

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**Інженерно-технологічний факультет**

Кафедра харчових технологій

**П о я с н ю в а л ь н а   з а п и с к а**

до кваліфікаційної роботи  
ступеня вищої освіти «Бакалавр»  
на тему:

**Удосконалення технологічної лінії забійного  
цеху**

**Виконала:** здобувачка вищої освіти 4 курсу,  
групи ХТ-1-20  
освітньо-професійної програми  
«Харчові технології»  
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

\_\_\_\_\_ Руслана ЄРЕМЕНКО

**Керівник:** \_\_\_\_\_ Дмитро ТИМЧАК

**Рецензент:** \_\_\_\_\_

Дніпро 2024

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій  
Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»  
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»  
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри  
харчових технологій,  
кандидат технічних наук, доцент  
Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«06» травня 2024 р.

**З А В Д А Н Н Я  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Єременко Руслані Андріївні

1. Тема роботи: «Удосконалення технологічної лінії забійного цеху».  
Керівник роботи: Тимчак Дмитро Олександрович, викладач, затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» травня 2024 року № 983.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 07 червня 2024 року
3. Вихідні дані до роботи: 1. Технологічна схема роботи забійного цеху м'ясопереробного підприємства. 2. Наукова, нормативна, технологічна, технічна та патентна документація.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Загальна частина. 2 Технологічна частина. 3 Проектна частина. 4 Впровадження елементів системи НАССР. 5 Охорона праці та захист навколишнього середовища. 6 Техніко-економічне обґрунтування. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Відомості про підприємство. 2 Технологічна частина. 3 Проектна частина.  
4 Впровадження елементів системи НАССР. 5 Карта безпеки праці. 6 Техніко-економічне обґрунтування. Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-6	викладач Дмитро ТИМЧАК	06.05.24	07.06.24

7. Дата видачі завдання 06 травня 2024 року.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	06.05-07.05.24	виконано
2	Загальна частина	08.05-13.05.24	виконано
3	Технологічна частина	14.05-15.05.24	виконано
4	Проектна частина	16.05-26.05.24	виконано
5	Впровадження елементів системи НАССР	27.05-29.05.24	виконано
6	Охорона праці та захист навколишнього середовища	31.05-01.06.24	виконано
7	Техніко-економічне обґрунтування	02.06-03.06.24	виконано
8	Загальні висновки та бібліографія	04.06-05.06.24	виконано
9	Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу	06.06-07.06.24	виконано

**Здобувачка вищої освіти** \_\_\_\_\_ Руслана ЄРЕМЕНКО  
( підпис )

**Керівник роботи** \_\_\_\_\_ Дмитро ТИМЧАК  
( підпис )

## РЕФЕРАТ

Тема: «Удосконалення технологічної лінії забійного цеху»

**Кваліфікаційна робота бакалавра:** 61 с., 18 рис., 12 табл., 4 додатки, 25 літературних джерел.

**Об'єкт дослідження:** технологічний процес оглушення курчат-бройлерів.

**Метою роботи** є удосконалення технологічного процесу оглушення курчат-бройлерів в цеху забою та переробки на ПрАТ «Оріль-Лідер» з метою підвищення ефективності виробництва та покращення якості м'ясної продукції.

**Методи дослідження:** Визначали зміну якості м'яса курчат-бройлерів після використання різних методів оглушення на ПрАТ "Оріль-Лідер", а саме електрооглушення та системи газового глушіння птиці.

В роботі розглянуто можливість удосконалення технологічної схеми до оглушення птиці перед забоєм в умовах ПрАТ "Оріль-Лідер". Доведено що газове глушіння має кращі характеристики, а саме більш позитивно впливає на якість м'яса. Було проведено необхідні розрахунки техніко-економічних показників для обґрунтування проєкту удосконалення. Встановлено, що термін окупності капітальних вкладень для пропонованого удосконалення технологічної лінії становить 1,36 року.

## КЛЮЧОВІ СЛОВА

*Курчата-бройлери; система газового глушіння; електроглушіння; лінія забою; тушка; птахофабрика; удосконалення.*

## ЗМІСТ

Вступ	5
1. Загальна частина	6
1.1 Характеристика підприємства ПрАТ «Оріль-Лідер»	6
1.2 Характеристика сировини і асортиментний аналіз продукції	7
2. Технологічна частина	11
2.1 Опис діючої технологічної схеми забою птиці	11
2.2 Пропозиції щодо удосконалення технологічної схеми забою птиці	16
3. Проектна частина	26
3.1 Технологічний розрахунок конвеєрної лінії та чисельності робітників	26
3.2 Розрахунок необхідної кількості технологічного обладнання	29
3.3 Розрахунок енергозатрат та виробничих площ	32
4. Впровадження елементів системи НАССР	35
5. Охорона праці та захист навколишнього середовища	44
5.1 Розробка карти безпеки праці	44
5.2 Утилізація відходів виробництва	47
6. Техніко-економічне обґрунтування	51
Загальні висновки	58
Бібліографія	60

## ВСТУП

Птахофабрики відіграють критично важливу роль у сучасній агропромисловій сфері, забезпечуючи населення високоякісною та доступною продукцією тваринництва. З розвитком індустрії та збільшенням попиту на м'ясо птиці та яйця, птахофабрики стали основними гравцями на ринку харчових продуктів, значно впливаючи на якість харчування та задовольняючи потреби в поживних продуктах. Вони сприяють стабільному постачанню білкових продуктів, що є важливою складовою збалансованого раціону харчування.

ПрАТ "Оріль-Лідер" є одним із провідних підприємств у галузі птахівництва та м'ясопереробки в регіоні, відомим своєю високою якістю продукції та інноваційними підходами до виробництва. Підприємство спеціалізується на вирощуванні та переробці курчат-бройлерів, використовуючи сучасні технології та дотримуючись високих стандартів якості. "Оріль-Лідер" постачає свою продукцію як на внутрішній ринок, так і на експорт, що свідчить про її конкурентоспроможність та відповідність міжнародним стандартам.

Підприємство активно впроваджує новітні технології для оптимізації процесів вирощування та переробки птиці, що дозволяє підвищити ефективність виробництва та знизити витрати. Завдяки використанню сучасного обладнання та передових методик, ПрАТ "Оріль-Лідер" забезпечує високу якість своєї продукції, що відповідає вимогам найвибагливіших споживачів. Крім того, підприємство здійснює суворий контроль якості на всіх етапах виробничого процесу, що гарантує безпечність та надійність продукції, яка потрапляє на стіл споживачів.

Таким чином, ПрАТ "Оріль-Лідер" не лише забезпечує ринок якісною м'ясною продукцією, але й сприяє розвитку галузі птахівництва в регіоні, впроваджуючи інновації та підтримуючи високі стандарти виробництва.

## 1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

### 1.1 Характеристика підприємства ПрАТ «Оріль-Лідер»

«Приватне акціонерне товариство «Оріль-Лідер» є одним із провідних підприємств у складі агрохолдингу МХП (Миронівський хлібопродукт). Птахофабрика розташована в Дніпропетровській області, в селі Єлизаветівка. Засноване в 1980 році, підприємство стало частиною МХП у 2001 році. На сьогодні воно є одним з основних виробників курятини під брендом «Наша Ряба», відомого в Україні та за її межами» [1].



Рисунок 1.1 – зображення ПрАТ «Оріль-Лідер» зверху

ПрАТ «Оріль-Лідер» займається виробництвом курятини повного циклу: від вирощування курчат до їхньої переробки та реалізації готової продукції. «Продукція відповідає міжнародним стандартам якості та безпеки, що забезпечується сучасними технологіями та суворим контролем якості на всіх етапах виробництва» [1].

Підприємство постійно розширює свої виробничі потужності. «Наприклад, у 2011 році почалася розробка проекту «Біогаз», що передбачає будівництво біогазової станції на основі курячого посліду» [1]. Цей проект є одним з найбільших у галузі і спрямований на екологічно чисте виробництво енергії. «Станція має потужність 5 МВт на рік і вимагає інвестицій близько 15 мільйонів доларів на установку» [1].



Рисунок 1.2 - Біогазова станція на птахофабриці ПрАТ «Оріль-Лідер» переробляє курячий послід та стічні води у біогаз

ПрАТ «Оріль-Лідер» активно займається соціальною відповідальністю. Підприємство надає своїм працівникам безкоштовне транспортування до місця роботи і назад, забезпечує молодих спеціалістів житлом, організовує пільгове харчування та матеріальну допомогу. «Також компанія регулярно преміює найкращих працівників та забезпечує путівками в табори та санаторії. Станом на 2020 рік на підприємстві працювало 1645 осіб» [1].

«У 2020 році «Оріль-Лідер» отримала нагороду від Національного бізнес-рейтингу «Лідер галузі 2020», що свідчить про високий рівень організації виробництва та значний вклад у розвиток аграрного сектору України. Таким чином, ПрАТ «Оріль-Лідер» є важливим гравцем на ринку курятини в Україні, активно впроваджує інновації та дбає про своїх працівників та навколишнє середовище, що підтверджує його високий рівень національного та міжнародного визнання» [2].

## 1.2 Характеристика сировини і асортиментний аналіз продукції

«ПрАТ «Оріль-Лідер» є одним із провідних виробників м'яса птиці в Україні, основною сировиною якого є курятина, яка вирощується на власних потужностях підприємства, які виробляють до 300 тонн м'яса» [1].



Виробничий процес якого включає кілька етапів: від вирощування курчат до кінцевого пакування продукції.

«Сировина, що використовується на «Оріль-Лідер», відповідає високим стандартам якості та безпеки. Підприємство забезпечує птицю збалансованим раціоном харчування, що включає якісні корми, виготовлені без ГМО та шкідливих хімічних домішок. Важливими складовими є також якість води та мікроклімат вирощування, які контролюються згідно з європейськими нормами. Процеси забою та обробки м'яса здійснюються за сучасними технологіями, що гарантують високу якість продукції» [3].

На виробничих дільницях курчата-бройлери отримують належний раціон харчування, ретельно скомпонований для задоволення їх харчових потреб. Раціон складається з високоякісних кормів, які містять необхідні поживні речовини для забезпечення здорового росту та розвитку птахів.



Рисунок 1.3 – Зображення курчат-бройлерів під час вирощування

Годівля проводиться згідно з рекомендаціями ветеринарів. Птиця перебуває під постійним медичним наглядом ветеринарів, здійснюючи профілактичні заходи та лікування за необхідності.

Птахофабрика "Оріль-Лідер" дотримується високих стандартів гігієни та санітарії. Забезпечується чистота приміщень, дезінфекція та санітація усіх областей, де тримаються курчата-бройлери. Це допомагає запобігти поширенню хвороб та забезпечити безпеку продукції.

Після досягнення оптимальної ваги та віку, курчата-бройлери піддаються процесу забою та переробки. Птиця, що здається на забій, за станом здоров'я повинна відповідати ветеринарно-санітарним вимогам чинного законодавства.

Предзабійний огляд птиці проводиться представником державної ветеринарної служби перед початком процесу вивантаження. «На забій приймається птиця при наявності ветеринарної довідки в якій зазначається вид, вік та кількість птиці, статус здоров'я птиці та відомості про відсутність або застосування антимікробних препаратів, номер виробничої дільниці та пташника, в якому були вирощені курчата-бройлери та товарно-транспортної накладної в якій вказано час голодної витримки» [3].

