевірений століттям національний продукт. Термін зберігання для даних продуктів складає від 6 до 18 місяців при температурах від 0 до 26°C. Для виробництва даних продуктів важливим є процес маринування з використанням соєвого соусу, інших комбінованих композицій, з подальшим сушінням при температурах від 18 до 76 °C. Основна задача на стадії сушіння полягає у видаленні активної води  $A_w$  та доведення продукту до нормованих значень по волозі.

**Снеки (snacks)** – це натуральні, поживні сухі продукти, повністю готові до вживання. Слово «Snack» дослівно перекладається як «легка закуска», їх основне призначення – можливість швидко угамувати голод, смачно перекусити між основними прийомами їжі. З ергономічних міркувань снеки зазвичай випускаються у зручному порційному упакуванні [1]. На даний час снеки, без перебільшення, є найбільш популярним видом закусок у всьому світі. Орієнтуючись на зростаючий попит населення у «швидких закусках», харчові

підприємства України налагодили випуск різних категорій снекової продукції [1, 2].

Основною сировиною м'ясної та птахопереробної промисловості є сільськогосподарські тварини — велика та дрібна рогата худоба, свині, коні, всі види свійської птиці — кури, качки, гуси, індики, а також кролі. Якість і кількість м'яса всіх видів худоби і птиці залежать від їх породи, віку, статі, вгодованості, а також від умов перевезення та передзабійного утримання худоби і птиці.

В традиційних видах цих продуктів нормуємий вміст вологи становить 25...35%, що дозволяє забезпечити довготривале зберігання без холодильника, при мінімізації частки  $A_w$  до 0.6 одиниць (припиняється розвиток плісняви). В удосконалені технології реструктурованих м'ясних шматочків передбачено поєднання в складі фаршевої суміші яловичини першого (вищого) сорту і свинини нежирної. Дана сировина по вмісту незамінних амінокислот (НАК) відноситься до повноцінної і містить НАК у кількості, що значно перевищує їх вміст у ідеальному білку по шкалі ФАО/ВООЗ. Тому розширення виробництва м'ясних снеків має соціальний ефект, направлений на розширення повноцінних за біологічною цінністю продуктів. [5-7].

**Предмет дослідження:** технології захисту навколишнього середовища при експлуатації промислового об'єкту

**Об'єкт дослідження:** виробництво снеків на ТОВ «Єрмак Голд»

**Мета роботи:** зменшити негативний вплив діяльності підприємства на навколишнє середовище, розрахувати ефективне обладнання для флоатації

**Завдання:**

- оцінити вплив діяльності підприємства на навколишнє середовище;
- визначити основні типи відходів, які виникають внаслідок діяльності;
- обчислити обладнання для ефективної роботи очисних споруд.

## Розділ 1

### Загальна характеристика галузі та досліджуваного підприємства

#### 1.1. Аналіз сучасного ринку м'яса та м'ясопродуктів в Україні

Перші комунальні бійні та підприємства з переробки м'яса худоби і птиці з'явилися наприкінці 19 ст. у великих містах (Львів, Київ, Одеса, Харків, Херсон). В царській Росії, до складу якої довгий час входила Україна не було м'ясної промисловості в сучасному її понятті. В той час мав місце м'ясний промисел, представлений декількома тисячами підприємств, що проводили забій худоби. Із яких незначна частина (близько 100) були розташовані на території сучасної України. Найбільшими з них були Одеська та Київська. На цих підприємствах застосовувались окремі елементи механізації праці. Наявність ручної лебідки для підйому туш вже було ознакою механізації виробничого процесу. [10].

В 1929-1930 рр. було закладено основу корінної реконструкції тваринницької бази і створення м'ясної індустрії на основі досягнень науки і техніки. Перехід від кустарного виробництва до великих підприємств зумовлював необхідність вивчення питань економіки і організації виробництва, а також технічного оснащення підприємств, створення галузевої науки про м'ясо. Особливого розвитку наука про м'ясо отримала після організації в 1930 році науково-дослідного інституту м'ясної промисловості. В Україні був організований науково-дослідний інститут молочної і м'ясної промисловості, який став координатором галузевої науки. У 30-их р.р. ХХ ст. збудовано потужні м'ясокомбінати з холодильниками у Полтаві, Києві, Вінниці, Мелітополі, Кременчуці, Миколаєві, Дніпропетровську, Ворошиловограді (тепер Луганськ) та Одесі і птахокомбінати у Козятині (Вінницька область), Первомайську

(Миколаївська область), Бахмачі (Чернігівська область). Докорінно реконструйовано діючі підприємства.

У роки II Світової війни було зруйновано майже всі м'ясокомбінати України. Суттєво потерпіло і тваринництво. У післявоєнні роки підприємства м'ясної промисловості було відбудовано на новій технічній базі. Будівництво велося за типовими технічними проектами, які характеризувалися комплексністю споруд, 5 механізацією і конвейеризацією технологічних процесів. Широкого розвитку набуло також виробництво пташиного м'яса, зокрема бройлерів на спеціалізованих птахофабриках[12].

Здоров'я людини значною мірою визначається якістю та збалансованістю продуктів, які вона споживає. М'ясо і м'ясопродукти в її харчуванні посідають важливе місце і забезпечують широкий асортимент продукції високої якості та харчової цінності для споживання і нормальної життєдіяльності людини.

За даними Державної служби статистики України, українці з'їдають 61 кг м'яса на рік, що на 40% менше за норму. Так як на продовольчому ринку України ціни на куряче м'ясо є найнижчі, тому 46% з усіх видів м'яса, яке протягом року споживають українці, становить курятина. Яловичини з'їдають по 8,5 кг на кожного, хоча норма споживання яловичини є на рівні 12 кг на рік на людину. Для порівняння, у Люксембургу доросла людина з'їдає за рік приблизно 43 кг/рік, у США – 42 кг. Споживання свинини в Україні становить 17,6 кг/рік і є значно нижчим ніж в інших країнах Європи. Наприклад, в Австрії кожен споживає понад 60 кг свинини, у Данії – майже 50 кг, в Італії – 40 кг. [15,16].

При загальному світовому виробництві м'яса на рівні 53...54 млн. тонн у рік його виробництво на душу населення має величезний діапазон коливань. Так, при середньому світовому виробництві на душу населення 33,2 кг, на країни Європи доводиться 83,5 кг, на Китай 29,4 кг, на Данію 326,9 кг, Бельгію 144,2 кг, на Україну 50 кг.

За даними Державної служби статистики України, м'ясна промисловість у 2012 році виробила близько 3,14 мільйона тонн м'яса (у живій масі), що на 3,4% більше, ніж у

2011 році. При цьому поголів'я великої рогатої худоби в Україні за підсумками року збільшилося на 1,8% і склало 4,5 мільйона голів, свиней – на 1,9%, до 7,5 мільйона голів, птиці – на 6,5%, до 213, 85 мільйона голів.

Станом на третій квартал 2013 року в Україні виробництво м'яса збільшилося і становить 1477 тис. тонн, за показником забійної маси, що на 9,8 % більше, ніж у відповідному періоді 2012 року. Імпорт м'ясних продуктів у перерахунку на м'ясо склав 224 тис. тонн (на 20,6 % менше, ніж у січні - серпні минулого року), експорт – 109 тис. тонн (на 62,7 % більше), що дозволило забезпечити фонд споживання м'яса населенням на рівні 1587 тис. тонн (на 1,7 % більше).

Структура споживання м'яса в Україні у 2019 році виглядає наступним чином:

- м'ясо птиці – 45 % (раціональний рівень 20 %),
- свинина – 42 % (34 % - раціональний рівень),

На даний час підприємства м'ясопереробної галузі працюють із різною потужністю: максимальна – 30...40 т м'яса за добу, а мінімальна – 0,5...1 т м'яса за добу. У залежності від кількості перероблюваної сировини підприємства галузі поділяються на категорії:

- 1 категорія - більше 55 тис. т за рік
- 2 категорія - 30-55 тис. т за рік
- 3 категорія - 12-30 тис. т за рік
- 4 категорія - 5-12 тис. т за рік
- 5 категорія - 3-5 тис. т за рік
- 6 категорія - 1-3 тис. т за рік

## **1.2. Особливості діяльності підприємств м'ясопереробної галузі**

Обсяги виробництва переважної кількості підприємств галузі не досягають проектної потужності. Це пояснюється насамперед недостатньо розвиненою власною сировинною базою, а також зростанням імпорту більш дешевої мороженої яловичини, свинини та харчових субпродуктів, що негативно впливає на роботу м'ясопереробних підприємств. Актуальність проблеми визначається не тільки нерегулярними поставками та непередбачуваними коливаннями закупівельних цін, а й нестабільною і не завжди високою якістю вітчизняної сировини. Все це стримує нарощування обсягів виробництва та знижує конкурентоспроможність готової продукції. Саме розвиток власної сировинної бази зможе наситити ринок якісною сировиною та забезпечити стабільну роботу м'ясопереробних підприємств.

Аналізуючи світовий досвід, вирішити цю проблему можливо за рахунок всебічного розвитку галузі спеціалізованого м'ясного скотарства, яка може забезпечити збільшення виробництва високоякісної яловичини. В Україні створилися об'єктивні умови для інтенсивного формування цієї галузі тваринництва. [16,18,20].

У багатьох регіонах України, що мають незатребувані земельні площі, при створенні культурних і поліпшенні наявних природних угідь і пасовищ, таку можливість можна направити на використання специфічних особливостей м'ясної худоби при її вирощуванні. Ця галузь тваринництва може стати майбутньою перспективою не тільки в забезпеченні високоякісним м'ясом і м'ясопродуктами по науково обґрунтованих нормах харчування, але й у поліпшенні життєвого рівня населення, створенні стратегічних ресурсів нашої країни і її експортного потенціалу.

Для подальшого розвитку м'ясного виробництва у цілому необхідно стимулювати розвиток птахівництва, свинарства, вирощування великої рогатої худоби і досягти в м'ясному господарстві пропорцій, що відповідають європейським стандартам — 1/3: 1/3: 1/3.

До основних виробників м'ясної продукції на ринку України експерти відносять підприємства наведені у табл 1.1.

### Основні виробники м'ясної продукції на ринку України

Назва підприємства	Характеристика підприємства	Потужність, т за добу	Асортимент
ТОВ «Дружба народів»	Є власний свинокомплекс, комплекс відгодівлі ВРХ на 30 тис. голів, племінна ферма	50	90 найменувань
ПАТ «Кременчукм'ясо»	Має цех первинної переробки	70	Усі види ковбас, копчення зі свинини та ін.
ТОВ «Тульчинм'ясо»	Є власний забійний цех	17 (у т.ч.9.3 т охолодженого м'яса)	Усі види ковбас, вироби з ліверу
ТОВ М'ясокомбінат «Ювілейний»	Схема замкненого технологічного циклу (від забою худоби до виробництва готової продукції)	60	Ковбасні вироби, консерви, копчення
ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат»	Має свинокомплекс	57	Усі види ковбас, м'ясні та курячі делікатеси
Яготинський м'ясокомбінат ТОВ «Ідекс»	Має свинокомплекс; обладнання і технології з Німеччини; Сертифікат ISO 9001.2000	150	Копченості, варені, копчені, варено-копчені ковбаси, сосиски, сардельки, паштети, шинки
МПЗ «Колос» ТМ«Чернівецькі ковбаси»	Має особистий високотехнологічний свинокомплекс і м'ясопереробний цех	-	М'ясопродукти, ковбаси
ПАТ Ковельський м'ясокомбінат	Має забійний цех, ковбасний цех, обладнання для заморожування	5 - ковбаси; 1,5-напівфабрикати; 50-м'ясо й субпродукти	Усі види ковбас, вироби із харчової крові, м'ясні напівфабрикати, кулінарні вироби

Переважна кількість м'ясної сировини витрачається на ковбасне виробництво, значна частина – на м'ясні консерви, заморожені та охолоджені напівфабрикати. Сектор виробництва ковбасних виробів становить 30 % загального обсягу готових м'ясопродуктів.

На сьогодні одним із найпривабливіших сегментів є виробництво охолоджених і заморожених напівфабрикатів високого ступеня готовності: натуральні та рублені напівфабрикати, фаршировані та нефаршировані, з маринадом або соусом, з гарніром і без тощо. Купівельний попит і виробництво напівфабрикатів високого ступеня готовності в охолодженому й замороженому вигляді дедалі зростає й випереджає розвиток ковбасного виробництва.

