

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

Пояснювальна записка

до дипломного проекту
освітнього ступеня «Бакалавр» на тему:

**Обґрунтування технологічного процесу забою птахів на
бройлерній птахофермі з удосконаленням
ванни для ошпарювання**

Виконав: студент 4 курсу, групи М-1-19
за спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Баглай Артем Анатолійович

Керівник: _____ Дудін Володимир Юрійович

Рецензент: _____ Садченко Роман Вікторович

Дніпро 2023

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**
Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем
Освітній ступінь: «Бакалавр»
Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
ІТС

(назва кафедри)

ДОЦЕНТ

(вчене звання)

Дудін В.Ю.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«08» травня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Баглай Артем Анатолійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Обґрунтування технологічного процесу забою птахів на бройлерній птахофермі з удосконаленням ванни для ошпарювання

керівник проєкту Дудін Володимир Юрійович, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від
«08» травня 2023 року № 820

2. Строк подання студентом проєкту 19.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проєкту: Аналіз стану питання процесів та обладнання для забою бройлерів. Патентний пошук, аналіз літературних джерел, останніх досліджень з обраної тематики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Характеристика підприємства. 2. Удосконалення механізації технологічного процесу забою птахів. 3. Удосконалення ванни для ошпарювання птиці. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 5. Економічна ефективність удосконалення. Загальні висновки. Бібліографічний список

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1. Технологічна схема (A1). 2. План розміщення обладнання (A1). 3. Загальний вигляд (A1). 4. Трійник (A3). 5. Зміювик (A2) 6. Накладка (A4). 7. Шайба (A4). 8. Штуцер (A4). 9. Основа (A4). 10. Економічні показники (A1).

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Дудін В.Ю., доцент		
2	Дудін В.Ю., доцент		
3	Дудін В.Ю., доцент		
4	Деркач О.Д., доцент		
5	Дудін В.Ю., доцент		
Нормоконтроль	Івлєв В.В., доцент		

7. Дата видачі завдання: 08.05.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)	до 01.04.2023 р.	
2	Теоретичний	до 15.04.2023 р.	
3	Експериментальний	до 30.04.2023 р.	
4	Охорона праці	до 10.05.2023 р.	
5	Економічний	до 22.05.2023 р.	
6	Демонстраційна частина	до 05.06.2023 р.	

Студент

(підпис)

Баглай А.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту

(підпис)

Дудін В.Ю.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Баглай А.А. Обґрунтування технологічного процесу забою птахів на бройлерній птахофермі з удосконаленням ванни для ошпарювання / Дипломний проєкт представлений на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» спеціальності 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро, 2023., п'ять аркушів графічної частини формату А1).

Проєкт включає в себе 5 розділів, вступ, висновки та пропозиції до проєкту бібліографічний список, зміст та додатки. В першому розділі приведені основні показники виробничої діяльності підприємства та обрано тему дипломного проєкту. Другий розділ включає в себе питання по визначенню напрямків розробки, вибору типу та розрахунку кількості обладнання лінії. Третій розділ включає в себе питання по розробці конструктивної схеми машини та розрахунку її основних параметрів. Частина з охорони праці, розглядає питання по удосконаленню організаційної та технічної сторони ТБ для приведених умов. Розділ 5 – техніко-економічна оцінка, показав економічну доцільність проведених розрахунків.

Ключові слова: птахоферма, забій, ошпарювання, ресурсозбереження.

ЗМІСТ

Вступ	8
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА	9
1.1 Характеристика птахівництва	9
1.2 Організація виробничого процесу на птахофермі	10
1.3 Механізація виробничих процесів при утриманні бройлерів	11
1.4 Вибір теми дипломного проекту	13
1.5 Висновки	14
2 УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЗАБОЮ ПТАХІВ	16
2.1 Актуальність питання	16
2.2 Вихідні дані до проектування	16
2.3 Стан справи в господарстві, існуючі рішення	17
2.4 Розробка варіанту технологічного процесу	24
2.5 Вибір обладнання для забою птахів	27
2.6 Проект розміщення засобів механізації в цеху	30
2.7 Висновки	31
3 УДОСКОНАЛЕННЯ ВАННИ ДЛЯ ОШПАРЮВАННЯ ПТИЦІ	32
3.1 Обґрунтування важливості питання	32

3.2	Вихідні дані	32
3.3	Стан питання і постановка завдання	33
3.4	Розробка варіанту удосконалення	35
3.5	Робота удосконаленої машини	43
3.6	Висновки	44
4	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	45
4.1	Загальні вимоги	45
4.2	Вимоги охорони праці при ошпарюванні бройлерів	46
4.3	Безпека в надзвичайних ситуаціях	47
4.3	Висновки	49
5	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОСКОНАЛЕННЯ	50
	ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	53
	БІБЛІОГРАФІЯ	54
	ДОДАТКИ	

ВСТУП

Вирощування бройлерів є важливою галуззю птахівництва в Україні, і протягом останніх років спостерігалася позитивна динаміка розвитку цього сектора. Однак, точні цифри та динаміка можуть змінюватися залежно від багатьох факторів, таких як попит на м'ясо птиці, економічна ситуація, технологічні удосконалення тощо.