До цеху забою та переробки курчат-бройлерів птиця повинна надходити відповідаючи ДСТУ 3136:2017 «Птиця сільськогосподарська для забою. Технічні умови», з порожнім зобом та в чистому стані. «Допускається приймати птицю з пошкодженням гребенів, незначним викривленням спини та кіля грудної кістки, незначними синцями і подряпинами» [3]. Процес забою виконується у спеціально обладнаних цехах, де дотримуються суворі стандарти щодо гігієни та безпеки. Після забою курчата-бройлери проходять процес переробки, включаючи розфасовку і підготовку до дистрибуції.

Продукція компанії «Оріль-Лідер» під брендом «Наша Ряба» відома своєю різноманітністю та високою якістю. «Широкий асортимент курятини, який включає не лише охолоджені та заморожені тушки, а й нарізане м'ясо, філе, стегна, крилець та інші частини птиці, дозволяє задовольнити потреби різних сегментів споживачів» [3].

«Цінність продукції «Наша Ряба» підтверджується не лише популярністю на внутрішньому ринку, а й успішним експортом за кордон. Це свідчить про високу якість та конкурентоспроможність продукції компанії» [1].

Одним із основних пріоритетів є забезпечення якості та безпеки продукції, що підтверджується наявністю численних сертифікатів

відповідності та систем контролю якості. «Це надає споживачам впевненість у тому, що вони отримують продукт високої якості, який відповідає найвищим стандартам безпеки харчових продуктів» [1].

Виробництво м'яса проходить на трьох основних комплексах з переробки курчат-бройлерів, зокрема «на Вінницькій птахофабриці, Миронівській птахофабриці та ПрАТ «Оріль-Лідер», що дозволяє забезпечувати свіжість продукції, яка доставляється до торгових точок протягом доби після виробництва» [1].

Таким чином, ПрАТ «Оріль-Лідер» є підприємством з потужною виробничою базою та широким асортиментом якісної продукції, яка покладає великий акцент на свіжість, якість сировини та дотримання високих стандартів у вирощуванні та обробці курчат-бройлерів. Що дозволяє підприємству виробляти якісну та безпечну продукцію.

Висновки до розділу.

ПрАТ «Оріль-Лідер» є провідним підприємством агрохолдингу МХП, що забезпечує повний цикл виробництва курятини. Підприємство впроваджує інноваційні технології, такі як проект «Біогаз», та дотримується високих стандартів якості і безпеки продукції. Соціальна відповідальність компанії включає надання працівникам різноманітних пільг. Продукція під брендом «Наша Ряба» відома своєю якістю як в Україні, так і за її межами.

Таким чином, ПрАТ «Оріль-Лідер» є великим конкурентом для підприємств по виробництву курятини, завдяки чому постійно вдосконалює виробничі процеси для задоволення потреб споживачів і підтримання конкурентоспроможності.

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Опис діючої технологічної схеми забою птиці

Технологічний процес забою та переробки птиці, в цеху забою та переробки курчат-бройлерів, наведено нижче в технологічній схемі:

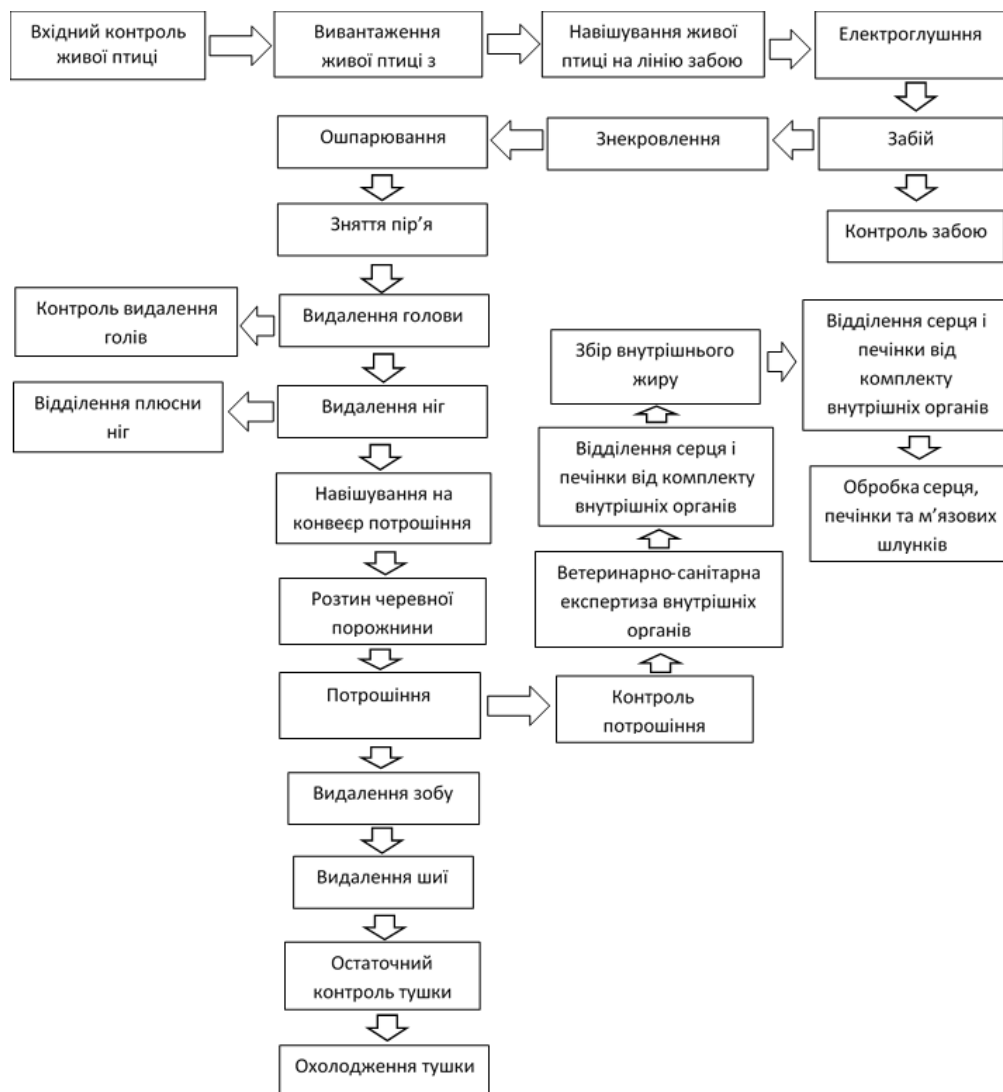


Рисунок 2.1 – Діюча технологічна схема забою та переробки курчат-бройлерів на ПрАТ «Оріль-Лідер»

Першим етапом є вхідний контроль живої птиці для подальшого забою. По прибуттю автотранспорту з тваринами, представник державної ветеринарної служби перевіряє документацію та проводить клінічний огляд птиці.

«На забій птиця надходить з поедзабійною голодною витримкою, не менше 8 годин та не більше 18 годин» [4]. Курчата-бройлери доставляються до цеху забою до дільниці з вивантаження спеціалізованим автотранспортом у тарі для перевезення живої птиці. «Вивантаження відбувається обережно, за допомогою конвеєрної системи та направляється в модуль розвантаження ящиків, де далі подається в зону навішування» [4].

Навішування птиці відбувається ручним способом, птицю беруть двома руками за тулуб та фіксують на підвісках конвеєра за ноги спинкою до себе. На протязі всього шляху проходження, птиця проходить зону заспокоєння аби запобігти травмуванню та стресу.

Конвеєрною системою тварини надходять на електроглушіння за допомогою води. «Птиця підвішена за ноги проходить через ванну з водою в яку занурюються їхні голови, при чому ноги також змочуються водою (для забезпечення кращої електропровідності) і через тіло проходить електричний струм, який викликає на деякий час заціпеніння і втрату свідомості, яка продовжується до забою» [4].



Рисунок 2.2 – Надходження птиці на електрооглушення шляхом занурення птиці у ванну з водою

Підвішена оглушена птиця конвеєром направляється в установку під назвою кіллер для забою, де її вбивають шляхом надрізу шкіри шиї, артерії,

стравоходу та трахеї зі зміщенням до потиличної частини, без пошкодження кісткового мозку.

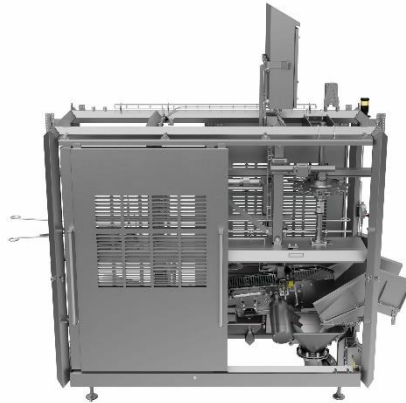


Рисунок 2.3 – Meun Killer M2.0

«Після забою птиця проходить через ванни і знекровлюється протягом 3 хвилин і вже знекровлена птиця надходить на ошпарювання, де протягом 3 хвилин при температурі 50°C ошпарюється і направляється на обципування дискоторною машиною» [4].

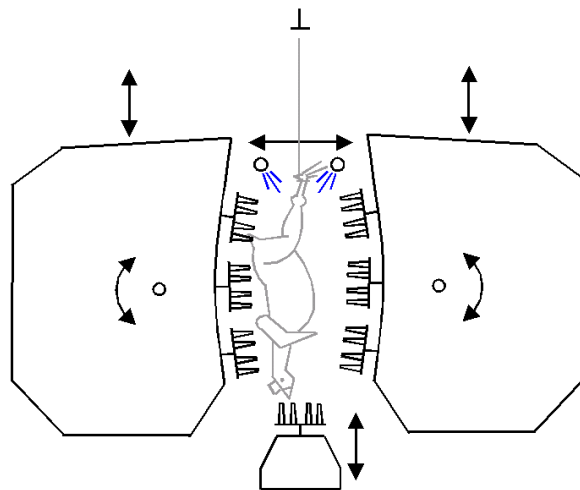


Рисунок 2.4 – Приклад роботи обципувача Meun JMD2

Після видалення пір'я, тушка надходить в машину видалення голови. Голови відокремлюються між другим і третім шийними хребцями, і при проходженні через машину, голова і шия тушки захоплюються вузлом відокремлення і відокремлюються.



Рисунок 2.5 – Видавлювач голови Meun M1.0

Відокремлені голови направляються в воронку насоса і перекачуються в охолоджувач наповнений водою, де голови охолоджуються за принципом руху зустрічного потоку холодної води, а потім сортуються відповідно до якості у відповідності до ТУ У 15.1-31398117-002-2003 “Субпродукти харчові свійської птиці”.

«Після чого у тушки відділяють ноги по заплюсному суглобу автоматичним шляхом. Ноги перекачують насосом для подальшого охолодження та сортування за якістю» [4].

З конвеєра первинної обробки тушки скидаються на конвеєр та направляються на конвеєр потрошіння, де тушки знову навішуються вручну.

Наступним етапом є вирізання клоаки і сумки, де циліндричний ніж пристрою її вирізає. Після чого у тушки роблять розтин черевної порожнини і потрошильна машина видаляє комплект внутрішніх органів, який укладається в лоток конвеєра системи сортування потрохів.