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

Порівнюючи статистичні дані за 2019 рік, в Україні виробництво м'ясних напівфабрикатів (включаючи і м'ясо птиці) зросло на 32,9 % до відповідного періоду попереднього року і становить 130,628 тис. тонн (у 2018 році підприємствами було виготовлено 98,289 тис. тонн). При цьому споживання м'ясних напівфабрикатів у нашій країні досить низьке, і становить всього 7...8 кг на рік для однієї людини. Хоч обсяг ринку м'ясних напівфабрикатів і зріс, проте ця цифра меншою, ніж у 2005...2007 рр., що зумовлено недостатніми темпами нарощування виробництва та розвитком переважно одного сегменту – курячих напівфабрикатів.

Таким чином, м'ясна промисловість України має високий потенціал розвитку та потребує інновацій. Для підвищення рівня рентабельності м'ясопереробних підприємств необхідно об'єднати в систему виробництво, переробку та реалізацію готової продукції. При зваженій інвестиційній політиці

на всіх підприємствах - учасниках технологічного процесу (від виробництва сільськогосподарської сировини до реалізації кінцевої продукції) можна досягти стабільного розвитку сировинної бази, що позитивно впливатиме на вирішення основних проблем, стабілізацію та успішну роботу всього м'ясопереробного комплексу.

### **1.3. Сировина м'ясної промисловості в Україні та вимоги до її якості**

Основною сировиною м'ясної та птахопереробної промисловості є сільськогосподарські тварини – велика та дрібна рогата худоба, свині, коні, всі види свійської птиці – кури, качки, гуси, індики, а також кролі.

Якість і кількість м'яса всіх видів худоби і птиці залежать від їх породи, віку, статі, вгодованості, а також від умов перевезення та передзабійного утримання худоби і птиці.

Показниками м'ясної продуктивності тварин (птиці) є їх жива маса, забійна маса, забійний вихід, якість і кількісне співвідношення певних тканин м'ясних туш. Живу масу худоби визначають зважуванням під час приймання худоби на м'ясокомбінат. Забійна маса – це маса парної туші після повного її оброблення. Забійний вихід м'яса визначають як відношення забійної маси туші до прийнятої живої маси худоби (птиці), виражене у відсотках.

М'ясо великої рогатої худоби має важливе значення для харчування населення та приготування м'ясних продуктів. У м'ясному балансі України частка яловичини і телятини становить понад 40%. Усі породи великої рогатої худоби за господарським значенням поділяють на молочні, м'ясні і комбіновані (м'ясо-молочні, молочно-м'ясні).

Свинина становить 35...40% загального виробництва м'яса у країні. Породи свиней, яких розводять в Україні, залежно від напрямку продуктивності поділяють на такі групи: універсальна (велика біла), м'ясна та м'ясо-сальна

(українська степова біла), беконна (ландрас і естонська беконна) та переважно сальна (миргородська, українська степова ряба).

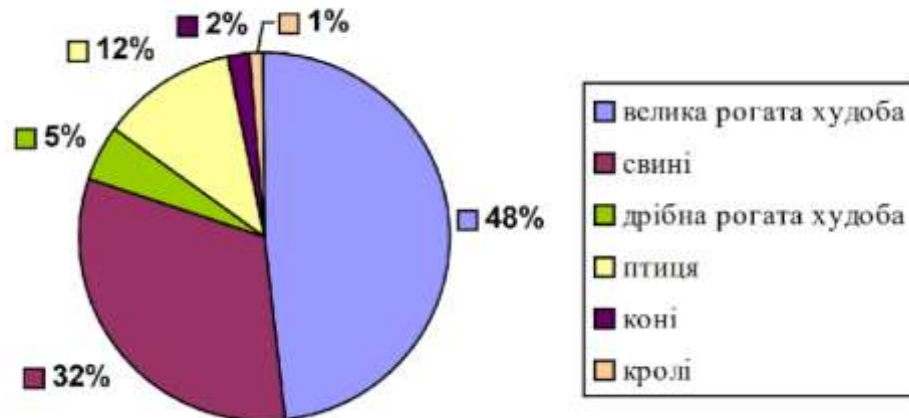


Рис. 1.1. Частка сільськогосподарської худоби у виробництві м'яса

Характеристика якісних показників м'яса та забійний вихід для різних порід ВРХ і свиней наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

#### Характеристика якісних показників м'яса та забійний вихід

Породи тварин	Забійний вихід, %	Характеристика м'яса
<b>Велика рогата худоба</b>		
М'ясні	55-70	Відмінна якість м'яса (тонко волокнисте, ніжне, соковите, смачне)
Молочні	50-55	Добра якість м'яса (смачне з помірними прошарками жиру, м'язові волокна не грубоволокнисті)
Комбіновані	55-65	Добра якість м'яса (смачне з прошарками жиру, ніжні м'язові волокна)
<b>Свині</b>		
Універсальні	73-80	М'ясо жирної категорії вгодованості
М'ясні	68-75	М'ясо м'ясної категорії вгодованості
Беконні	68-75	М'ясо беконної категорії вгодованості

Із птиці у м'ясопереробній промисловості використовують в основному курей, індиків, гусей, качок. Усі породи сільськогосподарської птиці класифікують за напрямом основної продуктивності. Породи курей та індиків

поділяють на яєчні, м'ясо-яєчні і м'ясні. Породи гусей і качок належать до м'ясних.

#### **1.4. Загальна характеристика підприємства**

Планована діяльність ТОВ «Єрмак Голд» зі збільшення продуктивності з доведенням потужності по виробництву м'ясних заморожених напівфабрикатів та кондитерських виробів з 6900,0 до 100000,0 т/рік буде впроваджуватись на території діючого підприємства – ТОВ «Єрмак Голд» за адресою: 52020, Дніпропетровська область, Дніпровський район, с. Чумаки, вул. Шкільна, 20. Для провадження планованої діяльності додаткового відведення земельних ділянок не передбачається. Плановану діяльність передбачається проводити в межах існуючої території підприємства та без задіяння нових площ.

ТОВ «Єрмак Голд» спеціалізується на виробництві м'ясних заморожених напівфабрикатів та кондитерських виробів. Технологічний процес виробництва включає в себе постадійний процес переробки сировини з отриманням основної продукції (напівфабрикатів). Режим роботи підприємства складає 363 дні/рік (4 зміни по 8 годин).

Кількість робітників підприємства – 700 чоловік.

Підприємство планує виробляти 100000,0 т/рік м'ясних заморожених напівфабрикатів та кондитерських виробів.

ТОВ «Єрмак Голд» межує з:

- з півночі та зі сходу – гуртожиток;
- з півдня – вільна від забудови територія;
- із заходу – пустир, далі - промзона.

Житлова забудова знаходиться на відстані 50 м зі східної сторони та 55 м – з північної від джерела викидів. До виробничих будівель підприємства є необхідні протипожежні під'їзди.

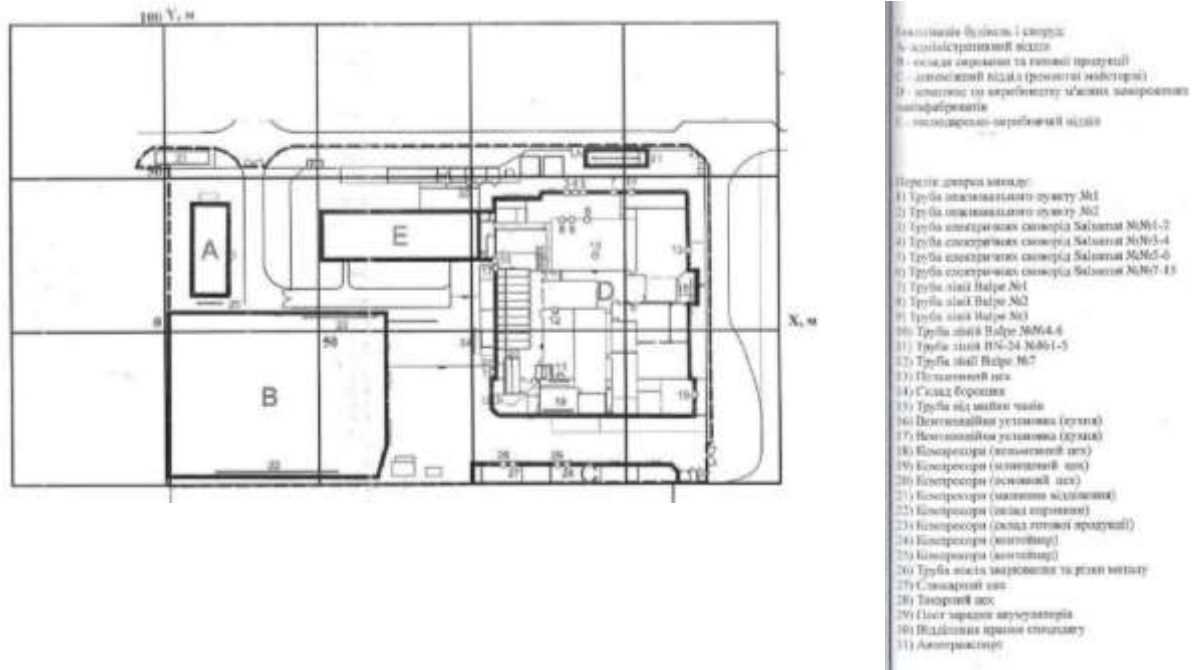


Рис.1.2. Розташування підприємства

Структура виробництва на ТОВ «Єрмак Голд» обумовлена асортиментом і технологічними процесами по виготовленню м'ясних заморожених напівфабрикатів та кондитерських виробів і складається з окремих дільниць, які забезпечують проведення *основного технологічного процесу та допоміжних робіт* і включає:

**Основні:**

Комплекс по виробництву м'ясних заморожених напівфабрикатів:

- м'ясний цех;
- відділення по виробництву пельменів;
- відділення ручного формування;
- відділення обжарки та різки;
- відділення по виробництву млинців;
- відділення капустоварки;
- відділення мийки оборотної тари;
- естакада холодильних агрегатів;
- фасувальне відділення.

*Допоміжні:*

- склади сировини, сипучої продукції, картону, готової продукції;
- трансформаторна підстанція;
- тепло генераторна;
- очисні споруди та флотаторна;
- допоміжній відділ (ремонтні майстерні);
- господарсько-виробничий відділ;
- побутові приміщення (у т.ч. пральня);
- їдальня;
- гуртожиток;
- адміністративний відділ.

**1.4.1. Фізико-географічне розташування підприємства**

Центр Чумаківської сільської ради – с. Чумаки розташовано в центральній частині Дніпропетровської області у фізико-географічній зоні Придніпровська низовина. Сусідні населені пункти: селище Зоря, село Степове. Село Чумаки розташоване в центральній частині Дніпропетровської області на північний захід від міста Дніпро. Територіально село віддалено від районного та обласного центру м. Дніпро на відстань 16 км.

Важливе значення для розвитку населеного пункту має його розташування в зоні впливу м. Дніпро. Основним фактором зменшення чисельності населення є його природне скорочення. Мала кількість місць праці в селі зумовлює трудові міграції населення. Також існує повсякденна трудова міграція на підприємства м. Дніпро.

За роки незалежності в агропромисловому комплексі села Чумаки відбувся значний спад, що зумовлено переважно невирішеністю питань власності на землю, значною зношеністю та занедбаністю виробничих фондів та складними економічними умовами. Проте, вигідне географічне положення, природні ресурси, можливість розвитку рекреаційної галузі, створення нових підприємств малого бізнесу, розвиток транспортної та інженерної інфраструктури, сфери обслуговування повинні спричинити значний соціально-економічний розвиток села, створення комфортного середовища для життєдіяльності населення.

Село Чумаки знаходиться в межах Дніпровського району. Рельєф рівнинний, слабо хвилястий. Максимальні відмітки поверхні – 71,0 метрів характерні для північносхідної частини, а мінімальні – 64,0 метрів для західної частини населеного пункту. Перепад висот становить всього лише 7 метрів. Загальний ухил території простежується у південно-західному напрямку. Є чисельні антропогенні форми рельєфу – будівельні насипи та кургани.



Рис.1.3. Фізико-географічне розташування підприємства

#### **1.4.2. Характеристика клімату**

Клімат с. Чумаки є помірно-континентальним з жарким та сухим літом з частими зливами, сильними південно-східними і східними вітрами, які спричинюють посухи. Зима м'яка, малосніжна, часто бувають відлиги і ожеледі.

Пересічна температура січня – від  $-4,5^{\circ}\text{C}$  на південний захід до  $-6,5^{\circ}\text{C}$  на південний схід, липня –  $+22,5^{\circ}\text{C}$  та  $+21,5^{\circ}\text{C}$  відповідно.