Птахопереробна промисловість в Україні є важливою галуззю харчової промисловості. Вона включає в себе переробку пташиного м'яса та виробництво пташиних продуктів, таких як фарш, ковбаси, консерви, курячі крильця, філе і т.д. Цей сектор грає значну роль у виробництві харчових продуктів для внутрішнього споживання та експорту.

Україна є одним з найбільших виробників пташиного м'яса в Європі. Бройлери, курки, індики та інші види птахів вирощуються на спеціалізованих фермах по всій країні. Після вирощування птахів, їх м'ясо піддається процесу переробки. Це включає в себе розрізання, фасування, обробку та виготовлення різних пташиних продуктів. Україна експортує пташине м'ясо та продукти переробки на зовнішні ринки. Головними країнами-експортерами є Європейський союз, Близький Схід та інші країни.

В останні роки птахопереробна промисловість в Україні пройшла значні технологічні зміни та удосконалення. Впроваджуються нові методи вирощу-

вання, переробки та упаковки, що сприяє покращенню якості продукції та забезпеченню безпеки харчових продуктів.

Один з шляхів підвищення рентабельності підприємств з виробництва м'яса бройлерів є впровадження первинної та глибокої переробки птиці. Тобто забезпечення повного циклу виробництва від вирощування до отримання готової продукції. Тому розробка підприємств або цехів з переробки птиці, удосконалення машин та обладнання ліній пробки є актуальним питанням сучасного птахівництва.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика птахівництва

Основний виробничий напрямок підприємства в галузі тваринництва – виробництво продукції птахівництва. Загальне поголів'я птиці при цьому складає близько 50 тис. гол і зосереджено на двох фермах – бройлерній та промисловій. Динаміка поголів'я птиці наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Динаміка поголів'я птиці

Вид птиці	2021	2022	2023
Кури-несучки	16,2	18,5	18,8
Бройлери (тис. гол.)	28,5	28,6	29,2

Як видно із приведеної таблиці з кожним роком відбувається збільшення поголів'я птиці, як за рахунок реконструкції приміщень так і за рахунок будівництва нових. Найважливішим фактором господарської діяльності галузі птахівництва є продуктивність птиці, дані про яку приведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Продуктивність птахів

Показник	2021	2022	2023
Яйценосність	270	268	265
Середньодобовий приріст бройлерів, гр.	48	50	52

Дані в табл. 1.2 свідчать про те, що середньодобовий приріст птахів з кожним роком зростає а яйценосність залишається на стабільно високому рівні.

Одним з найбільш важливих та узагальнюючих показників діяльності господарства є собівартість продукції і виражає в даній формі витрати на виробництво тваринницької продукції.

Таблиця 1.3 - Собівартість продукції, тис. грн.

Вид продукції	2021		2022		2023	
	план	факт	план	факт	план	факт
М'ясо птиці, т	8,2	8,1	8,6	8,3	9,9	9,9
Яйце, тис. шт.	0,88	0,86	0,92	0,91	1,12	1,15

Як видно з табл. 1.3, собівартість всіх видів продукції тваринництва нижче планової, але витрати з кожним роком зростають у зв'язку з подорожанням енергетичних засобів та кормів.

Механізація основних виробничих процесів на виробництві м'яса бройлерів забезпечується комплектом обладнання ОПБ-2/12, яєць – клітковими батареями КБН-3.

1.2 Організація виробничого процесу на птахофермі

Загальна площа виробничих приміщень становить 30 тис. м², загальна площа землі становить 18 га., птахокомплекс включає в себе 15 пташників, площа одного пташника біля 2000 м², загальна площа пташників 28520 м², са-

нітарно - забійний цех, транспортний цех, лабораторію, служби інженерного та енергетичного забезпечення.