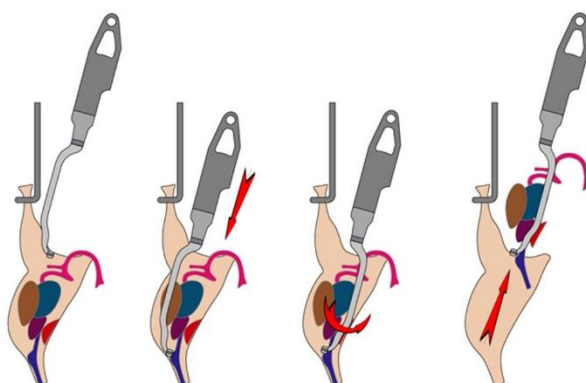


Рисунок 2.6 – Наглядний приклад роботи потрошильної машини Meun Maestro Eviscerator

«Комплект внутрішніх органів направляється до системи сортування субпродуктів, де працівники вручну видаляють печінку і серце і поміщають їх на зубчасту пластину, де вони зрізаються і насосом направляються до охолоджувальних ванн, після чого охолоджуються та сортуються» [4].

Після поділу комплекту внутрішніх органів зі шлунком, без серця і печінки подається в машини відділення шлунків, де шлунок відділяється від комплекту кишок, розрізається, промивається, видаляється кутикула та направляється на доочистку. Очищені шлунки насосом перекачують в ванни охолодження, і охолоджені сортують за якістю.

Тушки без внутрішніх органів далі конвеєром направляються на видалення зобу, де свердлильний вузол машини віддаляє зоб, залишки стравоходу і трахеї. Видалення шиї шляхом надламування і витягування, без пошкодження шкіри. Шиї перекачуються до ванн охолодження, і охолоджені сортуються за якістю.

Після всіх цих операцій тушка проходить остаточний контроль, де візуально здійснюється контроль патрання, видалення пир'я, шиї, стравоходу і трахеї. «Потім тушки автоматично скидаються з підвісок в ванни охолодження шляхом занурення у воду, де охолодження відбувається шляхом руху зустрічного потоку холодної води, при температурі води, що подається від 0 до +2°C протягом 2 годин, до температури охолодженої тушки від 0 до +4°C» [4].

Охолоджена тушка вивантажується з ванни охолодження на транспортер і передається на подальшу переробку відповідно до замовлення. На цьому етапі можуть проводитися різні процеси, включаючи обробку, нарізку та підготовку до пакування. Пакування продукції проводиться відповідно до вимог ТУ У 15.1-31398117-002-2003, який визначає умови зберігання та транспортування харчової продукції, а також ТУ У 15.1-25412361-002:2005, який деталізує додаткові вимоги до пакування та враховує специфікації виробництва.



Маркування продукції здійснюється згідно з вимогами Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», який встановлює загальні вимоги до інформації для споживачів, ТУ У 15.1-31398117-002-2003, що регулює вимоги до маркування харчової продукції, та ТУ У 15.1-25412361-002:2005, який уточнює додаткові вимоги до маркування відповідно до специфікацій виробництва.

«Продукція зберігається при температурі від 0 до +4°C для охолоджених продуктів, що забезпечує їх свіжість протягом визначеного терміну придатності, і при температурі не вище -18°C для заморожених продуктів, що гарантує довготривале зберігання без втрати якості продукції» [1]. Дотримання всіх вищезазначених вимог та стандартів забезпечує високу якість продукції на всіх етапах виробництва, від охолодження до зберігання.

## 2.2 Пропозиції щодо удосконалення технологічної схеми забою

ПрАТ "Оріль-Лідер" є одним із провідних підприємств в галузі м'ясопереробки в Україні. З метою підвищення ефективності та якості продукції, важливо регулярно аналізувати та удосконалювати технологічні процеси, зокрема процес забою.

Беручи до уваги досвід ПрАТ «Оріль-Лідер», після оглушення птиця потрапляє до кіллера, який робить розріз на шиї та трахеї, так як птиця була буйною перед оглушенням, до автомату забою потрапляють не тільки шиї птахів, а й крила. В результаті чого отримуємо не тільки опіки, на тушці птиці, а й переломи крил. «Таке м'ясо та частини тушки курчат-бройлерів, не може виставлятися на продаж, тому його переробляють на фарш, або на утилізацію, де перероблюється в м'ясокосне борошно» [4].

Основним вагомим удосконаленням для цеху забою є перехід від електричного до газового оглушення може значно покращити процес забою. Газове оглушення, зокрема з використанням вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>), дозволяє

знизити стрес та поліпшити умови утримання тварин перед забоєм, що відповідає європейським стандартам гуманності.

«Основною перевагою є не тільки зниження стресу у птахів, а й покращення якості м'яса. Адже під час електрооглушення птиці, птиця отримує розряд струмом, відповідно до чого на м'ясі можуть залишатися сліди крові яка запеклась, в результаті чого погіршується якість м'яса» [4].



Рисунок 2.7 - Зображення якості м'яса з газовим та електричним глушінням курчат-бройлерів

Апарат Meun Quest для електрооглушення курчат-бройлерів, яким користується підприємство є високоефективним обладнанням для глушіння та забою птиці, який розроблений для забезпечення швидкого та ефективного оглушення птиці, що мінімізує стрес у птахів та підвищує якість м'яса. «Система Meun Quest дозволяє точно контролювати параметри оглушення, такі як напруга, частота та тривалість імпульсу, що забезпечує оптимальну якість оглушення при мінімальному впливі на птицю» [5]



Рисунок 2.8 – Апарат електрооглушення птиці Meun Quest

Використання апарату Meun Quest гарантує гуманний підхід до обробки птиці, знижуючи ризики травм та покращуючи добробут птахів під час виробничого процесу. Апарат також відзначається своєю енергоефективністю, що дозволяє зменшити витрати електроенергії та знизити операційні витрати підприємства. «Meun Quest легко інтегрується з іншими виробничими системами на підприємстві, що дозволяє оптимізувати процес обробки птиці та підвищити загальну продуктивність» [5].

Таблиця 2.1 – Основні технологічні характеристики Meun Quest

Характеристика	Значення
Тип	Електричний удар через водяну ванну
Застосування	Оглушення птиці
Частота	400 Гц, 1000 Гц, 2000 Гц
Час оглушення	8 секунд
Високочастотні параметри	Використання високих частот для зменшення крововиливів
Регулювання рівня води	Так
Тип сигналу	Три різні типи сигналу, що вибираються користувачем
Матеріал електродів	Нержавіюча сталь
Ефективність	Високий відсоток якісного філе

Отже, проведемо аналіз сучасного технологічного обладнання для здійснення оглушення птиці газовим способом. Для ефективного газового оглушення курчат-бройлерів, в якості удосконалення лінії забою на ПрАТ «Оріль-Лідер», представлено 4 газових системи. В таблицях нижче наведено їхню технологічну характеристику:

1. «Система Butina – є однією з провідних технологій газового оглушення, широко використовуваною в Європі для гуманного забою птиці.

Основними перевагами цієї системи є зменшення стресу у тварин та покращення якості м'яса» [6].



Рисунок 2.9 - Система газового оглушення Butina

Система Butina використовує метод занурення тварин у камеру з високою концентрацією CO<sub>2</sub>. Тварини завантажуються в спеціальні гондоли, які потім опускаються в камеру. Під впливом CO<sub>2</sub> тварини швидко втрачають свідомість, що дозволяє мінімізувати стрес і забезпечити гуманний забій. Після оглушення тварини переходять до наступного етапу забою.

Таблиця 2.2 – Основні технологічні характеристики системи Butina

Показник	Одиниця виміру	Значення
Тип газу	-	CO <sub>2</sub>
Концентрація газу	%	80-90
Час індукції	хвилини	1-2
Температура навколишнього середовища	°C	15-25
Рівень вологості	%	50-70
Розміри установки	метри	15 x 5 x 4
Продуктивність	тварин/год	до 6000
Кількість персоналу для обслуговування	чоловік	3
Приблизна вартість	USD	1,5-2 мільйони

Основним недоліком даної системи є високі початкові витрати на встановлення та можливість виникнення короточасного стресу у тварин під час індукції оглушення. Система Butina потребує ретельного налаштування та постійного моніторингу для забезпечення стабільної концентрації CO<sub>2</sub>.

2. «Система CAS (Controlled Atmosphere Stunning) – є однією з найбільш ефективних та гуманних технологій для оглушення курчат-бройлерів. Вона широко використовується в багатьох країнах і має численні переваги для покращення якості продукції та забезпечення добробуту тварин» [7].



Рисунок 2.10 - Система газового оглушення CAS (Controlled Atmosphere Stunning)

Система CAS працює за принципом поступового підвищення концентрації газу в камері оглушення. Тварини завантажуються в спеціальні контейнери, які переміщуються через кілька етапів, де поступово підвищується концентрація газу. Спочатку використовуються нижчі концентрації CO<sub>2</sub> або інших газів для індукції несвідомості, а потім концентрація підвищується для завершення процесу оглушення.

Таблиця 2.3 – Основні технологічні характеристики системи CAS (Controlled Atmosphere Stunning)

Показник	Одиниця виміру	Значення
Тип газу	-	CO <sub>2</sub> , іноді суміш з аргоном або азотом

Продовження табл. 2.3

Концентрація газу	%	20-40 на початку, до 80-90 в кінці
Час індукції	хвилини	4-6
Температура навколишнього середовища	°C	18-24
Рівень вологості	%	60-75
Розміри установки	метри	20 x 6 x 5
Продуктивність	тварин/год	до 8000
Кількість персоналу для обслуговування	чоловік	4
Приблизна вартість	USD	2-3 мільйони

Недоліки системи CAS включають високу вартість обладнання та необхідність точного контролю концентрації газу для уникнення стресу у тварин. Також потрібно враховувати, що CO<sub>2</sub> є подразнювальною речовиною для тварин, що може викликати короточасний дискомфорт перед втратою свідомості.

3. «Система Stork що розроблена компанією Meun, є передовою технологією для гуманного забою курчат-бройлерів. Ця система широко використовується в багатьох країнах і забезпечує високу якість продукції та добробут тварин» [5].



Рисунок 2.11 - Система газового оглушення Stork (Meun)

Принцип роботи полягає у тому, що тварини завантажуються в контейнери. Контейнери проходять через зони з поступово підвищеною концентрацією CO<sub>2</sub> (30-45%). Поступове підвищення концентрації забезпечує плавну втрату свідомості. А після повної втрати свідомості тварини надходять до наступного етапу забою.

Таблиця 2.4 – Основні технологічні характеристики системи Stork (Meun)

Показник	Одиниця виміру	Значення
Тип газу	-	CO <sub>2</sub>
Концентрація газу	%	30-45
Час індукції	хвилини	3-5
Температура навколишнього середовища	°C	20-25
Рівень вологості	%	50-60
Розміри установки	метри	18 x 6 x 4
Продуктивність	тварин/год	до 7000
Кількість персоналу для обслуговування	чоловік	3
Приблизна вартість	USD	2-3 мільйони

Вагомим недоліком є висока собівартість, так як дана установка потребує вагомих інвестицій. Для забезпечення стабільності процесу потрібен постійний контроль концентрації газу і параметрів середовища.

4. «Система Marel CAS SmoothFlow – є передовою технологією для гуманного оглушення курчат-бройлерів, відомою своєю ефективністю та покращенням добробуту тварин. Ця система забезпечує мінімальний стрес для тварин та високу якість м'яса, що робить її популярною серед виробників у всьому світі» [8].