Тривалість безморозного періоду від 187 днів на півночі, до 228 днів на півдні. Період з температурою понад  $+10^{\circ}\text{C}$  становить 178 днів. Село лежить у посушливій, дуже теплій агрокліматичній зоні. Середньобагаторічна температура повітря становить  $+9,0^{\circ}\text{C}$ , найнижча вона у січні ( $-3,6^{\circ}\text{C}$ ), найвища – в липні ( $+22,1^{\circ}\text{C}$ ). Найнижчий багаторічний мінімум температури склав у січні 1950 року ( $-30^{\circ}\text{C}$ ), абсолютний максимум температури було зареєстровано у 2010 році ( $+40,9^{\circ}\text{C}$ ).

Опадів близько 429 мм на рік. Найменше їх випадає у квітні та жовтні, найбільше – у червні та липні. Мінімальна річна кількість опадів (298 мм) спостерігалась у 1957 р., максимальна (934 мм) – в 2004 р. Максимальну добову кількість опадів (82 мм) зафіксовано 23 серпня 1960 р. У середньому за рік у с. Чумаки спостерігається 127 днів з опадами.

Середньобагаторічна кількість днів з рідкими опадами в с. Чумаки складає 111 днів на рік. Тверді опади, за багаторічними спостереженнями, бувають 44 дні на рік, змішана форма складає в середньому 23 дні на рік. Найбільша швидкість вітру – у лютому-березні, найменша – влітку. У лютому вона в середньому становить 5,1 м/с, у липні – 3,9 м/с.

Середній багаторічний показник швидкості вітру склав 4,5 м/с. За багаторічними даними у с. Чумаки переважають вітри північного, північно-східного та західного напрямів. Багаторічна повторюваність штилю складає 11 днів на рік.

Відносна вологість повітря за середніми багаторічними даними становить 75%, найменша вона (62%) у травні та серпні, найбільша (88%) – у грудні та січні. Середньобагаторічна кількість днів зі сніговим покривом у с. Чумаки складає 73 дні на рік. Висота снігового покриву коливається від 1 до 10 см від денної поверхні. Абсолютний максимум снігового покриву був зафіксований у березні 1965 року (56 см). Найменша хмарність спостерігається в серпні, найбільша – у грудні. Загальна середньобагаторічна кількість хмар в с. Чумаки складає 6 балів.

Багаторічні метеорологічні спостереження показали, що найбільш частими метеорологічними явищами в с. Чумаки є дощ, туман та сніг. Серед небезпечних явищ, що трапляються на описуваній території варто виділити тумани, пилові бурі та ожеледь, що негативно позначається як на економічній активності населеного пункту, так і створює небезпеку для фізичного здоров'я місцевого населення.

### **1.4.3. Геологічна будова**

В геологічній будові с. Чумаки приймають участь кристалічні породи докембрію, відклади палеозою (кам'яновугільна система), мезозою (тріасова система юрська та крейдова), кайнозою (палеогену та неогену) та четвертинної системи. Породи докембрію відносяться за віком до верхнього архею та протерозою, представлені, головним чином, сірими та рожевими гранітами, біотиповими гнейсами, гранітно-гнейсами та мігматитами, часто прорвані крупними пегматитовими та кварцовими жилами. Нерівна поверхня кристалічного масиву місцями покрита корою вивітрювання – жорствою та первинними каолінами.

Породи кам'яновугільної системи залягають безпосередньо на кристалічних породах докембрію. Потужність цих порід збільшується в північно-східному напрямку відповідно до занурення кристалічного фундаменту від 0,0 м в південній частині території до 30-60 м на півночі. Літологічно вони представлені перешаруванням аргілітів, алевролітів, піщаників, вапняків з прошарками вугілля. Породи тріасової системи залягають на відкладах кам'яновугільної системи. Південна ерозійна межа відкладів тріасу проходить через центральну частину ділянки. Представлені вони пістряво-кольоровими глинами та піщано галечниковими відкладами потужністю 30-50 м.

Породи бучакської світи виповнюють депресії на поверхні кристалічних порід. Літологічно породи бучакської світи представлені дрібно- та середньозернистими пісками з прошарками глин, вторинних каолінів та бурого вугілля. Загальна потужність відкладів збільшується в північно-західному напрямі від 0 до 50 м.

Породи київської світи трансгресивно перекривають відклади бучакської світи. Літологічно представлені тонким світлим блакитно-сірим мергелем, а також кварцове-глауконітовим піщаниками. Загальна потужність відкладів досягає 30-43 м.

Породи харківської світи залягають суцільним покривом на відкладах київської світи, повторюючи контури розповсюдження останніх. Літологічно вони виражені однорідною товщею глауконітових дрібнозернистих пісків з підвладними їм піщаниками та рідкими прошарками бурого вугілля. Потужність пісків коливається від 0 до 36 м, збільшуючись у сторону вододілу. На плато та на схилах відкладів харківської світи прикриті товщею неогену Породи неогенової системи (сарматський ярус) повсюдно розповсюджені на плато та на його схилах. Представлені вони пістряво кольоровими глинами, пісками глинистими та каолінистими, місцями вапнистими, з прошарками глин. Потужність сарматського ярусу 35-45 м.

Нерозчленовані відклади неоген-четвертинної системи – червоно-бурі глини. Червоно-бурі глини плащеподібно покривають породи сарматського ярусу на плато та його схилах. В їх покрівлі залягають червоно-бурі суглинки, зв'язані з глинами поступовим переходом. Потужність червоно-бурих глин від 0 до 20 м.

Четвертинна система. Представлена 3 відділами: нижнім, середнім та сучасним.

До нижнього відділу відноситься горизонт червоно-бурих елювіальноделювіальних суглинків плато, які місцями заміщуються бурими та жовто бурими глинами, потужність їх змінюється від 12 до 20 м.

До середнього відділу відносяться залягаючи на червоно-бурих суглинках жовто-бурі та палево-жовті еолово-делювіальні лесовидні суглинки та тонкошаруваті супіски плато та його схилів. Потужність їх змінюється від 10 до 20 м на схилі до 18-25 на плато.

Породи верхнього та середнього відділу утворюють еолово-делювіальний комплекс, якому притаманна складна інженерно-геологічна характеристика.

За коефіцієнтом стиснення у природному стані ґрунти даного комплексу відносяться до розряду середньо стиснутих ( $\alpha=0,01-0,05$  см<sup>2</sup>/кгс) зі зволоженням та зі збільшенням навантаження ґрунти відносяться до розряду сильно стиснутих ( $\alpha>0,05$  см<sup>2</sup>/кгс). Кут внутрішнього тертя для легких різностей суглинків складає 25-31°, для середніх – 21-30°, тяжких 10-17°. Однією з особливостей інженерно-геологічних властивостей суглинистої товщі у зоні аерації є їх просадність при замочуванні та збільшенні навантажень.

Повсюдно розповсюджений на правобережжі бузький горизонт лесовидних суглинків, що володіє найбільшою просадністю. За одними даними лабораторних досліджень середнє значення відносної просадності для легких різновидів складає 0,030, для середніх – 0,018 (при  $P=0,3$  МПа). Потужність цього горизонту змінюється в межах від 2,0 до 10- 15 м. При побутовому навантаженні просадка бузького горизонту складає від 2-5 см до 20-30 см, іноді до 47,0 см та залежить від потужності шару.

При навантаженнях у водонасиченому стані бузькі шари також характеризуються значною просадністю. Величина просадки при навантаженнях  $P=0,3$  МПа складає від 5-10 см до 20-55 см. На крутих схилах з великою потужністю горизонту в зоні аерації величина просадки буде збільшуватися. Лесовидні суглинки дніпровського горизонту, що мають повсюдне розповсюдження та потужність до 5-12 м, також володіють підвищеною просадністю. Середня величина відносної просадності горизонту складає 0,019.

При побутовому навантаженні просадка шару складає від 1 до 7 см, при навантаженнях  $P=0,3$  МПа – 4.0-42,0 см. Дніпровський горизонт знаходиться у зоні підтоплення. Останні стратиграфічні горизонти четвертинного розрізу

інженерно-геологічного комплексу володіють меншою відносною просадністю та величина її складає від 0,002 до 0,016. Сучасні відклади представлені елювіальними утвореннями у вигляді ґрунтового покриву усієї території села.

## Розділ 2

### Технологія процесу виробництва

Одним з різновидів снєків виступають м'ясні чіпси, або терини.

Терини характеризуються високими показниками поживності і виступають джерелом тваринного білка, що робить їх придатними для вживання людьми будьякого віку. Терини мають тривалий термін зберігання і не потребують охолодження, що дозволяє використовувати їх під час спортивних тренувань, у подорожах [3].

Специфіка ринку снєкової продукції заключається в нерівномірності розвитку його сегментів. Як видно з рисунку 1, питома вага теринів в структурі ринку снєкової продукції становить лише 3%. Між тим, їх навіть не виділяють в окремий сегмент, як, наприклад, фруктові снєки чи попкорн, питома вага яких також становить усього 2-4%.

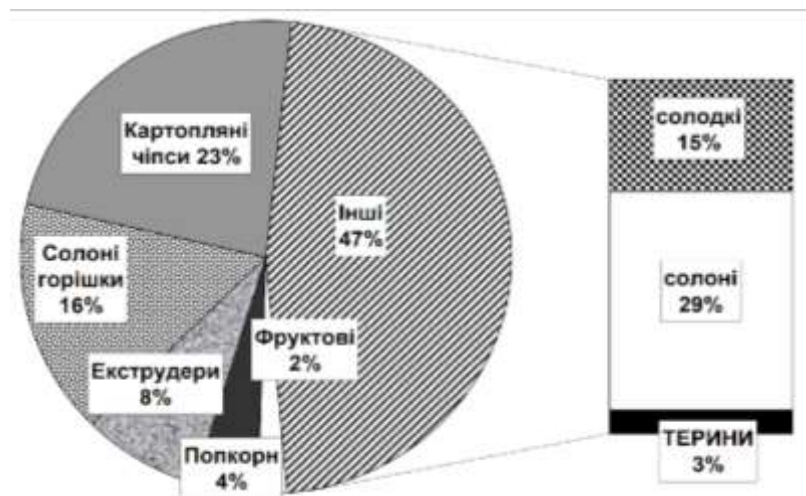


Рис.2.1. Структура ринку снєкової продукції

Завдання розширення асортименту і підвищення якості м'ясної снєкової продукції, що випускається, можна вирішити вдосконаленням існуючих і впровадженням нових рецептур і технологій виробництва. В цьому напрямку працює ряд вітчизняних та закордонних науковців і практиків.

Проведення технологічних процесів на ТОВ «Єрмак Голд» передбачає:

- застосування прогресивної технології;
- механізацію і автоматизацію, застосування дистанційного управління технологічними процесами і операціями;
- розроблення та вибір відповідного виробничого устаткування, що не допускає виділення шкідливих речовин у повітря робочої зони в кількостях, що перевищують гранично-допустимі норми;
- герметизацію устаткування, яке є джерелом виділення вологи, пилу, газів, тепла;
- заміну технологічних процесів і операцій, які зв'язані з виникненням небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- застосування спеціальних систем і обладнання для очищення технологічних викидів, нейтралізації відходів виробництва, промивних і стічних вод.

Схема виробничого процесу виробництва м'ясних заморожених напівфабрикатів містить послідовність та взаємодію всіх етапів (операцій) процесу виробництва від приймання сировини до відвантаження готової продукції і дії, що направлені на попередження чи ліквідацію фактору, що викликає небезпеку.

Технологічний процес складається з наступних операцій:

- приймання, розвантаження та складування сировини;
- розпакування, переробка і транспортування сировини до місця виробництва визначеної продукції;
- формовка та паніровка;
- шокове заморожування;
- зважування, фасування і упаковка;

- транспортування і зберігання готової продукції в холодильних камерах;

Процес виробництва м'ясних заморожених напівфабрикатів здійснюється згідно ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені» та ДСТУ 4589:2006. «Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення яловичини за кулінарним призначенням» з урахуванням встановленого на заводі обладнання та прийнятої технологічної схеми та вимог технологічного регламенту. Вимоги техніки безпеки здійснюють і контролюють на всіх стадіях проведення технологічних процесів виробництва, збереження, транспортування і реалізації напівфабрикатів. - відвантаження готової продукції споживачу.