Птахокомплекс має цехову організаційну структуру. В організаційній структурі підприємства виділено 4 основних цехи: цех птахівництва, цех механізації, будівельний цех, енергетичний цех (цех теплопостачання, цех водопостачання). Цех птахівництва, очолюваний заступником голови з виробництва, найбільш розвинений і представлений трьома бригадами, до складу яких входять пташники (5 пташників в кожен бригаду). Так само в його склад входять: зоотехнічна лабораторія, ветеринарна служба та діагностична лабораторія.

На підприємстві створені наступні функціональні служби: секретаріат, відділ кадрів, бухгалтерія, планово-економічний відділ, комерційна служба, диспетчерська, юридична, з охорони праці, пожежно-сторожова охорона, центральний склад і склад нафтопродуктів.

Основний виробничий напрямок господарства є виробництво продукції птахівництва. Загальна потужність по поголів'ю птиці при цьому складає 280 тис. гол. курок-несучок на рік. Щодо бройлерів, то в планах підприємства розширення виробництва та доведення його до об'ємів 2 000 тис. голів на рік, з організації забійного цеху.

1.3 Механізація виробничих процесів при утриманні бройлерів

Обладнання «Roxell» (Голландія) для вирощування бройлерів на підлозі призначене для механізації та автоматизації процесів утримання птахів. Воно спеціально розроблене для використання при підлоговому вирощуванні бройлерів на глибокій підстилці з використанням сухих повнорационних кормів.

Обладнання забезпечує якісне виконання всіх необхідних технологічних процесів, включаючи зберігання та автоматичне роздавання кормів, подачу води, обігрів молодняка та вентиляцію приміщення для утримання птахів.

В комплект обладнання входять різноманітні складові, такі як бункер для зберігання сухих кормів, лінія завантаження та роздавання кормів, система на-

пування, електричні брудери, електрообладнання з шафою керування та система вентиляційного обладнання.

Конструкція обладнання дозволяє рівномірно розмістити поголів'я птахів на всій площі з використанням щільності посадки 23 гол./м². Застосування обладнання «Roxell» сприяє підвищенню продуктивності та ефективності утримання бройлерів, забезпечуючи оптимальні умови для зростання та розвитку птахів.

Кормороздавач, що входить до складу обладнання, забезпечує рівномірний розподіл корму по всій довжині кормової лінії, уникаючи втрат корму. Даний кормороздавач працює за принципом видачі корму невеликими порціями, що дозволяє знизити втрати корму при його споживанні птицею до 0,92%.

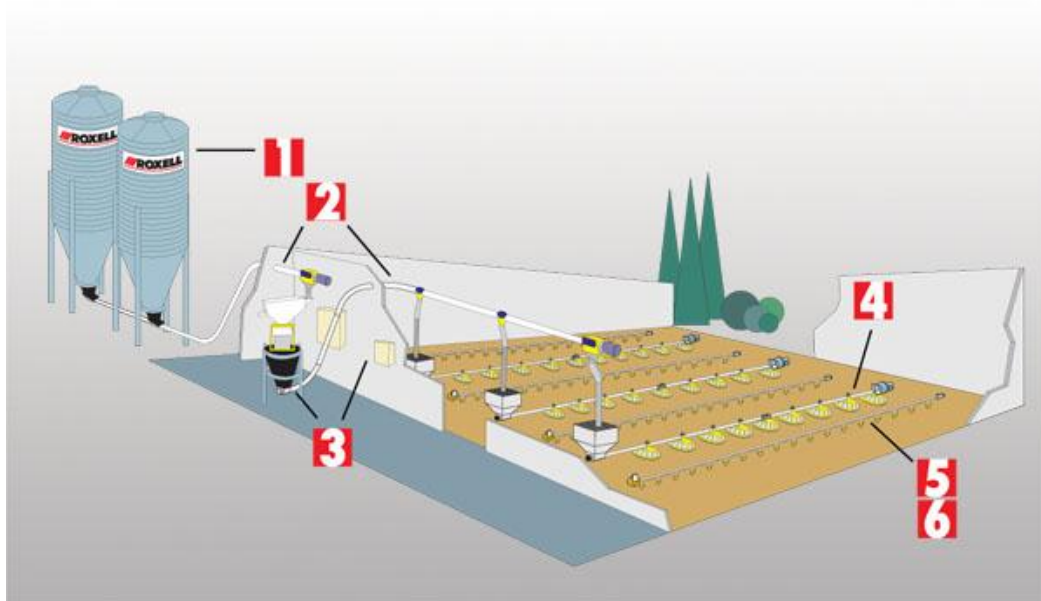


Рисунок 1.2 - Обладнання для утримання птиці:

1 – бункер для комбікорму; 2 – система подачі; 3 – система керування; 4 – кормороздавач з самогодівницями; 5,6 – система напування з мікрочашковими або ніпельними напувалками.