Рисунок 2.12 - Система газового оглушення Marel CAS SmoothFlow

Система Marel CAS SmoothFlow працює за принципом багатоступеневого підвищення концентрації газу. Тварини завантажуються в спеціальні контейнери або на конвеєрну стрічку, які переміщуються через кілька етапів, де поступово підвищується концентрація CO<sub>2</sub> та O<sub>2</sub>. Спочатку використовуються нижчі концентрації газів для індукції несвідомості, а потім концентрація підвищується для завершення процесу оглушення. Такий підхід дозволяє мінімізувати стрес і забезпечити гуманний забій.

Таблиця 2.5 – Основні технологічні характеристики системи Marel CAS SmoothFlow

Показник	Одиниця виміру	Значення
1	2	3
Тип газу	-	CO <sub>2</sub> +O <sub>2</sub>
Концентрація газу	%	40-60
Час індукції	хвилини	2-4
Температура навколишнього середовища	°C	18-22
Рівень вологості	%	55-65
Розміри установки	метри	18 x 6 x 4
Продуктивність	тварин/год	до 9000



## Продовження таблиці 2.5

1	2	3
Кількість персоналу для обслуговування	чоловік	3
Приблизна вартість	USD	2-3 мільйони

Серед чотирьох розглянутих систем газового оглушення (Butina, CAS, Stork та Marel CAS SmoothFlow) система Marel CAS SmoothFlow є найкращим вибором для підприємства ПрАТ "Оріль-Лідер".

Система Marel CAS SmoothFlow має високу продуктивність, обробляючи до 9000 тварин на годину. Це дозволяє забезпечити ефективний забій великої кількості птиці, що є важливим для великих виробництв, таких як ПрАТ "Оріль-Лідер". Інші системи, такі як Butina та Stork, мають нижчу продуктивність (до 6000 та 8000 тварин на годину відповідно), що може бути недостатньо для даного підприємства.

Плавний процес індукції несвідомості, що забезпечується багатоступеневим підвищенням концентрації газу, значно зменшує стрес у тварин. Це є ключовою перевагою системи Marel CAS SmoothFlow порівняно з іншими системами, де зміни концентрації газу можуть бути різкими. Менший стрес у тварин покращує їх добробут та зменшує ризик травмування, що відповідно покращує якість м'яса.

Система Marel CAS SmoothFlow відрізняється високим рівнем автоматизації, що знижує потребу у ручній праці та підвищує загальну ефективність процесу. Це дозволяє зменшити кількість персоналу для обслуговування (до 3 працівників) та оптимізувати виробничі процеси. Інші системи також автоматизовані, але не всі забезпечують таку ж ефективність та зручність в експлуатації.

Отже, система Marel CAS SmoothFlow є найкращим вибором для ПрАТ "Оріль-Лідер" завдяки своїм численним перевагам, таким як висока продуктивність, покращення добробуту тварин, висока якість м'яса та

автоматизація. Вона забезпечує гуманний та ефективний процес оглушення, що відповідає сучасним вимогам та стандартам виробництва.

Висновки до розділу.

Удосконалення процесу оглушення курчат-бройлерів на ПрАТ «Оріль-Лідер» є важливим кроком для підвищення ефективності та якості продукції. Аналіз сучасних технологій вказує на доцільність переходу від електричного до газового оглушення, що дозволить знизити стрес у птиці та покращити якість м'яса.

Серед розглянутих систем газового оглушення найкращим вибором для підприємства є система Marel CAS SmoothFlow, яка забезпечує високу продуктивність, гуманний підхід до обробки тварин та високу якість м'яса.

Впровадження цієї системи дозволить ПрАТ «Оріль-Лідер» відповідати сучасним вимогам і стандартам виробництва, покращити добробут тварин та знизити операційні витрати завдяки високому рівню автоматизації.

### 3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Технологічний розрахунок конвеєрної лінії та чисельності робітників

В залежності від кількості перепрацьованої сировини за видами та у відповідності з технологічною схемою забою та переробки курчат-бройлерів на ПрАТ «Оріль-Лідер» обирають лінії переробки: спеціалізовані для кожного виду курей.

«Розрахунок конвеєрної лінії зводять до виявлення її швидкості та загальній довжині, яка складається із довжини окремих робочих місць у конвеєрів, які входять до лінії та кількості робочих місць» [9].

«Швидкість конвеєрної лінії залежить від кількості продуктивності цеха, типу конвеєра та відстані між тушками курей і визначається за формулою:

$$V = \frac{A \cdot l}{T \cdot 60} = \frac{87500 \cdot 0,05}{8 \cdot 60} = 9,11 \text{ гол/год} \quad (3.1)$$

де  $A$  – кількість голів за зміну;

$l$  – відстань між тушками на конвеєрі (між пальцями конвеєру), м;

$T$  – тривалість зміни, год» [9].

«Вибір типу конвеєрних ліній та розрахунок їх пристроїв повинен забезпечити ритм потоку ( $R$ ) та визначається за формулою

$$R = \frac{T_{\text{см}} - T_{\text{отд}}}{A} = \frac{28800 - 2000}{87500} = 0,3 \text{ гол/с} \quad (3.2)$$

де  $T_{\text{см}}$  – тривалість зміни, с;

$T_{\text{отд}}$  – час на відпочинок в зміну, с (середнє значення 2000 с);

$A$  – кількість голів курей за зміну» [9].

Довжину конвеєрної лінії ( $L$ , м) визначають як суму робочих місць у конвеєра за формулою:

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n, \quad (3.3)$$

«Довжину кожного робочого місця ( $L_n$ ) – визначають за формулою:

$$L_n = V \cdot \tau = 30 \cdot 12 = 360 \text{ м} \quad (3.4)$$

де  $V$  – швидкість руху конвеєра, м/хв;

$\tau$  – тривалість операції на робочому місці, хв» [9].

Тривалість операцій ( $\tau$ , хв) визначається технологічною інструкцією або нормою виробітку (тривалість на годину):

$$\tau = \frac{60}{n} = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв} \quad (3.5)$$

де  $n$  - норма виробітку, голів в секунду (довідковий матеріал).

Тоді довжину робочого місця можна визначити із співвідношення:

$$L_n = \frac{A \cdot l}{T \cdot n} = \frac{87500 \cdot 0,05}{8 \cdot 5} = 109,375 \text{ м} \quad (3.6)$$

або

$$L_n = \frac{A \cdot l \cdot \tau}{T \cdot 60} = \frac{87500 \cdot 0,05 \cdot 12}{8 \cdot 60} = 109,375 \text{ м} \quad (3.7)$$

При встановленні суміщеної конвеєрної лінії з послідовним убоєм для двох видів худоби або універсального конвеєра на три види, довжину знекровлення конвеєра розраховують окремо по кожному виду худоби, а при компонуванні конвеєра приймають по максимальній довжині.

«Довжину безконвеєрних ділянок визначають з урахуванням кількості робітників, які виконують операції та довжини кожного робочого місця (за нормативами) за формулою:

$$L = k \cdot g = 1,5 \cdot 20 = 30 \text{ м} \quad (3.8)$$

де  $k$  – довжина одного робочого місця, м;  
 $g$  – кількість робочих місць, чол» [9].

При виконанні технологічних операцій на майданчиках різної висоти необхідно враховувати кількість переходів з одного майданчика на інший та розташування сходів між майданчиками.

Тоді довжина конвеєра знаходиться за формулою:

$$L_1 = \frac{A \cdot l}{T \cdot n} + 0,6 \alpha = \frac{87500 \cdot 0,05}{8 \cdot 5} + 0,6 \cdot 8 = 114,175 \text{ м} \quad (3.9)$$

або

$$L_1 = \frac{A \cdot l \cdot \tau}{T \cdot 60} + 0,6 \alpha = \frac{87500 \cdot 0,05 \cdot 12}{8 \cdot 60} + 0,6 \cdot 8 = 114,175 \text{ м} \quad (3.10)$$

де  $a$  – кількість переходів.

Загальну довжину конвеєрної лінії ( $L_0$ ) визначають як суму довжин всіх робочих місць на окремих конвеєрах, що входять у лінію та на безконвеєрних ділянках за формулою:

$$L_0 = \sum_{m=1}^m L_1 + 0,6 \alpha = 233,35 \cdot 1 + 0,6 \cdot 8 = 228,15 \quad (3.11)$$

«Розрахункова кількість робочих ( $n$ , чол) визначають шляхом об'єднання суміжних операцій, у своїй використовують формулу:

$$n = \frac{t}{R} = \frac{5}{0,3} = 16,66 \text{ чол} \quad (3.12)$$

або

$$n = \frac{t_{on} \cdot k_1 \cdot k_2}{R} = \frac{2,4 \cdot 1,1 \cdot 1,9}{0,3} = 16,66 \text{ чол} \quad (3.13)$$

де – тривалість операції, на одну голову, с» [9].

«Тривалість операції на одну голову знаходять за такою формулою:

$$t = t_{on} \cdot k_1 \cdot k_2 = 2,4 \cdot 1,1 \cdot 1,9 = 5 \text{ с} \quad (3.14)$$

де  $t_{on}$  – нормативи оперативного часу окремих операцій, на 1 гол;

$k_1$  – поправочний коефіцієнт, що враховує продуктивність лінії;

$k_2$  – поправочний коефіцієнт, що враховує середню масу туші» [9].

### 3.2 Розрахунок необхідної кількості технологічного обладнання

«Після розрахунку конвеєрних ліній переробки худоби підбирають та розраховують необхідну кількість основних видів машин, агрегатів, вхідних ліній» [9].

«Кількість одиниць обладнання для певного технологічного процесу: (N, шт) розраховують за формулою:

$$N = \frac{A}{Q \cdot T} \quad (3.15)$$

де A – потужність підприємства, кг; або голів;

Q – годинна продуктивність обладнання, гол/год;

T – тривалість зміни, год» [9].

Зміна триває 8 годин, основна потужність обладнання для переробки курчат-бройлерів становить 9000 гол/год. Згідно з даних кількість курчат-бройлерів складає 87500 гол, отже

$$N = \frac{87500}{9000 \cdot 8} = 1,22 \text{ шт}$$

Таблиця 3.1 – Обладнання лінії забою птиці

№	Назва обладнання	Тип, марка	Продуктивність, гол/год	Кількість обладнання	
				Розрахована	Прийнята
1	2	3	4	5	6
1	Роликовий транспортер гравітаційний	TW-"B"/N	9000	1,22	1
2	Конвеєр для транспортування ящиків	TP-1	9000	1,22	1
3	Підвісний конвеєр ланцюговий	PL-U/P	6000	1,82	2
4	Електронний лічильник тушок птиці	-	9000	1,22	1
5	Апарат для електрооглушення	QUEST	9000	1,22	1
6	Пристрій для підрізання артерії	M2.0	9000	1,22	1
7	Ванна для знекровлення	RW	9000	1,22	1
8	Помпа для крові	T-120	6000	1,82	2
9	Чан для шпаріння птиці	OD-1	6000	1,82	2
10	Обладнання для першого знімання пера	JMD2	6000	1,82	2
11	Обладнання для кінцевого знімання пера	JMD2	6000	1,82	2

## Продовження табл.3.1

1	2	3	4	5	6
12	Насос для транспортування пера	PZ-125	6000	1,82	2
13	Обладнання для миття та зачистки тушок	MSK-1	6000	1,82	2
14	Обладнання для відрізання голови	M1.0	6000	1,82	2
15	Мийка тушок із середини	MTW-400	6000	1,82	2
16	Автоматичний пристрій для відрізання ніг	OBL-A	6000	1,82	2
17	Мийка підвісок	WTL-1	6000	1,82	2
18	Скидач тушок	MS-700	6000	1,82	2
19	Автоматичний пристрій для вирізання клоаки	AS	9000	1,22	1
20	Обладнання для відрізання ший	M1.0	6000	1,82	2
21	Автоматичний пристрій для патрання	AP	6000	1,82	2
22	Жолоб для патрання птиці	RP-1/2	6000	1,82	2
23	Місце ветеринарного контролю	SWB-1	6000	1,82	2
24	Обладнання для розрізання черевної порожнини	AW	9000	1,22	1



Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6
25	Мийка тушок ззовні та всередині	AWS	6000	1,82	2
26	Зкидувач тушок	WT-1	6000	1,82	2
27	Шнекове охолодження тушок	SD-1,2	6000	1,82	2
28	Лінія повітряного охолодження	-	метрів	3500	3500
29	Транспортер стрічковий	PT - 0,5	6000	1,82	2
30	Автомат пакувальний	SW-1	2000	5,5	6

### 3.3 Розрахунок енергозатрат та виробничих площ

«Розрахунок витрати води, пари та електроенергії розраховують за формулою:

$$M = m \cdot A = 0,1 \cdot 120000 = 12000 \text{ кВт/год} \quad (3.16)$$

де  $M$  - Витрата води, пари або електроенергії, кВт/год;

$m$  – укрупнені нормативи витрати на одну голову перероблюваної худоби на технологічні цілі: води, пари та електроенергії» [9].