Таблиця 2.1

### Відповідність сировини встановленим стандартам

Сировина, допоміжні матеріали	Стандарти згідно яких виробляється продукція або наявність документації, яка регламентує вимоги санітарного законодавства
Природний газ	ГОСТ 5542-87
Електроди	ДСТУ ISO 18275:2008 ГОСТ 2246-70
Фреон	ГОСТ 23844-79
Абразивні круги	ДСТУ ГОСТ 21963-2003
Борошно	ДСТУ 46.004-99
Добавки	ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015
Цукор	ДСТУ 4623-2006
Сир	ДСТУ 6003:2008
М'ясо	ДСТУ 7158:2010
Крупи	ДСТУ 1055:2006
Приправи	ДСТУ ISO 939:2008
Овочі	ДСТУ 2175-93.
Родзинки	ГОСТ 6882-88
Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2005
Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005
Вода	ДСТУ 7525:2014
ЗОР (змащувально-охолоджуюча рідина)	ДСТУ 3927-99, ГОСТ 18179-72
Токарні різці	ГОСТ 18879-73
Дизельне паливо	ДСТУ 7688:2015
Бензин	ДСТУ 7687:2015

Сировиною для виготовлення м'ясних заморожених напівфабрикатів на ТОВ «Єрмак Голд» є борошно, м'ясо, сіль, цукор, цибуля, сухарі панірувальні, меланж, капуста білокачанна. Контроль якості сировини, що надходить, здійснює лабораторія сировинного відділу. Сировина, що використовується у виробництві, за показниками безпеки відповідає «Медико-біологічним вимогам та санітарним нормам якості продуктової сировини та харчових продуктів» № 5061 від 01.08.89 та має гігієнічний висновок, сертифікат відповідності встановленої форми з вказанням показників безпеки.

Відповідність сировини встановленим стандартам наведено у таблиці 2.1.

Сировина автомобільним транспортом доставляється на склад. За допомогою навантажувача розвантажується під навісом і далі транспортними візками доставляється до місця складування.

Іншим прикладом є розробки вітчизняних вчених щодо виготовлення снекової продукції з субпродуктів II категорії з частково або повністю збереженою морфологічною структурою сировини – сухі субпродуктові ковбаски грубого подрібнення, формовані вироби (кльоцки, кульки, веретенця) з реструктурованої сировини. Ці вироби відрізняються неординарними, специфічними.

Перекус між основними прийомами їжі 42% Закуска до пива 15% Перекус під час занять спортом 23% Їжа у подорожі, на пікніках 20% органолептичними властивостями і низькою собівартістю. На даний час тривають дослідження з розробки і вдосконалення рецептур чіпсів зі свинячої шкірки та пластівців з рубця [5].

## **2.1. Технологіяна схема виготовлення м'ясних снєків**

У виробничі приміщення м'ясні блоки надходять з холодильника в приміщення м'ясного цеху, де вони тимчасово зберігаються і розтарюються.

Надходження усіх видів сировини передбачається в тарі. За допомогою прийомника блоки, звільнені від пакування, завантажуються в м'ясорубку. Готовий фарш у технологічних ємностях подається до фаршмішалки. Відповідно до рецептури продукту, що виробляється, сюди ж подається цибуля, соєвий білок, сіль і спеції, що доставляються в кількості, необхідної для змінного вироблення продукції. Цибуля доставляється на підприємство попередньо очищена. Усе перемішується протягом 4-5 хвилин. Приготовлений фарш накопичується в технологічних візках і транспортується до місця вироблення котлет, пельменів чи обжарочну.

Для виробництва м'ясних снєків використовуємо сировину: яловичина або інше м'ясо, перець чорний мелений або екстракт, цукровий пісок, коріандр мелений або екстракт, часник свіжий або екстракт. Для виробництва чіпсів краще підійде яловича вирізка або свиняча вирізка. М'ясо дефростують, нарізають до необхідного розміру шматки по 300- 500 грам. М'ясну сировину змішують з сіллю і спеціями і відправляють на дозрівання. Дозрівання м'яса виробляють в холодильній камері при температурі 0...+2°C протягом 12-24 годин. Бажано м'ясо на дозріванні підпресувать. В кінці процесу дозрівання рекомендується м'ясо трохи заморозити. Дозрілу м'ясну сировину подрібнюють на слайсері на скибочки товщиною 1,5-2 мм.

Таблиця 2.2

### Хіміко-технологічні показники основної сировини

Сировина не солена	Вміст, %				ВЗЗа, %	рН
	Вода	Білок	Жир	Мінеральний залишок		
Яловичина:						
Вищий сорт	73,2±0,9	20,8±1,1	5,2±0,12	0,8±0,1	49,67±1,1	6,2
Перший сорт	70,5±0,8	19,7±1,1	8,8±0,12	1,0±0,1	59,74±1,1	6,4
Свинина нежирна	69,5±0,8	17,9±1,0	11,9±0,12	0,7±0,1	56,42±1,1	6,1

Скибочки укладають на решітки і далі відправляють в термокамеру, або розкладають на стрічковий транспортер. Температура сушіння не повинна перевищувати 90°C, повинен бути забезпечений постійний обдув повітрям. Час

сушіння становить як правило від 30 до 60 хвилин. Готові чіпси фасують в повітронепроникні пакети і відправляють на реалізацію.

Приклад технологічної схеми виробництва м'ясних снєків представлено на рисунку 2.2.

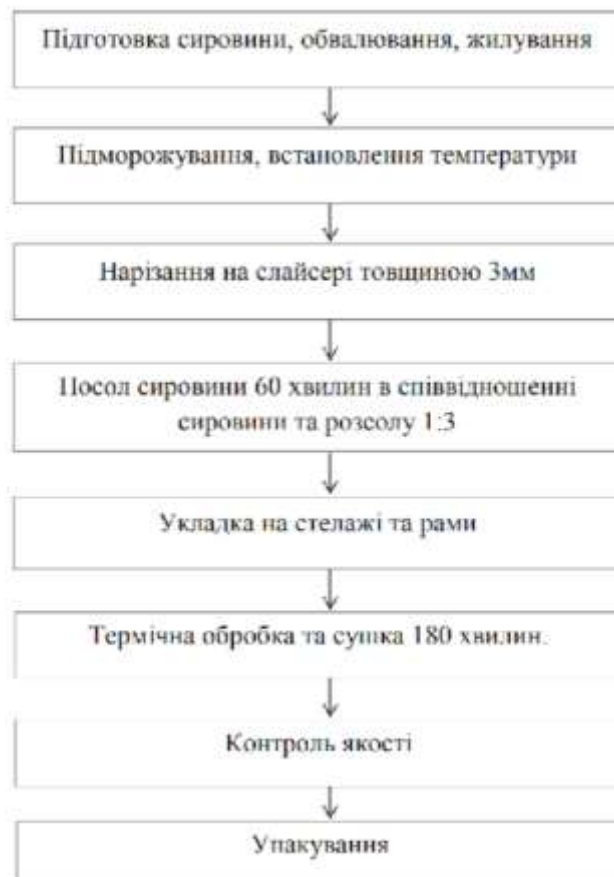


Рис.2.2. Технологічна схема виготовлення м'ясних снєків

Удосконалена технологічна схема виробництва м'ясних снєків з використанням ензимів включала: підготовку сировини, приготування фаршу (подрібнення м'яса на вовчку з діаметром отворів решітки 2-3 мм), посол з додаванням ензиму, ферментацію фаршу при температурі 0-4 °С протягом 36-48 год, підготовка спецій, складання рецептури, перемішування в мішалці, формування м'ясних снєків, сушіння при температурі 45-75 °С протягом 7 год, охолодження до 5-20 °С, пакування та зберігання.

*Таблиця 2.3*

### **Мікробіологічні показники м'ясних снєків**

Показник	Норма	Нормативні документи на методи випробувань
МАФАМ, КУО/г	$1,5 \times 10^4$	ГОСТ 10444.15
Плісняві гриби, КУО/г	$5,0 \times 10^1$	ГОСТ 10444.12
Дріжджі, КУО/г	$<10$	ГОСТ 10444.12

### Органолептичні показники досліджуваних м'ясних снєків

Показник	М'ясо в'ялене «Фієста»	Балик з м'яса курки	Строганина з індички
Упаковка	М'який пакет з полімерної плівки, термозварений	Поліпропіленовий трьохшпоровий пакет з прорубною ручкою	Пакет металізованої поліпропіленової плівки
Маркіровка	Найменування, реквізити виробника, рецептурний склад, дата виготовлення, умови і термін зберігання, енергетична цінність, НД		
Зовнішній вигляд	Круглі вигнуті пластинки діаметром 5 см, товщиною 1,5 мм	Продовгуваті скибочки розміром 3 см × 7 см × 1,5 мм	Видовжені пластини розміром 3,5 см × 6 см × 2 мм
Консистенція	Ніжна, хрустка	Ламка по краях, гнучка і пружна в середині	Гнучка, злегка ламка по краях
Структура	Однорідна, фаршева (сухого фаршу)		Збережена структура м'язового волокна
Колір	Темно-кремовий	Темно-золотавий	Світло-коричневий
Смак	Власний сушеному курячому м'ясу із присмаком спецій	Власний копченому курячому м'ясу з ніжним присмаком спецій	Власний в'яленому м'ясу індички з присмаком спецій
Запах	Власний курячому м'ясу із легким ароматом спецій		Власний м'ясу індички з ароматом спецій і копчення

## Розділ 3

### Вплив діяльності підприємства на навколишнє середовище

#### 3.1. Основні види впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище

На території ТОВ «Єрмак Голд» зафіксовано 31 джерело викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (16 організованих, 14 неорганізованих та 1 пересувне).

Джерелами забруднення атмосферного повітря на проммайданчику в процесі планованої діяльності будуть: опалювальні пункти № 1,2; електричні сковороди Salsamat № 1-15; лінії типу Valpe № 1-7, лінії BN-24 №№ 1-5, пельменний цех, склад борошна, мийка чанів, кухня (вентиляція), компресори (пельменний, млинцевий, основний цехи, машинне відділення, склад сировини, склад готової продукції, контейнери), пост зварювання та різки металів, слюсарний цех, токарний цех, пост зарядки акумуляторів, пральня, стоянка транспорту.

Від джерел підприємства в атмосферне повітря надходять такі забруднюючі речовини: емульсол, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту), оксид вуглецю, метан, вуглецю діоксид, діазоту оксид, залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо), манган та його сполуки (у перерахунку на манган), речовини у вигляді суспендованих частинок, сірчана кислота, акролеїн, фреони, натрію гідроксид.

Валовий викид забруднюючих речовин при продуктивності підприємства 100000,0 т/рік (планована діяльність) становить 241,135 т/рік.

Валовий викид парникових газів становить 221,8 т:

- вуглецю діоксид ( $\text{CO}_2$ ) – 221,764 т/рік;
- діазоту оксиду ( $\text{N}_2\text{O}$ ) – 0,0004 т/рік;

– метану –0,004 т/рік.

Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан забруднення атмосферного повітря здійснюється за даними результатів розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі в контрольних точках К1-К3 на межі встановленої СЗЗ. В роботі виконаний розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі програмою «ЕОЛ+» (версія 5.3.8), що рекомендована до використання Міністерством охорони навколишнього природного середовища України від 27.03.2007 року, лист № 3141/10/2-10.

Для аналізу сумарного впливу речовин, що відносяться до різних типів пилу, розрахунок розсіювання здійснюємо для їх групи (пил) зі значенням максимально разової ГДК 0,5 мг/м<sup>3</sup>, класом небезпеки 3 та кодом 2902. Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі на ЕОЛ проводиться на період провадження планованої діяльності.

Максимальний вклад підприємства в рівень забруднення атмосфери в районі впливу підприємства на межі пропонованої СЗЗ, на території житлової забудови (контрольні точки К1-К3) становить від 0,2 до 0,3 ГДК всіх забруднюючих речовин для населених місць.

При провадженні планованої діяльності вплив на ґрунти не передбачається. Територія планованої діяльності заощена та має тверде покриття. Роботи щодо влаштування кондитерської лінії здійснюватимуться безпосередньо у приміщенні. Втручання у ґрунтовий покрив не передбачається.

Для забезпечення питних, санітарно-гігієнічних та виробничих потреб водозабір здійснюється із двох підземних джерел водопостачання: водозабір на свердловина №1 та водозабір на свердловина №1/2. Водозабірні свердловини розташовані в с. Чумаки Дніпровського району Дніпропетровської області, басейн р. Дніпро.

Водопостачання та водовідведення здійснюється відповідно до дозволу на спеціальне водокористування №668/ДП/49д-19 від 12.11.2019, виданого Державним агентством водних ресурсів України, з терміном дії – до 12.11.2024р.