Система напування, яка також входить до комплексу обладнання, забезпечує достатню кількість води для поголів'я птахів. Кожна ніпельна напувалка використовується для напування 22 голів птиці.

Завдяки застосуванню синтетичних матеріалів у виготовленні напувалок, годівниць та інших деталей обладнання, вдалося зменшити витрати матеріалів і підвищити їх стійкість до корозії. Це сприяє покращенню якості конструкції та зменшенню зносу обладнання з плином часу.

Витрати праці при обслуговуванні птахів за цикл вирощування залежать від комплексу обладнання і становлять 100,07 людино-годин на кожні 1000 голів птахів. Питомі витрати електроенергії за цикл вирощування становлять 2,62 кВт-години на кожні 1000 голів птахів.



а



б



в



г



д



е

Рисунок 1.3 - Приклади виконання обладнання «Roxell»: а - бункер накопичувач; б – спіральний роздавач; в – бункер системи керування; г - самомгодівниці; д – мікрочашкова напувалка; є – ніпельна напувалка.

1.4 Вибір теми дипломного проекту

Стратегічний план розвитку підприємства передбачає подальше збільшення виробничих потужностей, використання найсучаснішого устаткування і технологій, забезпечення високої якості продукції, залучення молодих, перспективних фахівців, націлених на результативну роботу в успішному і стабільному виробництві

У 2012 році була проведена технічна реконструкція на підприємстві, що дозволила значно знизити витрати енергоносіїв, кормів та трудових ресурсів. Покращення технологій призвело до значних зменшень витрат на кожен кілограм приросту ваги бройлерів.

Наприклад, раніше для отримання 1 кг приросту ваги бройлерів потребувалося 5,5 м³ газу, а тепер ця цифра скоротилася до 0,5 м³. Також замість 4 кормових одиниць тепер використовується всього 2. Енергоємність одного пташника знизилася більш ніж в 10 разів. Крім того, завдяки новим технологіям, втрати кормів при годівлі птиці знизилися з 30% до мінімуму, а корми використовуються відповідно до призначення.

Впровадження енергозберігаючих технологій дозволило досягти високої ефективності та зниження витрат, що дозволило отримувати дешеву продукцію. Такі покращення виробничого процесу також дозволили підприємству вийти на світові показники виробництва пташиного м'яса. Тому збереження енергоресурсів є досить актуальним. Якщо в пташниках, як ми бачимо, системи енергозбереження задіяні в повній мірі, то в лінії переробки бройлерів є потенційні ділянки застосування цих підходів. Крім того, постійне розширення виробництва потребує додаткових потужностей з обробки птиці. Тому темою дипломного

проекту обираємо розробку лінії забою птахів, з подальшим пошуком можливостей енергозбереження.

1.5 Висновки

Аналіз господарської діяльності підприємства показав, що для забезпечення більшої віддачі галузі птахівництва при такому об'ємі виробництва необхідно розширювати переробку отриманої продукції. Для цього потрібно провести проектування лінії забою та переробки бройлерів, виходячи з тих об'ємів, які на сьогодні має господарство, що й буде проведено в наступному розділі.

2 УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЗАБОЮ ПТАХІВ

2.1 Актуальність питання

На сьогоднішній день в Україні функціонує приблизно 650 птахопереробних підприємств і цехів з середньою потужністю 1100 тон на зміну. Основним

технічним обладнанням є конвеєрні лінії з різною потужністю, які здатні обробляти від 500 до 3000 голів птахів на годину. Примітно, що більше 30% з цих ліній експлуатуються понад 10 років і потребують заміни. Крім того, продуктивність праці на вітчизняних лініях становить лише 50% порівняно з лініями зарубіжних фірм. Варто зазначити, що комплектні лінії не виробляються.

У зв'язку з ринковими умовами, птахопереробні підприємства України стикаються з такими викликами, як інтенсифікація переробки птаха та пташиних продуктів, покращення якості і розширення асортименту продукції, а також технічне оновлення обладнання. Для забезпечення ефективності та конкурентоспроможності галузі необхідно провести технічне переозброєння підприємств і впровадити сучасні технології.

На нашій птахофабриці не здійснюється первинна переробка бройлерів. Це призводить до зайвих витрат на транспортування птиці до переробних підприємств. Тому розробка лінії забою бройлерів на птахофабриці є актуальним.

2.2 Вихідні дані до проектування

Вихідними даними до проектування буде:

- загальне потужність птахофабрики – 2 000 000 голів на рік;
- можливість переробки інших видів птиці (качки, індики, гуси);
- забезпечення переробки птиці з інших підприємств;
- глибина переробки (ступінь готовності вихідного продукту до реалізації).