У цеху забою худоби та оброблення туш застосовують воду температурою 15, 40 та 50°C

Площі виробничих цехів підприємств м'ясної промисловості можуть бути розраховані кількома способами:

- за питомою нормою площі на одиницю продукції;
- за нормою площі на одиницю устаткування;
- за нормами технологічних навантажень (для складських приміщень).

Загальну площу будівлі уточнюють під час розробки компонованих рішень технологічних ліній та об'ємно-планувальних рішень виробничих приміщень.

Площі основних, допоміжних та підсобних приміщень ( $F$ ,  $\text{м}^2$ ) визначають за формулою:

$$F = Q \cdot d = 150 \cdot 0.05 = 7,5 \text{ м}^2 \quad (3.17)$$

Розрахунок площі цеху первинної переробки худоби для розробки компоновальних виробничих та допоміжних приміщень можна проводити за укрупненими нормами.

До складу робочої (виробничої) площі входять: передзабійні цех, цех забою та оброблення курчат-бройлерів, відділення обробки субпродуктів (якщо воно передбачено в цеху), відділення збору та первинної обробки крові, приміщення для миття та ремонту тролей, відділення для збирання технічної сировини.

«Площа передзабійного цеху ( $F$ ,  $\text{м}^2$ ) визначають за такою формулою:

$$F = \frac{A \cdot k}{T} = \frac{8750 \cdot 0,03}{8} = 328,125 \text{ м}^2 \quad (3.18)$$

де  $A$  – змінна потужність цеху, гол;

$k$  – норма площі на 1 гол,  $\text{м}^2$ ;

$T$  – тривалість зміни, год» [9].

Площа цеху забою худоби та оброблення туш ( $F$ ,  $\text{м}^2$ ) визначають за формулою:

$$F = A \cdot n = 87500 \cdot 0,015 = 1312,5 \text{ м}^2 \quad (3.19)$$

На допоміжну та підсобну площу додають 20% від робочої площі. Загальну площу цеху визначають як суму виробничої та підсобно-допоміжної.

Висновок до розділу.

У даному розділі було проведено детальний аналіз та розрахунок технологічних параметрів конвеєрної лінії та чисельності робітників у цеху забою та переробки курчат-бройлерів на ПрАТ «Оріль-Лідер». Зокрема, визначено швидкість конвеєрної лінії, а також довжину конвеєра та робочих місць на ньому. Розраховано кількість необхідних одиниць обладнання для забезпечення безперервного технологічного процесу та кількість робітників, необхідних для обслуговування лінії.

Крім того, розглянуто питання енергозатрат та виробничих площ, необхідних для функціонування цеху. На основі округлених норм витрат на одну голову забійної птиці, визначено загальну витрату води, пари та електроенергії. Площі виробничих цехів розраховано з урахуванням питомих норм площі на одиницю продукції та технологічних навантажень, що дозволяє забезпечити ефективне компонування виробничих та допоміжних приміщень.

#### 4 ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР

«НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) – частина більш загальної системи методів контролю ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок, які повинні бути запроваджені і підтримуватися підприємством належним чином, для виробництва безпечної продукції, шляхом ідентифікації й контролю небезпечних чинників» [10].



Рисунок 4.1 – Вимоги системи НАССР

З початку створення бренду «Наша Ряба», яке сталося 25 грудня 2001 року, на ПрАТ "Оріль-Лідер" відбулося впровадження системи НАССР, яке було здійснено з метою забезпечення високих стандартів безпеки харчових продуктів. Цей процес почався зі створення спеціальної команди НАССР, до складу якої увійшли фахівці різних категорій: технологи, інженери, спеціалісти з якості та представники управління. Команда була відповідальна за розробку та реалізацію системи НАССР, гарантуючи виявлення і контроль всіх потенційно небезпечних факторів на кожному етапі виробництва, відповідно до вимог (див. рис. 4.1).

«Першим кроком для впровадження елементів НАССР на виробництві є проведення аналізу небезпечних чинників виробництва харчового продукту та розгляд контрольних заходів відповідно до 1-го принципу системи НАССР,

який стосується аналізу ризиків та визначення критичних контрольних точок» [10]. В табл. 4.1 наведено потенційно небезпечні чинники на технологічних етапах виробництва, вказаних на рис. 2.1.

Таблиця 4.1 – Потенційно небезпечні чинники на технологічних етапах виробництва курячих тушок охолоджених

Операція у складі процесу	Небезпечний чинник та його джерело	Заходи контролю
1	2	3
Вхідний контроль птиці	Біологічні: патогенні мікроорганізми (сальмонела, кампілобактер). Хімічні: пестициди, антибіотики. Фізичні: залишки металу або інших сторонніх предметів	Візуальний огляд та лабораторні тести. Перевірка документації на залишковий рівень пестицидів та антибіотиків. Використання металодетекторів
Вивантаження живої птиці з контейнерів	Біологічні: поширення патогенних мікроорганізмів. Фізичні: травми птиці, що можуть призвести до забруднення	Дотримання санітарних норм під час вивантаження. Регулярна дезінфекція контейнерів
Навішування живої птиці на лінію забою	Біологічні: контамінація від птиці, що вже заражена. Фізичні: травми працівників	Використання захисного одягу та обладнання. Санітарна обробка робочих місць

Продовження табл. 4.1

1	2	3
Електрооглушення	Біологічні: недостатнє оглушення може призвести до стресу у птиці та підвищення рівня патогенів	Регулювання параметрів електрооглушення (напруга, частота). Регулярний моніторинг ефективності оглушення
Забій	Біологічні: забруднення тушок кров'ю, яка може містити патогени	Дотримання гігієнічних норм. Використання стерильних інструментів
Знекровлення	Біологічні: неповне знекровлення може залишити патогени у тушці	Дотримання належного часу та умов знекровлення
Ошпарювання	Біологічні: недостатня температура води може не знищити всі патогени. Фізичні: залишки пір'я	Регулювання температури та часу ошпарювання. Регулярна зміна води
Зняття пір'я	Біологічні: залишки пір'я можуть бути джерелом контамінації. Фізичні: пошкодження тушок	Використання належного обладнання для зняття пір'я. Регулярна дезінфекція обладнання
Видалення голови	Біологічні: контамінація тушок від інструментів	Використання стерильних інструментів. Дотримання гігієнічних норм

Продовження табл. 4.1

1	2	3
Видалення ніг	Біологічні: контамінація тушок від інструментів	Використання стерильних інструментів. Дотримання гігієнічних норм
Розтин черевної порожнини	Біологічні: контамінація від внутрішніх органів	Використання стерильних інструментів. Дотримання гігієнічних норм
Потрошіння	Біологічні: контамінація від залишків органів. Фізичні: пошкодження тушок	Використання належного обладнання. Регулярна дезінфекція обладнання
Видалення зобу	Біологічні: контамінація тушок від зобу	Використання стерильних інструментів. Дотримання гігієнічних норм
Видалення ший	Біологічні: контамінація тушок від інструментів	Використання стерильних інструментів. Дотримання гігієнічних норм
Охолодження тушки	Біологічні: недостатнє охолодження може не зупинити ріст патогенів. Фізичні: пошкодження тушок	Регулювання температури охолодження. Регулярний моніторинг температури
Фасування	Біологічні: контамінація від упаковки. Хімічні: контамінація від матеріалів упаковки	Використання стерильних матеріалів та дотримання гігієнічних норм пакування

«Наступним кроком є визначення ККТ виробництва охолоджених курячих тушок із застосуванням «дерева рішень» (схема. 4.1) згідно 2-го принципу системи НАССР є ефективним інструментом для визначення критичних контрольних точок в системі аналізу ризиків» [10].

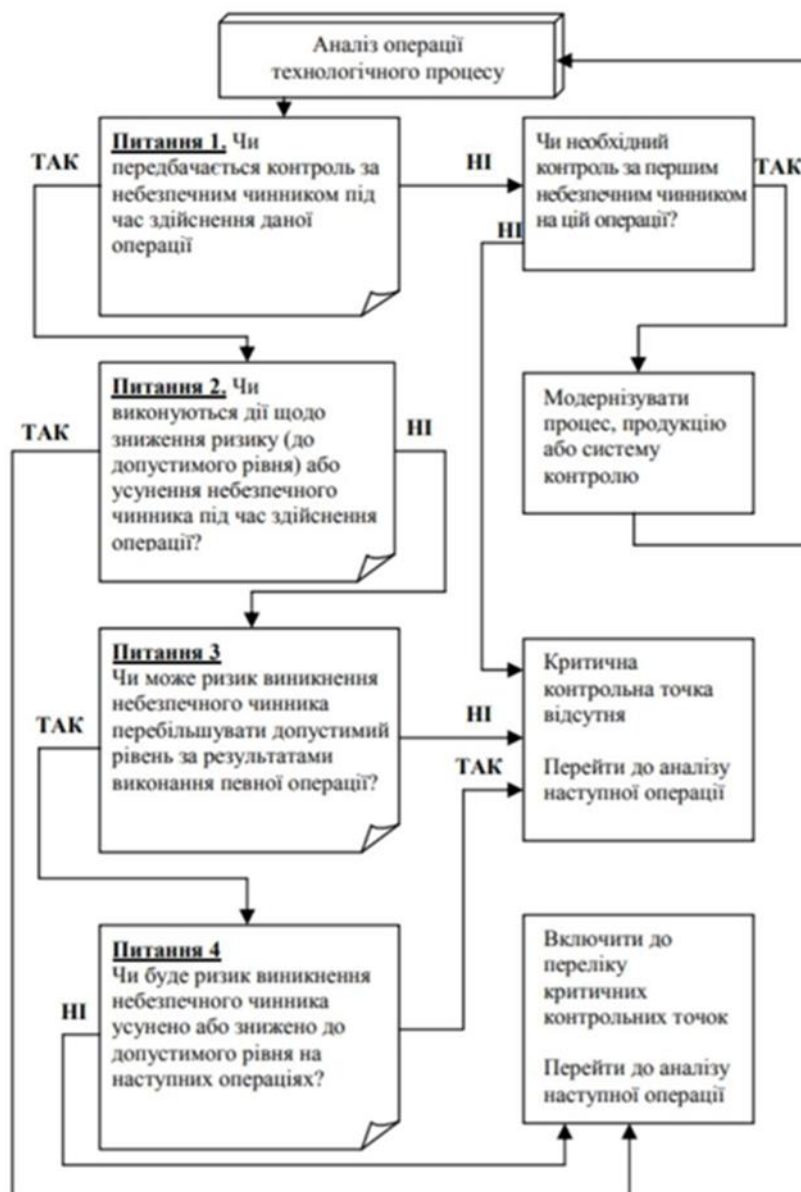


Схема 4.1 – Метод «дерева рішень» для визначення КТК

«Дерево рішень» допомагає ідентифікувати основні критичні контрольні точки виробництва охолоджених тушок та встановити контрольні заходи для забезпечення безпечності та якості продукту» [10]. Результати по визначенню критичних точок на виробництві наведені в таблиці 4.2.