ТАБЛИЦЯ 1. Опис метеорологічних умов та географічна прив'язка

Код міста	Найменування міста	Середня темп. повітря самого жаркого місяця, град. С		Гранична швидкість вітру, м/с	Регіональний коеф. страт. атмосфери	Кут між північним напрямком і віссю ОХ, град.	Площа міста, кв. км	Потрабуваний рівень конц. в точці (у долах ГДК)
		лютий	липень					
1	Чумаки	26,7	-0,4	8	200			

ТАБЛИЦЯ 2. Опис промислових підприємств (географічна прив'язка)

Код міста	Код промислових підприємств	Найменування промислових підприємств	Прив'язка до основної системи координат		
			X почат., м	Y почат., м	Кут повороту, град.
1	1	Промисловий підприємств			180

ТАБЛИЦЯ 3. Опис джерел виходу шкідливих речовин

Код міста	Код пром. маад.	Код джерела	Найменування джерела	Код моделі або кут між віссю ОХ і довжиною площинного джерела	Коеф. релієфу	Координати початку лінійного джерела або центру симетрії площинного джерела		Висота джерела, м	Діаметр точкового або площинного 2-го типу чи швидкість виходу ПГБС(Во) для лінійного, (для площ. 1-го типу - 0)	Витрата ПГБС, (для площ. 1-го типу - 0)	Температура ПГБС (град. С)	Клас небезпечності
						X1, м	Y1, м					
1	1	1	Труба опалювального пункту №1	444	1	106	-13	5	0,3	0,06	110	5
	2		Труба опалювального пункту №2	444	1	106	-10	5	0,3	0,06	110	5
	3		Труба електричних стоворід. Salsamat №1-2	444	1	131	45	5	0,315	0,751	30	5
	4		Труба електричних стоворід. Salsamat №3-4	444	1	134	45	5	0,315	0,714	30	5
	5		Труба електричних стоворід. Salsamat №5-5	444	1	138	45	5	0,315	0,706	30	5
	6		Труба електричних стоворід. Salsamat №№7-15	444	1	137	36	5	0,35	1,256	30	5
	7		Труба ліній Ваїре №1	444	1	148	45	5	0,5	1,43	30	5
	8		Труба ліній Ваїре №2	444	1	128	36	5	0,4	1,103	30	5
	9		Труба ліній Ваїре №3	444	1	133	36	5	0,5	1,194	30	5
	10		Труба ліній Ваїре №№4-6	444	1	140	24	5	0,8	1,712	30	5
	11		Труба ліній ВІН-24 №№1-5	444	1	128	-15	5	0,34	0,579	30	5
	12		Труба ліній Ваїре №7	444	1	127	7	5	0,5	1,102	30	5
	13		Пельменний цех	444	1	170	26	2	0,5	0,29	26,7	5
	14		Склад борошна	444	1	153	45	2	0,5	0,29	26,7	5









-	Емульсол		0,05	1
10265				
01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)		0,4	1
123				
01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на манган)		0,01	1
143				
03000	Натрію карбонат		0,04	1
155				
03000	Синтетичний миючий засіб типу «Лотос»		0,03	1
2744				
03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікро-частинки та волокна)		0,5	1
2902				
04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO + NO <sub>2</sub> ])		0,2	1
301				
04002	Азоту(1) оксид (N <sub>2</sub> O)		0,4	1
304				
05004	Сульфатна кислота (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )(сірчана кислота)		0,3	1
322				
06000	Оксид вуглецю		5	1
337				
07000	Вуглецю діоксид		0	1
11812				
11004	Акролейн		0,03	1
1301				
12000	Метан		50	1
410				









При здійсненні планованої діяльності використання водних ресурсів не перевищуватиме погоджених в дозволі на спецводокористування обсягів. Таким чином, можна стверджувати, що планована діяльність не призведе до негативного впливу на водне середовище. Проведення будь-яких спеціальних заходів щодо запобігання впливу на водне середовище безпосередньо у зв'язку з планованою діяльністю недоцільно.

Підприємством розроблено та зареєстровано в Департаменті екології та природних ресурсів Дніпропетровської облдержадміністрації звіт з інвентаризації джерел утворення відходів, розрахований на потужність підприємства - 100000,0 т виробів/рік.

Згідно до звіту, в процесі провадження планованої діяльності ТОВ «Єрмак Голд» будуть утворюватися наступні відходи: лампи люмінесцентні відпрацьовані, акумуляторні батареї відпрацьовані, нафтопродукти відпрацьовані, ганчір'я промаслене, матеріали фільтрувальні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені, абразивні відходи, пил абразивно-металевий, брухт чорних металів, брухт кольорових металів, огарки електродів, гумово-технічні вироби відпрацьовані, шини автотранспорту відпрацьовані, накладки гальмівних колодок, полімерні плівкові матеріали відпрацьовані, тара полімерна використана, тара дерев'яна використана, макулатура паперова та картонна, жир технічний, залишки оброблення овочів, вироби з начинкою некондиційні, жир з жироловки, відходи флотації стічних вод, електронні відходи, спецодяг зношений, спецвзуття зношене, тверді побутові відходи.

Утворені відходи відповідно до підписаних договорів будуть вивозитись та передаватись іншим власникам з метою організації збирання, вилучення, подальшої переробки та утилізації або видалення.

Для аналізу існуючого стану забруднення повітря в районі провадження планованої діяльності доцільно привести характеристику фонових концентрацій забруднюючих речовин (табл.3.1).

Таблиця 3.1

**Фонові концентрації забруднюючих речовин**

Найменування речовини	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>							
	Напряв вітру							
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Діоксид азоту	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
Оксид вуглецю	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Марганець і його сполуки (у перерахунку на діоксид марганцю)	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Заліза оксид (у перерахунку на залізо)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Натрію гідроокис (ідкий натр, каустична сода)	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Акролеїн	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
1,1,1,2- Тетрафторетан (фреон-134-а)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Кислота сірчана (сульфатна кислота)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Емульсол (склад: вода – 97,6%, нітрит натрію – 0,2%, сода кальцинована – 0,2%, асло мінеральне – 2%)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Таблиця 3.2

**Перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які виділяються в атмосферу**

Найменування речовини	Потужність викиду забруднюючої речовини, т/рік
Емульсол	0,0055
Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту)	0,35857
Оксид вуглецю	18,08997
Метан	0,004
Вуглецю діоксид	221,764
Діазоту оксид	0,0004
Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	0,005
Манган та його сполуки (у перерахунку на манган)	0,00043
Речовини у вигляді суспендованих частинок	0,69124
Сірчана кислота	0,046
Акролеїн	0,15190008
Фреони	0,0815
Натрію гідроокис	0,00036

Нормативно-допустимі обсяги утворення відходів наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

**Нормативно-допустимі обсяги утворення відходів**

Найменування відходів	Клас небезпеки	Нормативно-допустимі обсяги утворення відходів, т/рік
Лампи люмінесцентні відпрацьовані	1	0,119 (824 шт.)
Акумуляторні батареї відпрацьовані	2	4,3
Нафтопродукти відпрацьовані	3	1,96
Ганчір'я промаслене	3	1,57
Матеріали фільтрувальні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	3	0,04
Абразивні відходи	4	0,016
Пил абразивно-металевий	4	0,061
Брухт чорних металів	4	10,43
Брухт кольорових металів	4	0,021
Огарки електродів	4	0,045
Гумово-технічні вироби відпрацьовані	4	0,052
Шини автотранспорту відпрацьовані	4	1,55
Накладки гальмівних колодок	4	0,13
Полімерні плівкові матеріали відпрацьовані	4	211,5
Тара полімерна використана	4	9,33
Тара дерев'яна використана	4	634,9
Макулатура паперова та картонна	4	204,0
Жир технічний	4	160,0
Жир з жироловки	4	11,56
Відходи флотації стічних вод	4	400,6

**3.2. Заходи та технології зменшення негативного впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище**

Стічні води від підприємства м'ясної промисловості до випуску у водойму або на міські очисні споруди попередньо проходять локальну очистку по видах забруднень на території підприємства. Каналізація передбачена трьома сітями:

- Виробничих стоків, забруднених жирами.
- Побутових и виробничих забруднених стоків, які не містять жиру.
- Мало забруднених вод.

Якщо класифікувати стічні води м'ясокомбінатів за основними компонентами забруднень, то їх можна розділити на п'ять основних потоків [5].

У них входять в першу чергу стічні води, де основним видом забруднення є жир, потім містять гній, наступним видом є стоки канижного виробництва, четвертий потік складається із заражених стічних вод, що надходять з санітарної бійні, ізолятора та карантину, а п'ятий потік включає стоки інших виробництв.

У першому потоці крім жиру, що становить основну частку забруднень, додатково містяться кров, сегменти тваринної тканини і волосяного покриву, хлорид натрію, а так само нерозчинні домішки неорганічного походження і миючі засоби. Джерелом жирового потоку є забійний цех, а так же цехи первинної переробки (жировий, кишковий, шкуропосолочний, субпродуктовий) і вторинної переробки (ковбасний, технічних фабрикатів).

Другий, навозний потік, містить в своєму складі гній, глину і пісок, а так же залишки тваринних кормів і надходить з виробничих приміщень, відведених під передзабійне утримання худоби [5].

Третій, потік каниги надходить з ділянки забійного цеху, на якому відбувається розтин шлунків, вміст якого і називається канига. У ньому може міститися так само шматочки тваринної тканини, кров і невелике, в порівнянні з жирові стоками, кількість жиру.

Четвертий потік є результатом об'єднання стічних вод, що надходять з санітарної бійні, ізолятора, і карантину. Тому в ньому присутні всі забруднення, характерні для забійного виробничого цеху, а так же гній, що надходять з ізолятора і карантину, де міститися хворі і підозрювані на наявність хвороб тварини.

П'ятий потік об'єднує всі інші води м'ясокомбінату. У нього входять побутові і не містять жиру виробничі стоки. У забруднення цього потоку так само входять кров, сегменти тваринної тканини, щетина і волосся, вміст кишечника тварин, хлористий натрій, миючі засоби і сліди жир.

Кожен з цих потоків, крім останнього, який фактично є розчинником загального стоку і становить зазвичай від дев'яти до дванадцяти відсотків від загальної кількості утворених стоків, проходять стадії відповідної локальної очистки. У той час як показники загального стоку м'ясокомбінату приблизно дорівнює 1200-2000 мг/дм<sup>3</sup> по завислих речовинах, по БСК<sub>повн</sub> знаходяться в межах від 1400 до 1500 мг/дм<sup>3</sup>, а вміст жирів в них зазвичай становить близько 200 мг/дм<sup>3</sup>, то у локальних необроблених стоків вони значно вище.

За завислими речовинами показники складових потоків можуть варіюватися в межах від 300 до 6236 мг/дм<sup>3</sup>, по БСК<sub>повн</sub> складати від 600 до 2200 мг/дм<sup>3</sup>, по жирах - 491- 2027,2 мг/дм<sup>3</sup>. Реакція середовища у цих стоків є нейтральною або слабко лужною. У них міститься велика кількість хлориду натрію, який використовується як консервант, який може доходити до 1000 мг/дм<sup>3</sup>[6].

Крім того, ці стоки стадій м'ясопереробного виробництва включають в себе велику кількість розчиненої і нерозчиненої органіки. Концентрації першої можуть становити приблизно 422-1238 мг/дм<sup>3</sup>, а другий - від 120 до 2025 мг/дм<sup>3</sup>.

У число патогенів можуть входити такі збудники інфекцій, як кишкова паличка, сальмонела, яйця гельмінтів, віруси і бактерії, що викликають сап, ящур, бруцельоз та сибірську виразку [8].

Для збереження якості води, а також попередження забруднення родовища підземних вод, у відповідності до діючого положення про порядок проектування та експлуатації зон санітарної охорони джерел водопостачання та водогонів господарсько-питного призначення встановлюються зони санітарної охорони, в яких запроваджуються спеціальні заходи, що виключають можливість забруднення водозаборів та водоносних горизонтів у районах водозаборів.

Для забезпечення дотримання санітарного режиму, в межах зон санітарної охорони, обов'язковим є виконання наступних заходів:

- щоденний огляд насосних станцій і I-го поясу зони санітарної охорони, один раз на місяць - II-го поясу зони санітарної охорони і один раз на рік - III-го поясу зони санітарної охорони;

- контроль санітарного стану прилеглої території з метою своєчасного виявлення джерел потенційного забруднення;

- спостереження за якістю води шляхом проведення санітарномікробіологічного, хімічного, радіологічного контролю, відповідно до санітарних норм і правил;

- недопускання розливу шкідливих речовин на ділянці робіт;

- дотримання основних вимог та рекомендацій санітарної служби та органів геоекологічного та гірничотехнічного контролю.

В технології очищення стічних вод м'ясокомбінатів є основні етапи, необхідні для досягнення встановлених параметрів для скиду у каналізацію чи тим більш у водойму. Для кожної стадії застосовується своє особливе устаткування. Так механічну очистку поділяють на грубу і тонку. Для уловлювання великих включень, сміття, всіляких залишків використовують автоматичні вловлюючі решітки. Вони встановлюються в каналах і приямках з метою захисту насосного, контрольно-вимірювального обладнання та запірної арматури. За рахунок решітки відбувається відділення великих частинок від стічних вод, запобігаючи засміченню трубопроводів [12]

Стічні води підприємства поступають на локальні очисні споруди та, після попереднього очищення, відводяться на поля фільтрації. Потенційний вплив планованої діяльності на водне середовище знаходитиметься в межах допустимих норм.