Виходячи з загальної потужності птахофабрики та враховуючи можливість переробки додаткових партій птиці планову продуктивність лінії приймаємо у розмірі 40 000 голів на зміну.

З метою збільшення уніфікації лінії та враховуючи можливість часткового перепрофілювання птахофабрики, під час розробки враховується можливість переробки інших видів птиці. Враховуючи великий об'єм переробки запланована лінія повинна забезпечувати повну переробку тушок птиці до пакування.

2.3 Стан справи в господарстві, існуючі рішення

На сьогодні в господарстві не проводиться первинна переробка бройлерів, тому їх транспортують на переробку за допомогою багатоярусних контейнерів. Ці контейнери виготовлені так, що дозволяють при розвантаженні не виймати птиці із кліток руками, а послідовно, починаючи з першого (нижнього) ярусу, висувати підлогу, і птиця сам попадає на стрічку конвеєра, що подає його для навішення на підвіски в забійному цеху. Контейнер має каркас, зварений зі сталі прямокутного профілю. Каркас має огороження зі сталевих прутків. Контейнер розділений на дві секції по шести кліток із днищами, що висувуються, у кожній. Для переміщення контейнера до нижньої частини каркаса прикріплені чотири гумових колеса, два з яких поворотні.

Завантажувати птахів у контейнер можна зверху. При цьому висувують всі днища, крім нижніх, і послідовно поміщають птиці в клітки, засовуючи днища. Клітки мають і бічні дверцята, через які також можна поміщати птиці.

У кожен контейнер міститься 120... 180 голів. На автомашину із причепом установлюють 24 контейнера, що вміщають 3000...4200 голів птиці. Транспортування птиці в контейнерах і птицявозах значно ефективніше, ніж у ящиках. Вона не тільки дозволяє збільшити кількість перевезеної сировини, але і в 1,5...2 рази скоротити втрати і зменшити витрати ручної праці на навантаження і розвантаження птиці (в 2...2,5 рази).

Для переробки птиці промисловість випускає ряд спеціалізованих і уніфікованих комплектів різної продуктивності і комплектності. Переробка птиці на рівні сучасних вимог може бути здійснена за умови створення комплексно-механізованих цехів або підприємств, оснащених всім необхідним устаткуванням, що дозволяє механізувати переробку птиці і максимально знизити витрати ручної праці. У цехах передбачається повний набір засобів для доставки і роз-

вантаження птиці, навішення на конвеєр, первинної переробки, повного патрання птиці, охолодження, упакування і заморожування, обробки субпродуктів, розфасовки тушок птиці і упакування їхніх частин, виробництва кулінарних виробів, первинної обробки пер-пухової сировини.

Для транспортування птиці до місця забою в лінії є підвісний конвеєр довжиною 93 м у формі спарених куточків. По конвеєру тяговим ланцюгом переміщуються 510 кареток із прикріпленими до них підвісками для підвішування птиці.

Підвіски встановлюють по однієї через кожні дві каретки. Усього 170 підвісок. Каретки з підвісками переміщуються по конвеєру зі швидкістю 0,08 м/с. Приводом для них служить електродвигун потужністю 1,1 кВт, з'єднаний із черв'ячним редуктором і клиноремінною передачею. Передатне відношення редуктора 1:65 забезпечує необхідну швидкість руху приводного ланцюга. Шків редуктора приводний, закріплений на валу штифтом, що одночасно служить запобіжником від можливих перевантажень. При перевантаженні конвеєра або заїданні ланцюга і кареток штифт на приводному валу редуктора зрізується і конвеєр зупиняється.

Для пуску конвеєра після усунення перевантажень штифт закріплюють. Щоб підвіски не розгойдувалися, їх з'єднують між собою ланцюжком.

Процес навішення птиці на підвіски є важливою фазою в птахопереробній промисловості, але водночас може бути стресовим для птахів. Цей процес вимагає певних навичок і умінь з боку персоналу, щоб забезпечити безпечно та швидко навішення птиці. Щоб птиця трохи заспокоїлася, потрібно вибрати певну довжину конвеєра, розраховану на тривалість висіння птиці на підвісках не менш 90 с.