Таблиця 4.2 – Виявлення критичних точок контролю за допомогою «дерева рішень»

Операція у складі процесу	Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	Чи є КТК?
Вхідний контроль птиці	Так	Ні	Ні	-	Ні
Вивантаження живої птиці з контейнерів	Так	Ні	Ні	-	Ні
Навішування живої птиці на лінію забою	Так	Ні	Ні	-	Ні
Електрооглушення	Так	Так	-	-	Так
Забій	Так	Ні	Так	Ні	Так
Знекровлення	Так	Ні	Так	Так	Ні
Ошпарювання	Так	Так	-	-	Так
Зняття пір'я	Так	Ні	Так	Так	Так
Видалення голови	Так	Ні	Так	Так	Ні
Видалення ніг	Так	Ні	Так	Так	Ні
Навішування на конвеєр потрошіння	Так	Ні	Ні	-	Ні
Розтин черевної порожнини	Так	Ні	Ні	-	Ні
Потрошіння	Так	Так	-	-	Так
Видалення zobу	Так	Так	-	-	Так
Видалення шії	Так	Ні	Так	Ні	Так
Охолодження тушки	Так	Так	-	-	Так
Фасування	Так	Так	-	-	Так

«Встановлення критичних меж для ККТ є ключовим етапом у впровадженні 3-го принципу системи НАССР. Критичні межі визначаються на основі безпечних та контрольованих значень, які гарантують, що готовий продукт відповідає стандартам якості та безпеки» [10]. Специфікація критичних меж для критичних точок контролю вказана в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Специфікація критичних меж для ККТ

Критичні контрольні точки (КТК)	Потенційні ризики			Граничне значення КТК
	Біологічні	Хімічні	Фізичні	
1	2	3	4	5
Електрооглушення	Salmonella, E. coli, Campylobacter	Залишки санітарних засобів	Металеві залишки	Напруга: 50-90 V, частота: 50-60 Hz, час: 4-6 сек
Забій	Salmonella, E. coli	Антибіотики	Обривки шкіри	Повне знекровлення за 2-3 хвилини
Ошпарювання	Salmonella, E. Coli	-	Залишки пір'я	Температура: 50-60°C, час: 2-3 хвилини
Зняття пір'я	Salmonella, Campylobacter	-	Металеві залишки, уламки	Температура: 50-60°C
Потрошіння	Salmonella, E. coli	-	Залишки органів	Температура: 5-7°C
Видалення зобу	Salmonella, Campylobacter	-	-	Температура: 5-7°C

Продовження табл. 4.3

1	2	3	4	5
Видалення ший	Salmonella, Campylobacter	-	-	Температура: 5-7°C
Фасування	Salmonella, Campylobacter	Залишки упаковочних матеріалів	-	Температура: 0-4°C

Було здійснено аналіз всіх потенційних небезпечних ризиків таких як біологічні, хімічні та фізичні, (див. табл. 4.3) на кожному етапі виробництва та визначено критичні контрольні точки для їхнього контролю. Критичні межі для кожної ККТ були встановлені, щоб забезпечити безпеку продукції. Це включає визначення граничних значень параметрів, таких як температура, вологість, час обробки та інші показники, яких слід дотримуватися для забезпечення безпеки на різних етапах виробництва.

На даний момент система НАССР повністю впроваджена на ПрАТ "Оріль-Лідер". Всі етапи виробництва, від отримання сировини до випуску кінцевого продукту, контролюються відповідно до стандартів НАССР. Це дозволяє забезпечувати високу якість та безпеку продукції. Регулярні перевірки та аудити підтверджують ефективність впровадженої системи, а навчений персонал розуміє свою роль у забезпеченні безпеки харчових продуктів. Впровадження системи НАССР сприяло підвищенню конкурентоспроможності підприємства на ринку та зміцненню довіри споживачів до продукції ПрАТ "Оріль-Лідер".

Впровадження системи НАССР на ПрАТ "Оріль-Лідер" є важливим кроком у підвищенні стандартів безпеки харчової продукції. Створення спеціальної команди НАССР дозволяє зосередити зусилля на виявленні та контролі всіх потенційних небезпечних факторів на кожному етапі виробництва.

## Висновки до розділу.

Впровадження системи НАССР на ПрАТ "Оріль-Лідер" значно підвищує стандарти безпеки харчової продукції на підприємстві. За допомогою детального аналізу ризиків та встановлення критичних контрольних точок, команда НАССР може ефективно ідентифікувати та контролювати потенційно небезпечні чинники на кожному етапі виробництва. Це включає біологічні, хімічні та фізичні ризики, які можуть вплинути на якість кінцевого продукту.

Застосування методології НАССР дозволяє створити систему, що забезпечує систематичний підхід до управління ризиками, шляхом встановлення чітких критичних меж для кожної контрольної точки.

## 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 5.1 Розробка карти безпеки праці

Забезпечення безпеки праці є однією з основних задач підприємства для захисту життя і здоров'я працівників, а також для підвищення ефективності виробничих процесів. Карта безпеки праці допомагає систематично оцінювати ризики та визначати заходи для їх мінімізації.

При розробці карти безпеки праці для цеху забою та переробки птиці враховані стандарти ISO 45001 та методики HAZOP (Hazard and Operability Study) і FMEA (Failure Mode and Effects Analysis).

ПрАТ "Оріль-Лідер" спеціалізується на виробництві м'яса птиці. На підприємстві функціонує біогазовий комплекс, дільниці вирощування птиці та забійний цех, що потребують спеціальних заходів безпеки. Всього на підприємстві працює більше 1600 осіб.

Основні виробничі процеси включають вирощування птиці, забій, обробку м'яса та виробництво біогазу. Потенційні небезпеки пов'язані з роботою з важким обладнанням, хімічними речовинами, високою температурою, біогазом та ін.

Першим етапом розробки карти безпеки праці є аналіз та ідентифікація небезпек, в даному випадку в цеху забою та переробки курчат-бройлерів на ПрАТ «Оріль-Лідер». Основні ідентифіковані небезпеки включають:

- Травмування при роботі з обладнанням, під час обробки птиці, використання ножів та інших ріжучих інструментів;
- Опіки, контакт з гарячими поверхнями та рідинами під час процесу обробки;
- Хімічний вплив, використання мийних та дезінфікуючих засобів;
- Біологічні ризики, контакт з біологічними матеріалами під час обробки птиці;

- Слизькі поверхні, ризик падіння через наявність води та інших рідин на підлозі.

Наступним етапом є оцінка ризиків, яка включає аналіз ймовірності та серйозності наслідків для кожної ідентифікованої небезпеки з використанням методів HAZOP та FMEA.

Таблиця 5.1 – Оцінка ризиків цеху забою та переробки курчат-бройлерів

Небезпека	Ймовірність	Серйозність	Рівень ризику
Травмування при роботі з обладнанням	Висока	Висока	Дуже високий
Опіки	Середня	Висока	Високий
Хімічний вплив	Низька	Середня	Середній
Біологічні ризики	Середня	Висока	Високий
Слизькі поверхні	Висока	Середня	Високий

На основі оцінки ризиків розроблені заходи для їх мінімізації:

- Травмування при роботі з обладнанням: навчання працівників безпечним методам роботи, регулярне технічне обслуговування обладнання, використання захисного одягу та інструментів;

- Опіки: використання захисного одягу та рукавиць, встановлення попереджувальних знаків на гарячих поверхнях, регулярне навчання працівників;

- Хімічний вплив: забезпечення доступу до засобів індивідуального захисту, таких як рукавички та маски, проведення навчання щодо безпечного використання хімічних засобів, встановлення системи вентиляції;

- Біологічні ризики: регулярне медичне обстеження працівників, використання захисного одягу, забезпечення доступу до засобів дезінфекції;

- Слизькі поверхні: встановлення протиковзкого покриття на підлозі, регулярне прибирання та видалення рідин (жиру) з підлоги, розміщення попереджувальних знаків у місцях підвищеної небезпеки.

Відповідно до проведеного аналізу та ідентифікації небезпек, і подільшої оцінки ризиків, які включають аналіз ймовірності та серйозності наслідків для кожної ідентифікованої небезпеки, розроблено картку безпеки праці навиробництві.

КАРТА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ Для працівників цеху забою та переробки курчат-бройлерів ПрАТ «Оріль-Лідер»	
<b>I. Характеристика умов праці</b> 1. Місце роботи – цех забою та переробки курчат-бройлерів. 2. Вид робіт - забій, обробка, пакування м'яса курчат-бройлерів. 3. Кваліфікація - оператор технологічного обладнання.	<b>II. Вимоги технічних умов забезпечення безпеки праці</b> 1. Застосування засобів індивідуального захисту; 2. Освітленість робочого місця – не менше 200 люкс. 3. Повітряний обмін - не менше 1500 м <sup>3</sup> /год.
<b>III. Індивідуальні засоби захисту на робочому місці</b> 1. Спецодяг (халат, комбінезон). 2. Захисне взуття (гумові чоботи). 3. Захисні рукавички. 4. Захисні окуляри або щиток для обличчя. 5. Захисний головний убір (шапочка).	<b>IV. Показники технологічного режиму та міри безпеки</b> 1. Температура в цеху - не більше 10°C. 2. Вологість повітря - не більше 70%. 3. Швидкість повітряних потоків – не більше 0,3 м/с. 4. Регулярна перевірка справності обладнання – щоденно перед початком роботи.
<b>V. Планування робочого місця</b> 1. Робоче місце повинно бути чітко визначене та організоване. 2. Схема розташування обладнання та зон безпеки повинна бути доступна та зрозуміла кожному працівнику.	<b>VI. Вимоги безпеки праці перед початком робіт</b> 1. Перевірити справність обладнання. 2. Перевірити наявність та справність захисних огорожень привідних органів. 3. Перед включенням обладнання переконатися у відсутності сторонніх предметів та людей біля машин.
<b>VII. Вимоги безпеки праці при виконанні операцій забою та переробки курчат-бройлерів</b> 1. Роботи повинні виконуватись згідно з заходами безпеки, встановленими ДНАОП та чинною на підприємстві документацією. 2. До роботи допускаються лише особи, які досягли 18 років, пройшли навчання та інструктаж з охорони праці. 3. Забороняється проводити ремонтні роботи і чистку обладнання під час його роботи. 4. Дотримуватися правил електробезпеки, здійснювати контроль допоміжних захисних пристроїв та захисних огорожень.	