Виробничі стічні води з виробничого комплексу проходять грубу попередню очистку в жировловлювачі – колодязі діаметром 2,0 м з відстійною частиною – 1,0 м, що забезпечує зменшення навантаження на споруди

попереднього очищення. Видалення жиру з жировловлювача передбачене вручну.

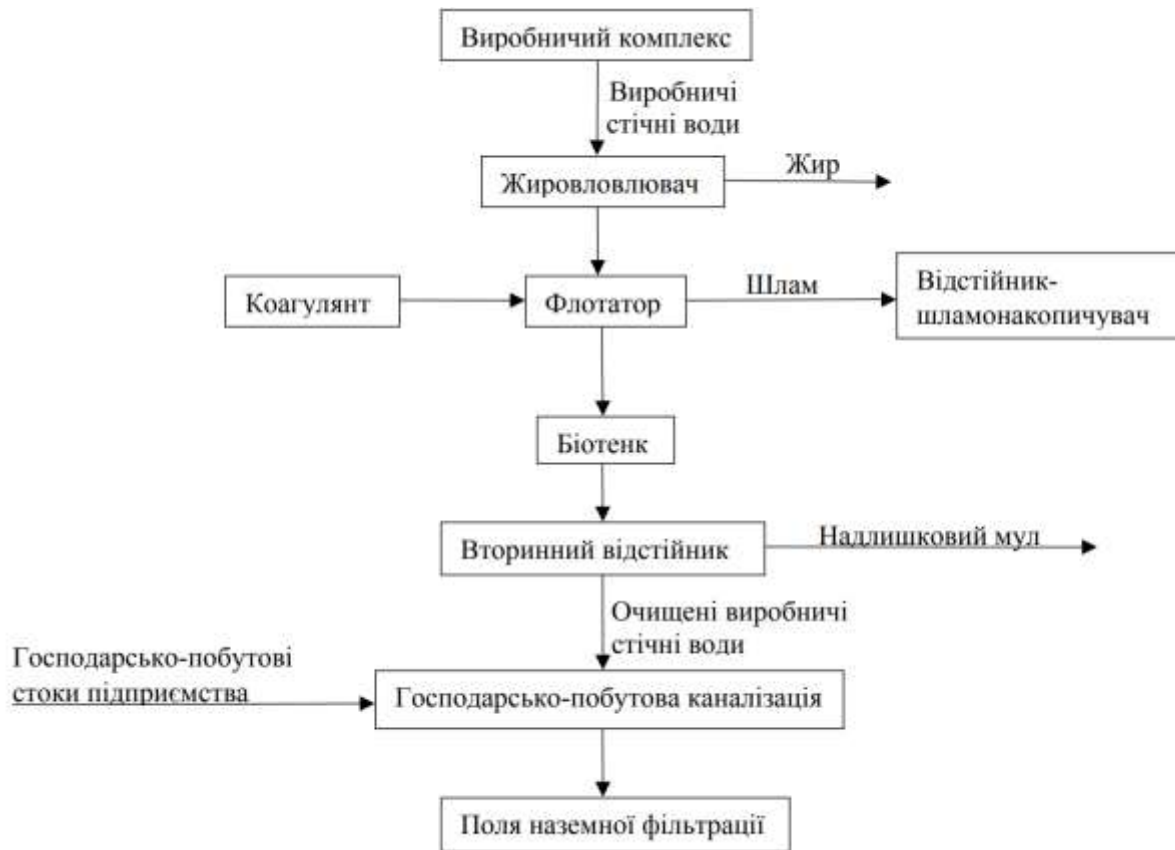


Рис. 3.1. Схема попереднього очищення виробничих стічних вод на локальних очисних спорудах

До конструктивних елементів напірних флотаційних установок належать: флотаційні камери, насосні групи, пристрої для введення повітря, напірні баки. За наявності в стічних водах великої кількості здатних осідати домішок флотаційні камери великої продуктивності (понад 150...200 м<sup>3</sup>/год) рекомендують влаштовувати вертикального типу (круглі чи прямокутні). У разі відсутності здатних осідати домішок горизонтальні камери проектують на продуктивність до 150...200 м<sup>3</sup>/год, а за наявності таких домішок - на продуктивність не більше 100...120 м<sup>3</sup>/год [24].

Для горизонтальної камери рекомендують такі розміри окремих елементів відповідно до позначень, прийнятих на рис. 3.2:

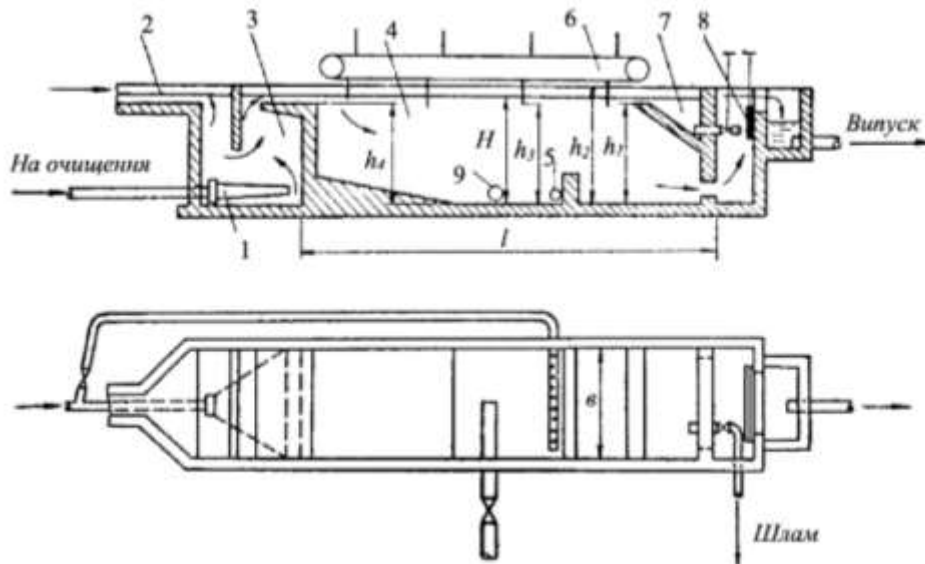


Рис.3.2. Конструктивна схема горизонтальної флотаційної камери:

1-подавання води насосами (з повітрям); 2-самопливне надходження води; 3-приймальне відділення; 4-флотаційне відділення; 5-додатковий трубопровід для подавання води у флотаційне відділення; 6-скребковий транспортер; 7-шламоприймач; 8-регулятор рівня води; 9-трубопровід для випуску осаду.  $H$  - глибина відстійної частини, 1...2,5 м;  $b$  - ширина камери, 1...3 м;  $L : b$  - відношення довжини до ширини, 4...6;  $h_2 - H$  - висота борту камери над рівнем води, 0,2...0,3 м;  $H - h_4$  - глибина занурення перегородки, м; повинна забезпечувати швидкість руху води між перегородкою і шаром шламу не більше 0,5 м/с;  $H - h_1$  - глибина занурення лотка, м; повинна дорівнювати 1/3 товщини нагромадженого шламу під час його скидання;  $H - h_3$  - глибина занурення скребка, м; повинна дорівнювати 1/3 товщини нагромадженого шламу під час його скидання.

Надалі стоки з колодязю подаються на флотаторну, обладнану спеціальною решіткою для затримання різного роду речовин у складі стічних вод, після чого зливаються в усереднювач  $3 \times 6 \times 3,2$  м з об'ємом усереднення до  $5 \text{ м}^3$ .

Усереднені виробничі стічні води надалі подаються у флотатор, куди також подається коагулянт. Флотошлам відводиться у відстійники-шламонакопичувачі, де осад ущільнюється та по мірі накопичення періодично відкачується. Очищені на флотаторі виробничі стічні води відводяться в біотенк для забезпечення високої окислювальної здатності споруд по БСК, а далі – у вторинний відстійник, вмонтований в біотенк.

Надлишковий мул із вторинного відстійника періодично видаляється методом відкачування, а очищені виробничі стічні води, спільно з господарсько-побутовими стоками комплексу скидаються в існуючу господарсько-побутову каналізацію с. Чумаки, з подальшою перекачкою на поля наземної фільтрації.

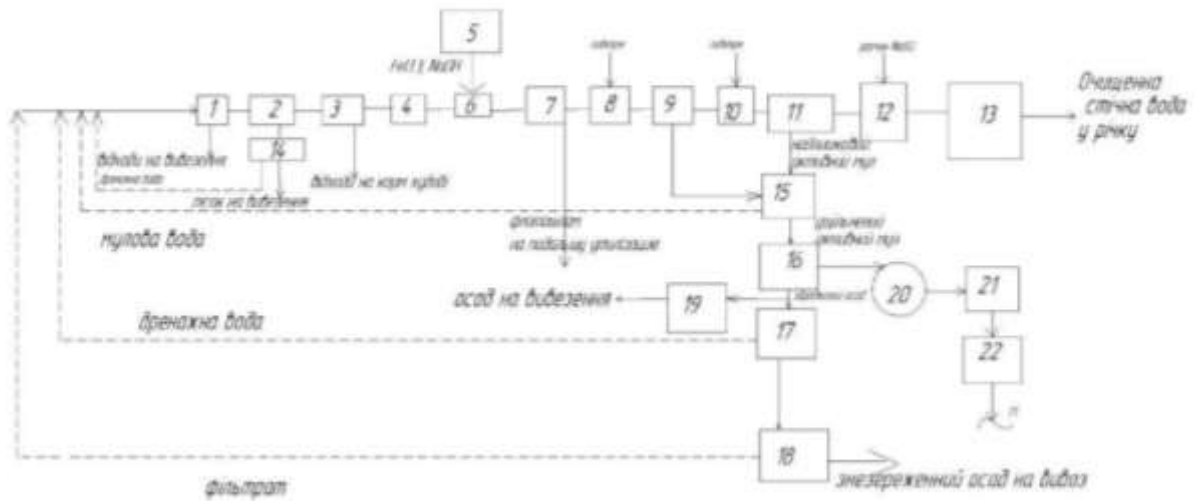


Рис.3.3. Принципова схема очистки стічних вод м'ясокомбінату:

1-решітки, 2-пісковловлювач, 3-жироловка, 4-усереднювач, 5-станція дозування реагентів, 6-змішувач для  $FeCl_3$ ,  $NaOH$ , флокулянту, 7- флотатор, 8-аеротенк-змішувач, 9-вторинний відстійник, 10-аеротенк-витиснювач, 11 - третинний відстійник, 12 - реагентна обробка, 13-доочищення на пінополістірольних фільтрах, 14-пісковий майданчик, 15- мулоуцілювач, 16-метантенк, 17- камера реакції, 18-установка зневоднення осаду, 19-аварійний муловий майданчик, 20- газгольдер, 21- установка очищення біогазу, 22-котельня.

Поля фільтрації – це три ставки-накопичувачі площею 4,2 га кожен та земляні відстійники, які складаються з 42 карт з майже горизонтальною поверхнею. На полях фільтрації використовується метод природного біологічного очищення. Стічні води розподіляються каскадом полями фільтрації на карти, де відбуваються процеси фільтрації та випаровування, після чого на полях залишається фільтраційний осад, який необхідно своєчасно вивезти для покращення фільтраційних властивостей. Період між поливами використовується для того, щоб пори ґрунту встигали звільнитися від вод і заповнювались атмосферним повітрям (для створення аеробних умов у ґрунті).

Зважені та колоїдні речовини, що містяться у стічній воді, затримуються в ґрунті і за допомогою кисню та мікроорганізмів ґрунту перетворюються в мінеральні сполуки. Карти влаштовані на суглинних ґрунтах з хорошими фільтраційними властивостями. Навколо полів фільтрації споруджено охоронні вали з метою недопущення забруднення прилеглої території стічними водами. Скиду очищених вод у водні об'єкти та використання на зрошення полів не проводиться.