Наступна операція - знерухомлювання або оглушення птиці. Існує кілька способів оглушення птиці: механічний, за допомогою газів, електричний. Промислове застосування знайшов спосіб електрооглушення птиці. Промисловість випускає кілька типів апаратів для електрооглушення: автоматичні з регульованою і нерегульованою напругою; ручні для електрооглушення водоплавної

птиці та ін. У всіх апаратах електрооглушення птиці використовується електрична енергія, що при певних умовах небезпечна для здоров'я і життя людини. Тому всі працюючі в цеху, особливо особи, безпосередньо обслуговуючі апарати, повинні строго дотримувати правил експлуатації і техніки безпеки, установлені відповідними інструкціями.

Апарат для оглушення птиці представлений на рис. 2.1.



Рисунок 2.1 - Апарат електрооглушення птиці

У процесі роботи цього апарата електричний струм проходить через воду, і оглушення птиці відбувається при зануренні її голови у воду як контактне середовище. Оглушення досягається при значно меншій напрузі, завдяки чому поліпшується техніка безпеки працюючих на цих апаратах.

Автоматичний забій птиці проводиться за допомогою машини (рис. 2.2) зовнішнім способом шляхом відсікання передньої частини голови на рівні оч-

них западин швидко обертовим дисковим ножем. Хід цього процесу контролює один робітник, що дорізає птицю, якщо її голова не потрапила в автомат.



Рисунок 2.2 - Апарат забою птиці

Знекровлюють тушки над спеціальною ринвою. Повне знекровлювання необхідно не тільки для забезпечення гарного товарного виду тушок, подовження строку їхнього зберігання, але й для збільшення випуску сухих тваринних кормів і поліпшення санітарного стану цеху.

Теплова обробка тушок необхідна для ослаблення утримання пера в шкірі і забезпечення надійності та чистоти операцій по зняттю оперення тушки птиці.

Теплова обробка тушок курей, курчат і індичок проводиться в спеціальних апаратах – ваннах (рис. 2.3). Ванни для шпарки всієї тушки оснащено насосами, які створюють інтенсивний рух води у ванні. Застосовуються дві схеми установки насосів.



Рисунок 2.3 - Ванна теплової обробки

Апарати підшпарювання не оснащено насосами, тому що в них занурюють тільки частини тушок. У апараті теплової обробки нижня частина підвіски конвеєра повинна бути на 50 мм вище рівня води (при включених насосах) і оброблювана тушка птиці повинна повністю зануритися. В апараті підшпарки рівень води не повинен досягати грудей вбитої птиці, а шия і крила повинні бути повністю занурені у воду.

Для теплової обробки тушок гусаків та качок розроблений спеціальний режим із застосуванням пароповітряної суміші.

Для зняття оперення з тушок служать машини валкового і барабанного типу (пальцева, гребінчаста та ін.), бильні і дискові, автомати типу центрифуг: апарат періодичної дії, універсальний автомат (циклоавтомат) та ін.

Принцип дії всіх машин заснований на використанні сили тертя гумових робочих органів по оперенню. При цьому повинне дотримуватися наступна умова: виникаюча сила тертя повинна бути більше сили втримання пера в шкірі птиці. При цій умові сила тертя ковзання і є тягнучим зусиллям, прикладеним до поверхні контакту робочого органа з оперенням. Тертя ковзання викликає сила нормального тиску робочих органів, що діє на оперення тушки. Причини, що викликають нормальний тиск гумових робочих органів на оперення, різні і залежать від конструкції машин. У пальцевій машині, наприклад, сила нормального тиску робочих органів на тушку виникає під дією її маси. При обробці на цій машині частин тушки - крил, голови і шиї, маси яких незначні, доводиться їх притискати до робочих органів рукою, щоб створити необхідну силу тертя. В автоматах бильного типу сила нормального тиску виникає за рахунок енергії удару бив об тушку, у відцентрових автоматах - за рахунок відцентрової сили і маси тушки.

Гребінчаста машина використовується для видалення пуху і дрібного пера з водоплавного птиці. При роботі машини тушку подають на обертовий барабан і, притискаючи, повертають її для зняття оперення з усіх боків. Для видалення знятого оперення використовують вентиляційний пристрій.

Бильна машина призначена для знімання оперення з тушок курей і курчат, закріплених у підвісках конвеєра в процесі первинної обробки. Машина складається із двох зварених корпусів, рухомо з'єднаних між собою і установлених на чотирьох регульованих опорах. У кожному корпусі обертається робочий барабан з півовальними гумовими билами. Били мають рифлену поверхню і головку з пазом для кріплення в барабані. Закріплюють били, просовуючи їх через отвір пластин робочого барабана. На вході барабана встановлені більші

били найбільш важкі, а на виході найлегші малі, у центрі - середні. На кожному барабані бил більших - 96, середніх - 88, малих - 85.