Рисунок 5.1 – Карта безпеки праці, для працівників цеху забою та переробки курчат-бройлерів на ПрАТ «Оріль-Лідер»

Впровадження заходів безпеки включає розробку детальних планів дій у разі надзвичайних ситуацій, таких як евакуаційні маршрути та інструкції для персоналу. Регулярний моніторинг небезпек та ефективності заходів зниження ризиків проводиться шляхом щомісячних перевірок і оновлення карти безпеки на основі результатів перевірок та змін у виробничих процесах.

Розробка карти безпеки праці дозволяє ідентифікувати ключові ризики в цеху забою та переробки птиці та розробити ефективні заходи для їх мінімізації. Впровадження карти безпеки підвищує рівень безпеки працівників та ефективність виробничих процесів.

## 5.2 Утилізація відходів виробництва

Утилізація відходів є важливою складовою виробничого процесу на ПрАТ "Оріль-Лідер". Ефективна утилізація відходів допомагає зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та підвищує екологічну безпеку виробництва, відповідно до чого є критично важливою для забезпечення екологічної безпеки та ефективного управління ресурсами.

«Основними методами утилізації на підприємстві є компостування, виробництво газу на курячому посліді на біогазовій установці, переробка пір'я, знешкодження хімічних відходів, мембранні технології для очищення стічних вод, сортування та переробка побутових відходів» [11].

Компостування є одним з найефективніших методів утилізації органічних відходів, таких як пташиний послід. Цей процес включає аеробне розкладання органічних матеріалів за допомогою мікроорганізмів, що призводить до утворення високоякісного компосту. Компостування дозволяє зменшити обсяг відходів, знижуючи викиди парникових газів та виробляючи добрива, які покращують родючість ґрунту. Основні етапи компостування включають збирання, перемішування, аерацію та дозрівання компосту, і в подальшому продаж готового компосту підприємством на поля.



Біогазові установки на ПрАТ «Оріль-Лідер» використовують органічні відходи, включаючи пташиний послід та інші біоматеріали, для виробництва біогазу. Анаеробне розкладання відбувається в спеціальних реакторах, де мікроорганізми розщеплюють органічну матерію, утворюючи метан та інші гази. Біогаз може використовуватися для виробництва електроенергії та тепла. Переваги цього методу включають зменшення залежності від викопного палива, зниження викидів парникових газів та продаж державі.



Рисунок 5.2 – Біогазовий комплекс ПрАТ «Оріль-Лідер»

Пір'я, отримане під час забою, може бути перероблено на кормові добавки або добрива. Переробка пір'я включає його очищення, подрібнення та обробку для отримання кінцевого продукту, багатого на білок. Це дозволяє знизити обсяг відходів та створити додаткову цінність з побічних продуктів виробництва.

Хімічні відходи, що утворюються під час санітарної обробки обладнання, збираються та передаються спеціалізованим компаніям для безпечної утилізації або переробки. Застосовуються різні методи знешкодження, такі як нейтралізація, осадження та інші хімічні процеси, що дозволяє уникнути забруднення води та ґрунтів.

Очищення стічних вод відбувається за допомогою мембранних технологій, таких як мікрофільтрація, ультрафільтрація, нанофільтрація та зворотний осмос. Ці технології дозволяють ефективно видаляти забруднювачі та відновлювати воду для повторного використання у виробничих процесах. Мембранні технології забезпечують високу ефективність очищення та економічну доцільність, дозволяючи зменшити споживання свіжої води та покращити екологічну ситуацію.

Побутові відходи, що утворюються в адміністративних та побутових приміщеннях, сортуються за матеріалом (пластик, папір, скло та ін.) та передаються на вторинну переробку. Залишкові відходи, які не підлягають переробці, вивозяться на спеціалізовані полігони для захоронення. Сортування дозволяє зменшити обсяг відходів, що потрапляють на звалища, та сприяє раціональному використанню ресурсів.

Основним заходом безпеки на підприємстві слугує постійний контроль за станом відходів та ефективністю їх утилізації, що включає моніторинг викидів у повітря, якість компосту та біогазу.

«Використання різних методів утилізації відходів на ПрАТ "Оріль-Лідер" сприяє підвищенню екологічної безпеки підприємства та ефективному використанню ресурсів. Ці заходи допомагають знизити негативний вплив на навколишнє середовище та забезпечують стійкий розвиток виробництва. Ефективна утилізація відходів не лише зменшує екологічний вплив виробництва, але й створює додаткову цінність через виробництво біогазу та компосту. Це сприяє стійкому розвитку підприємства та покращенню екологічної ситуації в регіоні» [11].

Висновки до розділу.

Впровадження ефективних заходів безпеки, таких як навчання працівників, використання захисного обладнання та регулярний моніторинг, дозволяє знизити ризики травмування, опіків, хімічного впливу та біологічних ризиків.

Утилізація відходів на підприємстві включає компостування, виробництво біогазу, переробку пір'я, хімічних відходів, очищення стічних вод та сортування побутових відходів. Це зменшує негативний вплив на навколишнє середовище та сприяє стійкому розвитку підприємства.

## 6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

За вихідними даними проєкту удосконалення лінії забою в цеху забою та переробки курчат-бройлерів в умовах приватного акціонерного товариства «Оріль-Лідер» проводимо розрахунок техніко-економічних необхідних показників, які будуть визначати загальну фінансову ефективність проєкту.

Для розрахунків буде використано вихідні параметри цеху забою та переробки курчат-бройлерів, які представлені у табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Вихідні дані проєкту

Показники	Значення показника
Вид готової продукції	М'ясо курчат-бройлерів
Обсяг сировини, що поступає на переробку (яєць), т	3750000
Усереднена ціна 1 т продукту, грн.	35000,00
Вихід кінцевої продукції, %	73,0 %
Кількість основних робітників, осіб	1645
Середньомісячна зарплата робітника, грн.	15000,00
Річні витрати електроенергії, кВт	42340000
Ціна 1 кВт / год. електроенергії, грн.	4,32

Для проведення економічної оцінки проєкту необхідно визначити наступні показники:

1. Вартість кінцевого продукту ( $V_{к.п.}$ ), грн.:

$$V_{к.п.} = Q \cdot Ц = 3750000 \cdot 35000 = 131250000000 \text{ грн} \quad (6.1)$$

де Ц – вартість кінцевого продукту, грн».

2. Вартість основних виробничих фондів, грн.:

$$C_o = C_{б\text{уд}} + C_{об} + C_{п} \quad (6.2)$$

де  $C_{\text{буд}}$ ,  $C_{\text{об}}$  – відповідно вартість виробничої будівлі та встановленого обладнання;

$C_{\text{п}}$  – вартість приладів, пристроїв, інструменту, інвентарю.

3. Вартість виробничої будівлі:

$$C_{\text{буд}} = C'_{\text{буд}} \cdot F = 22320 \cdot 5000 = 111600000 \text{ грн} \quad (6.3)$$

де  $C'_{\text{буд}} = 22320 \text{ грн/м}^2$  – середня вартість будівельно-монтажних робіт, віднесена до площі цеху з виробництва бісквітних тортів;

$F = 5000 \text{ м}^2$  – виробнича площа цеху.

4. «Вартість встановленого обладнання:

$$C_{\text{об}} = C'_{\text{об}} \cdot F = 11562 \cdot 5000 = 57810000 \text{ грн} \quad (6.4)$$

де  $C'_{\text{об}} = 11562 \text{ грн/м}^2$  – середня вартість встановленого обладнання віднесена до виробничої площі цеху.

5. «Вартість приладів, інструментів та інвентарю:

$$C_{\text{п}} = C'_{\text{п}} \cdot F = 1750 \cdot 5000 = 8750000 \text{ грн} \quad (6.5)$$

де  $C'_{\text{п}} = 1750 \text{ грн/м}^2$  – середня вартість приладів, інструментів та інвентарю, віднесена до площі цеху.

Розраховані значення підставляємо у формулу 6.3 та визначаємо вартість основних виробничих фондів:

$$C_o = 111600000 + 57810000 + 8750000 = 178150000 \text{ грн} \quad (6.6)$$

8. Річний фонд заробітної плати:

Повний річний фонд на заробітну плату виробничих робітників:

$$C_{\text{пр.п}} = C_{\text{осн}} + C_{\text{дод}} + C_{\text{нар}} \quad (6.7)$$

де  $C_{\text{осн}}$  – основна заробітна плата виробничих робітників, грн.;

$C_{\text{дод}}$  – додаткова заробітна плата робітників, грн.;

$C_{\text{нар}}$  – додаткові нарахування до заробітної плати, грн.

9. Основна заробітна плата виробничого робітника:

$$C_{\text{осн}} = ЗП_{\text{с}} \cdot C_{\text{п}} \cdot 12 = 15000 \cdot 21,55 \cdot 12 = 323250 \text{ грн} \quad (6.8)$$

де  $C_{\text{п}}$  – годинна тарифна ставка робітника, нарахована по V розряду (згідно «Положення про оплату праці», приймаємо  $C_{\text{п}}=21,55$  грн./год);

$ЗП_{\text{с}}$  – середня заробітна плата робітника, грн.

Оскільки кількість виробничих робітників складає 1645, то  $C_{\text{осн}} = 531746250$  грн/рік.

10. Додаткову заробітну плату виробничих робітників:

$$C_{\text{дод}} = 0,12 \cdot C_{\text{осн}} = 0,12 \cdot 531746250 = 63809550 \text{ грн} \quad (6.9)$$

11. Нарахування до заробітної плати робітників:

$$\begin{aligned} C_{\text{нар}} &= 0,3719 \cdot (C_{\text{осн}} + C_{\text{дод}}) = 0,3719 \cdot (531746250 + 63809550) = \\ &= 221487202,02 \text{ грн} \end{aligned} \quad (6.10)$$

Отже повний річний фонд на заробітну плату складає (6.7):

$$C_{\text{пр.п}} = 323225 + 63809550 + 221487202,02 = 285619977,02 \text{ грн}$$

12. Затрати на ТО:

$$ТО = 0,045 \cdot C_{\text{o}} = 0,045 \cdot 178150000 = 8016750 \text{ грн} \quad (6.11)$$

13. Амортизаційні відрахування визначаємо:

$$A_v = 0,05 \cdot C_o = 0,05 \cdot 178150000 = 8907500 \text{ грн} \quad (6.12)$$

14. «Витрати на електроенергію:

$$H_{\text{оп}} = Ц_{\text{вл}} \cdot П_{\text{з.р.}} = 4,32 \cdot 42340000 = 182908800 \text{ грн} \quad (6.13)$$

де  $П_{\text{з.р.}}$  – загальна річна потреба електроенергії включаючи витрати на освітлення».

Затрати на сировину для проєктованого цеху складають  $З_{\text{сир}} = 562500000$  грн.

15. Цехові затрати складають 2 % від попередньо підрахованих затрат:

$$Ц_z = 0,02 \cdot (C_{\text{пр.п}} + A_v + \text{ТО} + H_{\text{оп}} + З_{\text{сир}}) \quad (6.14)$$

$$\begin{aligned} Ц_z &= 0,02 \cdot (285619977,02 + 8907500 + 8016750 + 182908800 + 562500000) \\ &= 20959060,54 \text{ грн} \end{aligned}$$

16. Загальна кількість виробничих затрат:

$$BЗ = C_{\text{пр.п}} + A_v + \text{ТО} + H_{\text{оп}} + З_{\text{сир}} + Ц_z \quad (6.15)$$

$$\begin{aligned} BЗ &= 285619977,02 + 8907500 + 8016750 + 182908800 + 562500000 + \\ &20959060,54 = 1068912087,56 \text{ грн.} \end{aligned}$$

17. Загальна кількість виробничих затрат на 1 т:

$$C = \frac{BЗ}{Q_{\text{пр}}} = \frac{1068912087,56}{3750000} = 285,04 \text{ грн} \quad (6.16)$$

де  $Q_{\text{пр}}$  – об'єм переробленої продукції за рік.