Таблиця 3.3

### Характеристики виробничих стоків

Забруднюючі речовини	Од. вим.	Фактичні значення			
		1 квартал 2019 року	2 квартал 2019 року	3 квартал 2019 року	4 квартал 2019 року
pH	-	7,08	7,08	6,58	7,03
Завислі речовини	мг/л	97,3	150,0	206,0	181,4
Сухий залишок	мг/л	894	902	1390	980
ХСК	мг/л	918	775,7	973,0	893,5
БСК <sub>5</sub>	мг/л	409,0	360,7	510,0	425,0
Хлориди	мг/л	248,17	244,17	280,08	244,63
Сульфати	мг/л	171,29	174,58	224,46	194,10
Азот амонійний	мг/л	0,87	39,0	13,44	2,67
Нітрити	мг/л	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
Нітрати	мг/л	2,71	2,17	3,17	2,64
Нафтопродукти	мг/л	0,417	0,413	0,345	0,245
СПАР	мг/л	0,135	0,224	0,12	0,132
Залізо загальне	мг/л	0,41	2,21	0,32	0,33
Жири	мг/л	87,20	70,2	60,2	40,8

Таблиця 3.5

### Показники забруднень до і після очистки

Показники забруднення стічних вод (мг/дм <sup>3</sup> , крім pH)	Показники забруднень до і після флотаціної очистки		Показники забруднень після біологічної очистки
	до очищення	після очищення	
Завислі речовини	1740	65	9,7
ХСК	1391	705	31,5
БСК <sub>повн</sub>	1061	900	14,6
Азот амонійний	0,26	0,13	0,38
Азот нітратів	0,0017	0,0017	4,5
Жири	1304	33,7	0,5
ПАР	4,4	3,8	0,14
Фосфор фосфатів	24,3	1,5	0,41

Контроль якості стічних вод виконується щоквартально лабораторією моніторингу вод та ґрунтів Регіонального офісу водних ресурсів у Дніпропетровській області. Характеристики виробничих стоків наведено у таблиці 3.3.

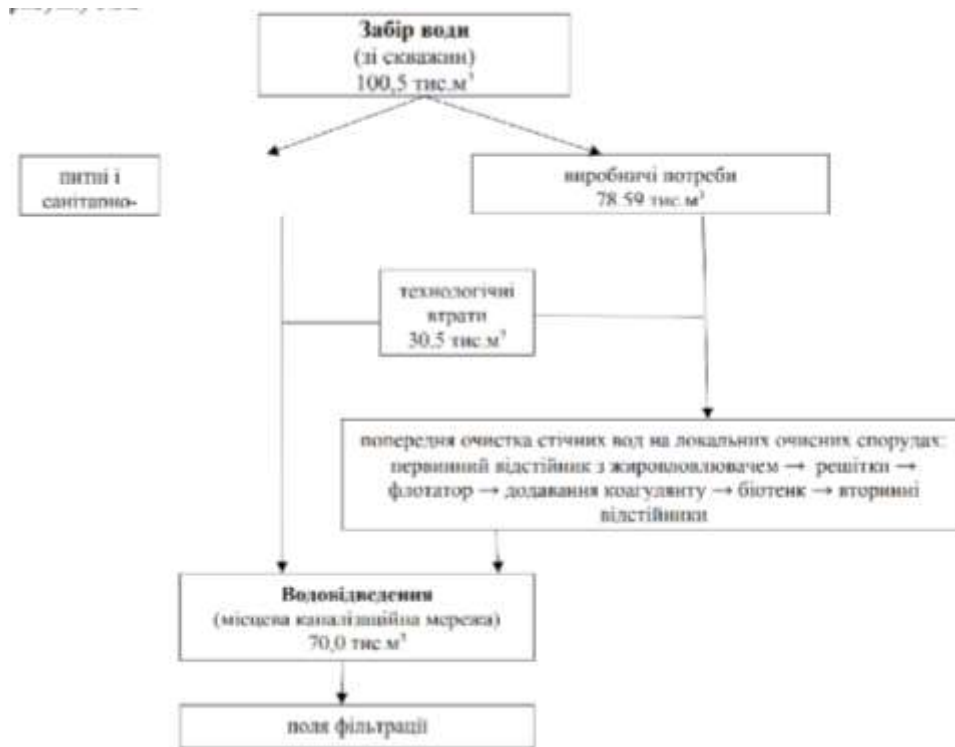


Рис. 3.4. Баланс водоспоживання та водовідведення

### 3.2.1. Підбір обладнання для покращення параметрів очистки стічних вод

Розрахункові витрати стічних вод

Середньогодинна витрата стічних вод:  $20000/24=833 \text{ м}^3/\text{год}$

Середньосекундна витрата стічних вод:  $833/3600=0,231 \text{ м}^3/\text{год}$

Середньосекундна витрата в  $\text{дм}^3$  становить:  $0,231 \times 1000=0,2314 \text{ м}^3/\text{с}$

Визначені коефіцієнти максимальної і мінімальної нерівномірності водовідведення становлять:  $K_{\text{max}} = 1,5525$   $K_{\text{min}} = 0,6185$  Максимальна та мінімальна витрата стічних вод

Максимальна витрати стічних вод становлять:  $231 \times 1,5525 = 287 \text{ м}^3/\text{год}$

Мінімальні витрати стічних вод становлять:  $231 \times 0,6185 = 142,75 \text{ м}^3/\text{год}$

Максимальні витрати стічних вод залежно від коефіцієнта нерівномірності:  $1,5525 \times 833 = 1291,2 \text{ м}^2/\text{год}$

Мінімальні витрати стічних вод залежно від коефіцієнта нерівномірності:  $0,6185 \times 833 = 514,7 \text{ м}^2/\text{год}$

Необхідний ступінь очищення розраховується за методом Фролова-Родзілера.

Відповідно до завдання, водосховище належить до рибогосподарського використання. У проектній ділянці вздовж річки за 2,5 км від найближчого пункту водокористування слід забезпечити такі показники якості води:

-завислі речовини  $0,25 \text{ мг}/\text{дм}^3$ ;

-біохімічна потреба кисню  $\leq 3 \text{ мг}/\text{дм}^3$  при температурі  $20^\circ\text{C}$ ;

- розчинений кисень  $\geq 4 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (влітку);

- СПАР  $\leq 6 \text{ мг}/\text{дм}^3$ .

Коефіцієнт турбулентної дифузії, який показує змішування стічних вод з річковою водою:

$$E = \frac{V_{\text{ср}} \cdot H_{\text{ср}}}{200} = \frac{1,3 \cdot 2,8}{200} = 0,015,$$

де  $V_{\text{ср}}$ - середня швидкість течії води в річці між випуском стічних вод і розрахунковим створом= $1,3$ , м/с;  $H_{\text{ср}}$ - середня глибина річки на тій же ділянці= $2,8$ , м.

Коефіцієнт, який враховує гідравлічні умови змішування стічних вод з водою річки:

$$\alpha = \phi \cdot \zeta \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{q}} = 1,2 \cdot 1 \cdot \sqrt[3]{\frac{0,015}{0,231}} = 0,43,$$

де  $\zeta$ - коефіцієнт, що залежить від місця і конструкції випуску стічних вод у водойму= $1$ ;  $\phi$  - коефіцієнт звивистості річки= $1,2$ ;  $q$ -витрата середньосекундна стічних вод, що скидаються у водойму= $0,231 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Коефіцієнт змішування стічних вод з річковою водою:

$$\gamma = \frac{1 - e^{-\alpha \sqrt[3]{L}}}{1 + \frac{Q_p}{q} \cdot e^{-\alpha \sqrt[3]{L}}} = \frac{1 - e^{-0,43 \cdot \sqrt[3]{3500}}}{1 + \frac{16}{0,231} \cdot e^{-0,43 \cdot \sqrt[3]{3500}}} = 0,325,$$

де  $Q$  – витрата води в річці при 95% забезпеченості = 16, м<sup>3</sup>/с;  $L$  – відстань по фарватеру річки від місця випуску СВ до розрахункового створу = 3,5 км, м;  $Q$  – розрахункова витрата води в річці при 95% забезпеченості = 16, м<sup>3</sup>/с;  $q$  – витрата середньосекундна стічних вод, що скидаються у водойму = 0,231, м<sup>3</sup>/с.

ГДК завислих речовин в очищеній стічній воді, що скидається у водойму, становить:

$$C_{ГДС}^{ЗР} = P_{ЗР} \cdot \left( \frac{\gamma \cdot Q_p}{q} + 1 \right) + C_{\phi}^{ЗР} = 0,25 \cdot \left( \frac{0,325 \cdot 16}{0,231} + 1 \right) + 18 = 23,9 \frac{\text{мг}}{\text{дм}^3},$$

Де  $C_{\phi}$  – фонові концентрації ЗР у воді водойми до місця випуску стічних вод = 18, мг/дм<sup>3</sup>.  $p$  – приріст концентрації завислих речовин у водоймі після випуску стічних вод (0,25 мг/дм<sup>3</sup>).

Допустимий рівень БСК<sub>повн</sub> стічних вод, що скидаються у річку:

$$C_{ГДС}^{БСК_{повн}} = \frac{\gamma \cdot Q_p}{q} \cdot \left( \frac{C_{ГДС}^{БСК}}{10^{-KT}} - C_{\phi}^{БСК} \right) + \frac{C_{ГДС}^{БСК}}{10^{-KT}} = \frac{0,325 \cdot 16}{0,231} \cdot \left( \frac{3}{10^{-0,83 \cdot 0,028}} - 4,5 \right) + \frac{6}{10^{-0,83 \cdot 0,028}} = 23,9 \frac{\text{мг}}{\text{дм}^3}$$

Час переміщення води від місця випуску до розрахункового створу становить 0,031 доби.

Отримане значення концентрації завислих речовин (23,9 мг/дм<sup>3</sup>) відповідає рівню повного біологічного очищення, так як повна біологічна очистка та доочищення дозволяє очистити до рівня БСК<sub>повн</sub> = 15 мг/дм<sup>3</sup>,  $C_{зр}$  = 15 мг/дм<sup>3</sup>.

Розрахунок напірних флотаторів має проводитися за такими технологічними параметрами: тривалість обробки – 40 хв, інтенсивність аерації 110-155 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>·хгод, глибина флотаторів 4 м, (3 м робочої зони і 1 м зони нагромадження піни), кількість флотокамер повинно бути не менше 2-х, усі

камери робочі. Розрахунок флотаторів зводиться до визначення розмірів флотаторів та розрахунку необхідної витрати повітря для забезпечення потрібної аерації.

Об'єм флотатора визначається за формулою:

$$W_{\text{фл}} = t \cdot \frac{Q}{24} \cdot K = 0,4 \cdot \frac{20000}{24} \cdot 1 = 334 \text{ м}^3$$

де  $W_{\text{ф}}$  – об'єм флотатора,  $\text{м}^3$ ;  $t$  - тривалість обробки стічних вод (0,4 год), год;  $Q$  – добова витрата стічних вод  $\text{м}^3/\text{добу}$ ;  $K$  – коефіцієнт нерівномірності подачі стічних вод

Приймаємо двосекційний горизонтальний флотатор з 2-ма флотаційними камерами. Тоді об'єм кожної секції становить  $167 \text{ м}^3$ . Враховуючи глибину флотатора – 3 м, площа поверхні однієї секції при робочій глибини становитиме  $56 \text{ м}^2$

Отже, приймаємо  $60 \text{ м}^2$  обробки  $20000 \text{ м}^3$  стічних вод м'ясокомбінату необхідно встановити двосекційний флотатор з 2-ма флотаційними камерами, ширина кожної секції становить 6 м, довжина 10 м, глибина 4 м. Об'єм пінозбірного лотка  $95 \text{ м}^3$ .

Ефективність очищення води від ПАР складає 80%. Виходячи з цих даних можна зробити висовок, що на виході з флотаційної установки концентрація сапоніну буде становити:

$$33 - 80\% = 6,6 \text{ мг/дм}^3$$

## **Розділ 4**

### **Охорона праці**

Для охорони праці робітників на станціях очисних споруд передбачені нормативні документи такі як «Закон про охорону праці» різні інструкції та техніки безпеки.

При експлуатації очисних споруд на станціях водоочистки можливе виникнення небезпечних ситуацій, таких як: потрапляння в робочу зону отруйних, токсичних парів і пожежовибухонебезпечних газів, а також недостатній вміст кисню в робочій зоні.

Таблиця 4.1

## Небезпечні та шкідливі фактори

№ п/п	Небезпечні та шкідливі виробничі фактори	Джерело, види робіт	Кількісні оцінки	Норматив
1	Електричний струм	Експлуатаційні	U=380В U=220В	ДБН А.3.2-2-2009 р.10
2	Підвищений і рівень шуму та вібрації	Експлуатація насосних станцій, систем вентиляції	Рівень 80 дБ	ДСН 3.3.6037-99 ДСН 3.3.6. 039-99
3	Шкідливі речовини	Ремонт мереж каналізації, хлорування	ПДК NO <sub>2</sub> -2мг/м <sup>3</sup> ПДК Р -0,03 мг/м <sup>3</sup>	ГОСТ 12.1.005-88 НПАОП 40.2-7.01-97
4	Недостатнє освітлення	Виконання робіт по експлуатації, ремонту інженерних систем	1 лк	ДБН В.2.5-28-2018 ГОСТ 12.1.046-85
5	Параметри мікроклімату	Експлуатація систем (Середньої важкості Па)	Температура повітря, 19-21°С Відносна вологість, 60-40 % Швидкість руху повітря, 0,2 м/сек	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
6	Пожежна безпека	Експлуатація і ремонт інженерних систем	Клас вибухонебезпечності В ІІ а; Категорія Г; Ступінь вогнестійкості ІІ	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1.-36:2016

## Висновки

Харчова промисловість є однією із стратегічно значимих галузей національної економіки і відіграє провідну роль в задоволенні потреб населення в продуктах харчування. Динамічні зміни економічної ситуації в Україні, пов'язані з продовольчою та фінансовим світовими кризами, вимагають обґрунтованої політики інноваційного розвитку харчової промисловості, особливо м'ясної.