Барабани одержують обертання від електродвигуна через клиноре-мінну передачу. Обертаються вони назустріч один іншому із частотою 370 хв^{-1} і при проходженні між ними тушок птиці знімають із них оперення. Зняте перо попадає в гідроринву, прокладену в підлозі цеху під бильною машиною, і спрямовується потоками води в цех утилізації відходів. По висоті і ширині установку барабанів регулюють маховичками .



Рисунок 2.4 - Машина бильно-очисна

Пристрої для газового обпалювання, призначені для спалювання нитко-видного пера на тушках птиці, установлюють під конвеєром. Тушки, закріплені в підвісках, проходять між щитками і обробляються полум'ям газових пальників. У щитках, розташованих на станині, закріплені газові пальники, під якими перебуває запальний пальник. Газові пальники приєднані паралельно до трубопроводу (газового і повітряного). Щитки можуть опускатися вниз, зближатися і установлюватися під різними кутами нахилу залежно від розміру тушок. Для

фіксації щитків є спеціальний замок. Пристрій може працювати і на зрідженому газі, продуктивність його 3000 тушок у годину.

Оброблені тушки можна мити проточною водою в спеціальній душовій камері, що являє собою піддон, установлений на регульованих по висоті опорах і ухил, що забезпечує, для стоку води. Над піддоном розміщені бічні щити, на яких закріплені труби з форсунками. Тушки миються, рухаючись між бічними щитами. Використана вода стікає через патрубков у піддон.

Висоту установки камери регулюють так, щоб напрямні струмені води охоплювали тушку.

Залишки пера, пуху і пеньків з тушок птиці видаляють, обробляючи їх воскомасою вручну або на конвеєрі.

Після видалення нутрощів голову птиці відокремлюють машиною для відділення голови. Після патрання тушки прохолоджують і упаковують у пакети з полімерної плівки за допомогою спеціальних пристроїв.

2.4 Розробка варіанту технологічного процесу

Технологічна схема забою і первинної переробки птахів є послідовним переліком операцій і процесів, які виконуються для обробки тушок птахів з дотриманням встановлених регламентованих параметрів, таких як температура, тиск, тривалість процесу і т.д.

Технологічна схема повинна бути створена таким чином, щоб легко визначити, на якій стадії проводиться забій, знекровлювання і інші операції, а також вказати місця подачі тари і обробки відходів виробництва.

Перед вибором технологічної схеми проводиться розрахунок сировини і готової продукції, враховуючи потужність підприємства. На основі маси сировини і отриманих продуктів забою робиться обґрунтований вибір проектного рішення технологічної схеми.

Метою даного проекту є створення нової універсальної лінії для забою і оброблення тушок птиці, застосовуючи нові методи обробки сировини, модер-

нізоване або нове обладнання і безперервно діючі установки, з урахуванням їх економічної доцільності. Результатом проекту є розроблена технологічна схема, яка представлена на рис. 2.4 та аркуші 1.

При виконанні проекту ми будемо орієнтуватися на досвід роботи діючих вітчизняних або закордонних підприємств, рекомендацій новаторів виробництва або Шляхом використання схеми переробки сировини, здійснюється матеріальний розрахунок сировини і готової продукції. Цей розрахунок допомагає визначити точну масу сировини, напівфабрикатів, відходів і допоміжних матеріалів.

Результати розрахунків підтверджують раціональність і відповідність технологічної схеми потребам виробництва, а також обґрунтовують доцільність вибраних видів транспортування продукції й відходів.

Використання матеріальних розрахунків дозволяє підтвердити ефективність і відповідність технологічної схеми вимогам обсягу виробництва і розробленої стратегії транспортування продукції та відходів.