18. Обсяг капіталовкладень на 1 т сировини:

$$K = \frac{C_0}{Q_{\text{пр}}} = \frac{178150000}{3750000} = 47,51 \text{ грн} \quad (6.17)$$

19. Приведені затрати на 1 т сировини:

$$З = C + 0,15 \cdot K = 285,04 + 0,15 \cdot 47,51 = 292,17 \text{ грн} \quad (6.18)$$

Так як ціна обробки сировини на інших схожих підприємствах коштує  $C_{\text{пер}} = 21,26$  грн/кг (212600 грн/т), то щоб переробити всю сировину потрібно:

- вартість переробки на стороні

$$BP = C_{\text{пер}} \cdot Q_{\text{пр}} = 21260 \cdot 3750000 = 79725000000 \text{ грн} \quad (6.19)$$

- вартість переробки за проектом

$$BP = C_{\text{пер}} \cdot Q_{\text{пр}} = 21225 \cdot 3750000 = 79593750000 \text{ грн}$$

20. Економічний ефект за рік (прибуток):

$$E_b = BP - BЗ = 79725000000 - 79593750000 = 131250000 \text{ грн} \quad (6.20)$$

21. Термін окупності капітальних затрат:

$$O_k = \frac{C_0}{E_b} = \frac{178150000}{131250000} = 1,36 \text{ року} \quad (6.21)$$

22. Рівень рентабельності:

$$P = \frac{E_b}{BP} = \frac{131250000}{79725000000} = 0,016 \% \quad (6.22)$$



Таблиця 6.2 – Техніко-економічні показники впроваджуваного проекту

Показники	Варіант		Відхилення +/-
	Базовий	Проектний	
Вид готової продукції	М'ясо курчат бройлерів	М'ясо курчат бройлерів	-
Обсяг сировини, що поступає на обробку (яєць), т/рік	3750000	3750000	-
Вартість продукту, грн.	131250000000	131250000000	-
Кількість основних робочих, люд.	1645	1645	-
Експлуатаційні затрати по переробці сировини, грн. всього:	562500000	562300000	-20000,00
в тому числі:			
- заробітна плата з нарахуваннями	285619977,02	285619977,02	-
- амортизаційні відрахування по приміщенню та обладнанню	8906500	8907500	+1000,00
- затрати ТО приміщення, обладнання	8014750	8016750	+2000,00
- затрати на електроенергію	182908800	182908800	-
- затрати на сировину по собівартості	562500000	562500000	-
- цехові затрати	1068912087,56	1068912087,56	-
Вартість переробки сировини на стороні, грн.	79725000000	79725000000	-
Вартість переробки сировини за проектом, грн	-	79593750000	-

Продовження табл.6.2

Прибуток, грн.	-	131250000	-
Рівень рентабельності, %	-0,044	0,016	+0,06
Термін окупності капітальних вкладень, років	-	1,36	-

За введення даного проектного удосконалення лінії забою та переробки курчат-бройлерів шляхом заміни електрооглушення на систему газового оглушення, строк окупності складатиме 1,36 року, а це означає, що вкладені кошти повернуться протягом цього періоду.

Висновки до розділу.

На основі виконаного техніко-економічного обґрунтування удосконалення лінії забою та переробки курчат-бройлерів у ПАТ «Оріль-Лідер» було виявлено, що проєкт є економічно вигідним. Вартість переробки сировини за проєктом є меншою, що свідчить про його доцільність. Рівень рентабельності проєкту становить 0,016%, а термін окупності капітальних вкладень — 1,36 року, що підвищує його інвестиційну привабливість.

Впровадження нової системи газового оглушення дозволить ефективніше використовувати ресурси та знизити загальну вартість виробництва. Загальний фонд заробітної плати та додаткових витрат є в межах передбачених бюджетом, що забезпечує стабільність процесу.

Таким чином, удосконалення лінії забою та переробки курчат-бройлерів є технічно та економічно обґрунтованим, що робить проєкт вигідним і перспективним для ПАТ «Оріль-Лідер».

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

При виконанні дослідження, відповідно до завдань кваліфікаційної роботи, було отримано наступні результати:

1. Проведений аналіз діяльності ПрАТ «Оріль-Лідер» показав, що підприємство є одним з провідних виробників курятини в Україні, демонструючи високу якість продукції, відповідність міжнародним стандартам та постійне впровадження інновацій. Основними технологічними процесами на підприємстві є вирощування птиці, забій, обробка м'яса та виробництво біогазу з відходів, що свідчить ефективне використання ресурсів.

2. Технологічний процес забою та переробки курчат-бройлерів був ретельно проаналізований, в результаті чого було виявлено ключові проблеми, які впливають на якість кінцевого продукту. Аналіз показав, що впровадження газового глушіння замість електричного значно покращує якість м'яса, знижує стрес у птиці та зменшує ризик травмування тушок. Відповідно до чого було запропоновано до встановлення систему газового глушіння Marel CAS SmoothFlow тому, що вона відповідає продуктивності підприємства, яка становить 9000 голів/год. В порівнянні з іншими системами газового глушіння, дана система є більш продуктивною та зручною у впровадженні на підприємстві, що дозволить досягти високих показників продуктивності та якості продукції.

3. В результаті розрахунків, які були проведені в проєктній частині, було визначено оптимальні параметри конвеєрної лінії та необхідну кількість технологічного обладнання для забезпечення безперервного процесу забою та переробки птиці. Також розраховано енергозатрати та виробничі площі, необхідні для функціонування цеху. Впровадження нової технології дозволить знизити витрати електроенергії та підвищити ефективність виробництва.

4. Впровадження системи НАССР на ПрАТ «Оріль-Лідер» забезпечує високий рівень безпеки харчової продукції. Завдяки детальному аналізу ризиків та встановленню критичних контрольних точок, підприємство значно

знижує ризики контамінації та підвищує якість кінцевого продукту. Система НАССР також сприяє підвищенню довіри споживачів до продукції підприємства та його конкурентоспроможності на ринку.

5. Забезпечення охорони праці та захисту навколишнього середовища є важливими складовими успішного функціонування підприємства. Розробка карти безпеки праці та впровадження системи управління ризиками забезпечує високий рівень захисту життя і здоров'я працівників, що супроводжується виконанням Закону України «Про охорону праці». Підприємство також активно впроваджує заходи щодо захисту навколишнього середовища, зокрема через проект «Біогаз», що сприяє екологічно чистому виробництву енергії.

6. Розрахунки техніко-економічного обґрунтування показали, що впровадження нової системи газового глушіння є економічно доцільним, з огляду на швидке повернення інвестицій та підвищення продуктивності цеху. Вартість переробки за проектом сировини є меншою, що показує його доцільність. А розрахований рівень рентабельності проекту становить 0,016%. Відповідно до чого термін окупності капітальних вкладень сягає 1,36 року, що підвищує його інвестиційну коректність.

Загалом, результати досліджень підтвердили, що удосконалення технологічної лінії забійного цеху ПрАТ «Оріль-Лідер» сприяє підвищенню ефективності виробництва, покращенню якості продукції, забезпеченню безпеки працівників та захисту навколишнього середовища. Ці заходи створюють умови для подальшого розвитку підприємства та його конкурентоспроможності на ринку.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Сайт компанії МХП. – Електронний ресурс. URL: <https://mhp.com.ua/uk/pro-kompaniiu/prat-oril-lider>
2. Сайт головних новин про агробізнес. – Електронний ресурс. URL: <https://latifundist.com/kompanii/1421-orel-lider>
3. Сайт торгової марки «Наша Ряба». – Електронний ресурс. URL: <https://ryaba.ua/about-ryaba/expert-care/>
4. Технологічна інструкція: Забій та переробка птиці / Київ: ПрАТ «Оріль-Лідер», 2023. – 26 с.
5. Сайт компанії Меун. – Електронний ресурс. URL: <https://www.meun.com/meun/s/products>
6. Сайт новин «MEAT + POULTRY». – Електронний ресурс. URL: <https://www.meatpoultry.com/articles/15464-a-closer-look-at-controlled-atmosphere-stunning>
7. Сайт новин «The poultry site». – Електронний ресурс. URL: <https://www.thepoultrysite.com/articles/is-gas-stunning-as-humane-as-we-think>
8. Сайт компанії Marel. – Електронний ресурс. URL: <https://marel.com/en/products/cas-smoothflow/>
9. Електронний каталог обладнання для переробки птиці <http://szlachetstal.com/>
10. Посібник для малих та середніх підприємств м'ясопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР / Київ, IIFSQ, 2011 – 236 с.
11. Сайт нових «Агробізнес сьогодні». – Електронний ресурс. URL: <https://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/11506-myronivska-ptakhofabryka-ekolohichni-innovatsii-v-ahrobiznesi.html>
12. Пешук Л.В. Технологія переробки вторинних продуктів м'ясної галузі / Л.В. Пешук / Київ: Центр учбової літератури, 2018. — 366 с.

13. Технологія виробництва продукції птахівництва: курс лекцій / Л. С. Патрєва, О. А. Коваль/ Миколаїв: МНАУ, 2018. — 248 с.
14. Підручник для студентів вищих навчальних закладів/ Київ: Каравела, 2003. — 408 с.
15. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації: ДСТУ Б А.2.4-4:2009. – [Введ. в дію 24.01.2009]/ Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. — 74 с.
16. Бесулін В.І. Птахівництво і технологія виробництва яєць та м'яса птиці / В.І. Бесулін, В.І. Гужва, С.М. Куцак та ін.; за ред. В.І. Бесуліна. – Біла Церква, 2003. – 448 с.
17. Бородай В.П. Технологія виробництва продукції птахівництва. Підручник. / В.П. Бородай, М.І.Сахацький, А.І.Вертійчук, В.В.Мельник та ін. – Вінниця: Нова Книга, 2006. - 360 с.
18. Екологія та охорона навколишнього середовища / В.С. Джигирей. К.: Знання, 2000. С. 7
19. М'ясо птиці. Загальні технічні умови: ДСТУ 3143:2013 / Київ: Мінекономрозвитку України, 2013 - 28 с.
20. Системи управління безпечністю харчових продуктів: ДСТУ ISO 22000:2007 / Київ: Держспоживстандарт України, 2007 - 39 с.
21. Птиця сільськогосподарська для забою. Технічні умови: ДСТУ 3136:2017 / Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017 - 22 с.
22. Субпродукти харчові свійської птиці: ТУ У 15.1-31398117-002-2003 / Київ, Держспоживстандарт, 2003 - 18 с.
23. ВНТП-АПК-04.05 Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства птахівництва: затверджені Міністерством аграрної політики України, наказ від 15 вересня 2005 року, №473, – 90 с.
24. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / За ред. Ревенка І.І. – К.: Урожай, 1999 – 221 с.
25. Бородай В.П. Технологія виробництва продукції птахівництва: підруч. / В. П. Бородай, М. І. Сахацький, А. І. Вертійчук. Вінниця, 2006. 354 с.