Активне використання інновацій у виробництві м'яса і м'ясних продуктів дозволяє вітчизняним підприємствам досягти високого ступеня технологічної незалежності, підвищити їх ефективність і конкурентоспроможність. Перехід підприємств м'ясної промисловості на шлях інноваційного розвитку сприяє економічному зростанню країни, підвищення якості життя населення та забезпечення раціону харчування людини.

В ході виконання дипломної роботи:

- здійснено оцінку сучасного стану промисловості;
- було проведено аналіз діяльності підприємства;
- визначено основні джерела забруднення навколишнього середовища;
- досліджено процес очищення стічних вод;
- проведення розрахунки для покращення ефективності роботи очисних споруд, що дозволить зменшити негативний вплив на природне середовище.

## Список використаної літератури

1. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: підручник/ М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза та ін. - К.: Вища освіта, 2006. - 630с.
2. Винникова, Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов: ученик/ Л.Г. Винникова - Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. - 600 с.
3. Гончаров, Г.І. Технологія галузі (частина I Технологія первинної переробки худоби, птиці і продуктів забою тварин). Курс лекцій/ Г.І. Гончаров. - К.: НУХТ, 2007. - 139с.
4. Кишенько П. Технологія м'яса і м'ясопродуктів. Практикум: навч. посіб./ П. Кишенько, В.М. Старцова, Г.І. Гончаров.- К: НУХТ, 2010. - 367 с.
5. Технология полуфабрикатов из мяса птицы: ученик / В. В. Гуцин, Б.В. Кулишев, И.И. Маковеев, Н.С. Митрофанов. - М.: Колос, 2002. - 200 с.
6. Баль-Прилипко Л.В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса: підручник. - Л.В. Баль-Прилипко. - К.: КВІЦ, 2010 - 469 с.
7. Ковбасенко В.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології та стандартизації продуктів тваринництва: навчальний посібник. / В.М. Ковбасенко. - Одеса: ТЕС, 2012. - 456 с.
8. Янчева, М.О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса і м'ясопродуктів: навч. посіб / М.О.Янчева, Л.В.Пешук, О.Б.Дроменко.- К.: ЦУЛ, 2009.-303 с.
9. Пешук, Л.В. Основи тваринництва і ветеринарно-санітарна експертиза м'яса та м'ясних продуктів: підручник/Л.В. Пешук. - К.: ЦУЛ, 2011. - 400 с.
10. Рогов, И.Д. Общая технология мяса и мясопродуктов: учеб, пособие / И.А.Рогов, А.Г.Забашта, Г.П.Казюлин. - М.: Колос, 2000. - 367 с.
11. Сирохман І.В. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів./ підручник/ І.В. Сирохман, Т.В. Лозов. - 2-ге видав., переробл. і доп. - К.: Центр учбової літератури, - 2009 - 378 с.

12. Сирохман І.В. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари./ підручник/ І.В. Сирохман, В.М. Завгородня.- К.: Центр учбової літератури, - 2009 - 616 с.
13. Технологический сборник рецептов колбасных изделий и копченостей / Б.С. Сенченко, И.А. Рогов, А.Г. Забашга, В.И. Бондаренко. - Ростов – на - Дону: март, 2001.-864 с.
14. Трыкова Т.А. Товароведение упаковочных материалов и тары: учебное пособие/ТА Трыкова. - М.: Издательский дом Дашков И.К., - 2012 - 212 с.
15. Юхневич К.П. Сборник рецептов мясных изделий и колбас. - СПб.: Профессия, 2003. – 321 с.
16. Ціхановська В.М. Розвиток агропродовольчого ринку України в умовах глобалізації : монографія/ В.М. Ціхановська. – Вінниця: Вінн. міськ. друк., 2014. – 446 с
17. Пуцентейло П.Р. Конкурентоспроможність м'ясного скотарства України: теорія і практика: моногр./ П.Р. Пуцентейло. – Тернопіль: ВПЦ “Економічна думка ТНЕУ”, 2011. – 420 с
18. Ринок продовольства: проблеми формування і розвитку/ під ред. П.Т. Саблука, В.І. Бойка, М.Г. Лобаса. – К.: ІАЕ УААН, 1996. – 278 с
19. Гурова Н.О. М'ясо-молочна промисловість/ Н.О. Гурова// Економіка АПК. – 2015. – № 2. – С. 36–42.
20. Пуцентейло П.Р. Концептуальні засади функціонування м'ясопродуктового підкомплексу в системі АПК України/П.Р. Пуцентейло// Вісник Донецького Національного університету, сер. В: Економіка і право, вип.1. – № 2010, – С. 134-137.
21. Газета “Агробізнес сьогодні” №8 (327)/ к.е.н. Ю.В. Кернасюк / квітень 2016 7. Державна служба статистики України/ Офіційний веб-портал. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

22. Тенденції розвитку галузі тваринництва та ринків м'ясо-молочної продукції України: науково-аналітичне видання/ І.М. Демчак, Д.М. Микитюк, В.О. Завалевська та ін. – К.: НДІ “Укراгропромпродуктивність”, 2014. – 98 с.
23. Янковий В.О. М'ясопереробна промисловість, стан і перспективи розвитку/ В.О. Янковий// Харчова наука і технологія. — 2014. — № 11. — С. 90—95с.
24. Баер Н.А. Влияние различных способов обездвиживания крупного рогатого скота/ Н.А. Баер, Т.Г. Кузнецова, Е.В. Венкина// Все о мясе. - 2003. - № 4. - с. 15 -19.
25. Бойко О.А. Воздействие коллагенолитического препарата на структуру мясного сырья/ О.А. Бойко, Т.Г. Кузнецова// Мясная индустрия. - 2004. - № 4. - с. 47-49.
26. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва/ В.І. Хоменко, В.М. Ковбасенко, М.К. Оксамитний та ін. - К.: Сільгосп освіта, 1995. - 716 с.
27. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва/ О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук та ін.; За ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменка. - Київ, 2005. - 800 с.
28. Ветеринарно-санітарна експертиза сировини та продуктів тваринного походження/ В.В. Власенко, Р.Й. Кравців, В.І. Хоменко та ін. - Вінниця, 1999. - 325 с.
29. Влияние комплекса соевых белков и клетчаток (балластных веществ) на функционально-технологические свойства мясных фаршей/ А.В. Ильтяков// «Инновационные технологии переработки сельскохозяйственного сырья в обеспечении качества жизни: наука, образование и производство»: материалы Международной научнотехнической конференции. - Воронеж, 2008. - С. 198 - 202.
30. Вопрос свежести субпродуктов и ее определение гистологическим методом/ С.И. Хвыля, А.А. Белоусов// Практик. - 2009.- №3. - С. 10 - 15

31. Гандзюка М.П. Основы охорони працы/ Підручник. 4-е вид. За ред. М.П. Гандзюка. - К.: Каравела. - 2008. - 384с.
32. Длительное хранение замороженного мяса/ В.В. Бушуев, Т.С. Гурьева, С.И. Хвыля// Мясные технологии. - 2009. - №7, с. 28 - 33.
33. Жаринов А.И. Основы современных технологий переработки мяса. - М.: Протеин Технолоджиз Интернэшнл, 1994. - 450 с.
34. Жаринов А.И. Ферментная модификация свойств мяса кур несушек/ А.И. Жаринов, П.Н. Евтихов, Т.Г. Кузнецова, С.А. Марушина// Мясная индустрия. - 2002. - № 12. - с. 19 - 22.
35. Жаринов А.И. Формы связи влаги в мясе и мясопродуктах/ А.И. Жаринов, Н.А. Соколова// Вестник «Аромарос - М». - 2004. - №4. - С. 37 - 47.
36. Жебелева И.А. Влияние соевого изолята на микроструктуру фаршевых мясных продуктов/ И.А. Жебелева, С.В. Колобов, Т.Г. Кузнецова// Мясная индустрия. - 2002. - №6. - с.28 - 32.
37. Животные белки - направления использования и проблемы идентификации/ С.И. Хвыля, С.С. Бурлакова// Мясные технологии. - 2009. - №11. - с. 32 - 35.
38. Иванкин А.Н. Биотрансформированные белки животного происхождения для получения нового поколения функциональных продуктов питания/ А.Н. Иванкин, Т.Г. Кузнецова, С.И. Миталева// Tehnologija mesa Meat technology. - 2005. - № 5 - 6. - с. 283 - 285.
39. Иванкин А.Н. Экологическая безопасность продовольственного сырья. Идентификация животного и растительного белка в питательных композициях/ А.Н. Иванкин, А.Д. Неклюдов, Т.Г. Кузнецова// Экологические приборы и системы. - 2003. - № 10. - с.38 - 42.
40. Ильяков А.В. MiM – технология успеха [Текст]/ А.В. Ильяков, В.В. Прянишников, Н.В. Пестов/ Мясные технологии. – 2007. – № 8 (56). - С. 50.
41. Ильяков А.В. В гостях у «Могунции» [Текст]/ А.В. Ильяков/ Партнер мясопереработка. – 2006. – № 2. - С. 24 - 25.

42. Ильтяков А.В. Влияние комплекса соевых белков и клетчаток (балластных веществ) на функционально-технологические свойства мясных фаршей [Текст]/ А.В. Ильтяков/ «Инновационные технологии переработки 67 сельскохозяйственного сырья в обеспечении качества жизни: наука, образование и производство»: Материалы Международной научнотехнической конференции. – Воронеж, 2008. – С. 198 - 199.

43. Ильтяков А.В. Использование соевых белков в переработке мяса/ А.В. Ильтяков, В.В. Микляшевски, Е.В. Прянишников// Все о мясе. – 2006. – № 3. – С. 10–13.

44. Ильтяков А.В. Производство полуфабрикатов из мяса птицы [Текст]/ А.В. Ильтяков, В.В. Прянишников, А.В. Осипова// Мясная индустрия. – 2006. – № 12. - С. 46 - 48.

45. Ильтяков А.В. Технология MiM – новый шаг в производстве деликатесов [Текст]/ А.В. Ильтяков, Н.В. Пестов, В.В. Прянишников// Пищевая промышленность. – 2006. - №9. – С. 10 - 12.

46. Ильтяков А.В. Использование соевых белков в переработке мяса [Текст]/ А.В. Ильтяков, П.М. Микляшевски, В.В. Прянишников, Е.В. Бабичева/ Все о мясе. – 2006. – №3. - С. 10 - 13.

47. Баль-Прилипко Л.В.. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса: Підручник. – К., 2010 – 469 с.

48. Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса. – Одеса: СМІЛ, 2000. – 176 с.

49. Власенко В.В., Крамаренко В.В., Гирич С.В. Основи технології та товарознавства ковбас і м'ясокопченостей. – Вінниця: Гіпаніс, 2001.–276 с.

50. Власенко В.В., Береза І.Г., Машкін М.І. Технологія продуктів забою тварин. – Вінниця: Віноблдрукарня, 1999. – 448 с.

51. Власенко В.В., Середа Л.П., Бандура В.М. Технологія переробки птиці. – Вінниця, 1997. – 210 с.

52. Гутник Б.Е. и др. Справочник по разделке мяса, производству полуфабрикатов и быстрозамороженных готовых мясных блюд. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 273 с.
53. Лобзов К.И., Митрофанов Н.С., Хлебников В.И. Переработка мяса птицы и яиц. – М.: Агропромиздат, 1987. – 214 с.
54. Пабат В. О., Маньковський А. Я. Технологія продуктів забою тварин. – К.: ТОВ „Оріон”, 2000. – 361 с.
55. Рогов И.А., Забашта А.Г., Гутник Б.Е. Справочник технолога колбасного производства. – М.: Колос, 1993. – 431 с.
56. Рогов И.А., Забашта А.Г., Ибрагимов Р.М. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд. – М.: Колос, 1997. – 331с.
57. Рогов Н. А., Забашта А. Г. и др. Общая технология мяса и мясопродуктов. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
58. Переработка птицы / Н.С. Митрофанов и др. – М.: Агропромиздат, 1990. – 303 с.
59. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы / Под ред. Флауменбаума Б.Л. – М.: Колос, 1993. – 320 с.
60. Тимощук І.І., Черниш М.Ю., Яворський В.В. Технологія м'яса і м'ясопродуктів. – К.: Урожай, 1992. – 156 с.