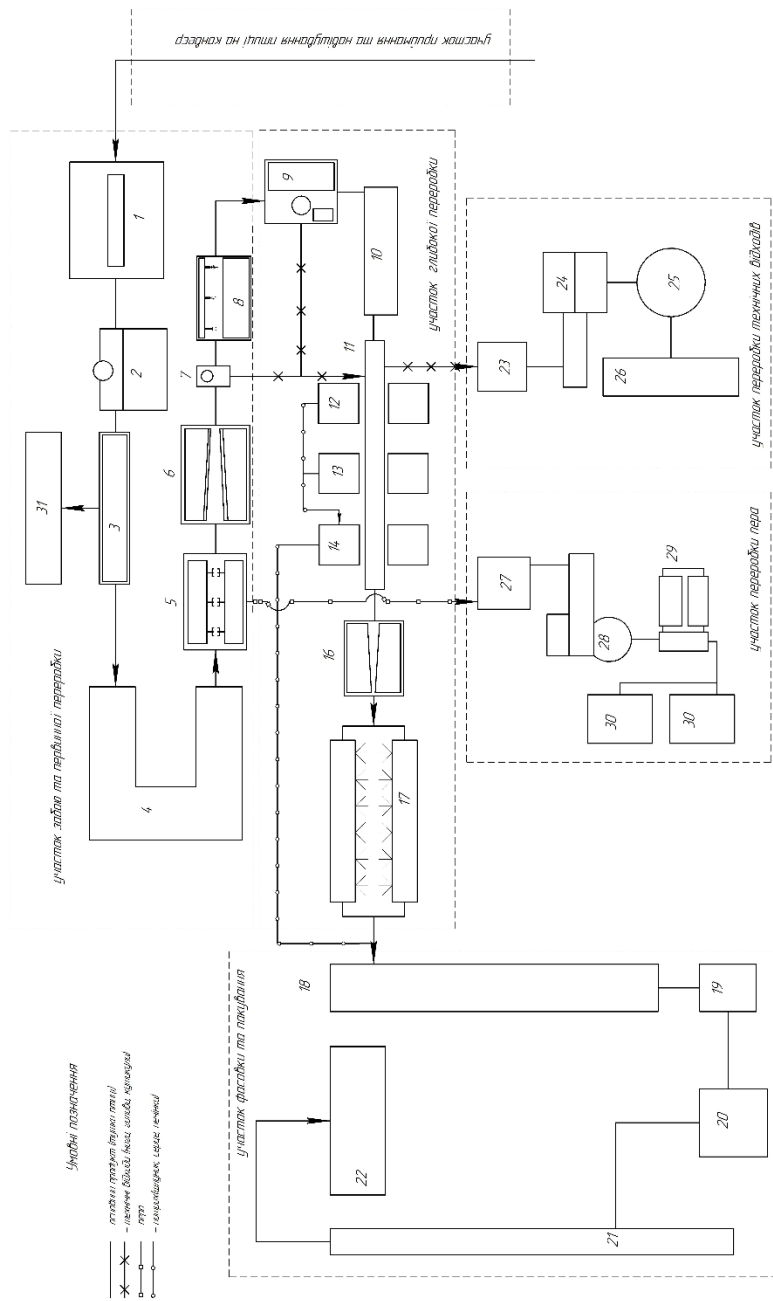


Рисунок 2.4 – Технологічная схема лініі забоя птахів: 1 - апарат электроглушення; 2 - машина для зовнішняга забоя; 3 - ринва знекровлявання; 4 - апарат теплової апрацоўкі; 5 - машина для выдалення оперення; 6 - машина бильно-очысна; 7 - машина для віддлення голів; 8 - прыстрій газовай опалкі; 9 - машина для віддлення ніг; 10 - транспортер стрічковый; 11 - ринва гідротранспартування тэхнічных відходаў; 12 - машина для разрэзування і мыйкі шлунків; 13 - машина для зняття кутикулы; 14 - апарат для выдалення верхняй валоги; 15 - камера ахолоджэння зрошэнням; 16 - ванна глыбокаго ахолоджэння; 17 - машина бильно-мыйна; 18 - прыстрій для разрэзування і упакоўвання тушоў та потруху в плі-томат для вытворэння виробів (пакетів) з поліэтыленавой плівкі та для апрацоўвання тушоў та потруху в плі-тку; 19 - сепаратар для відходаў; 20 - падрыбнювач; 21 - казан вакуумнай горызонтальнай; 22 - відсцігнік для жиру; 23 - сепаратар для пера; 24 - центрифуга для віджыму пера; 25 - камера затарування пера; 26 - бак для кроўі

2.5 Вибір абладнання для забоя птахів

Задана потужність цеху первинної переробки птахів 40000 голів у зміну, тому обираємо до використання лінію В2-ФЦЛ, технічна характеристика якої приведена в табл. 2.1 а комплектація в табл. 2.2.

Таблиця 2.1 - Технічна характеристика лінії В2-ФЦЛ (прототип)

Продуктивність, гол/год.	3000
Швидкість руху контейнера, м/хв..	7,62 – 8,1
Шаг між підвісками, мм	162
Витрати:	
пари, кг/год.	240
холодної води, м ³ /год.	112,5
Площа, м ³	280
Маса, кг	11350

Таблиця 2.2 - Обладнання лінії В2-ФЦЛ

Найменування устаткування	Марка	Продуктивність, гол/год	Кількість	Потужність, кВт
1	2	3	4	5
Пінія забою і первинної обробки				
Конвеєр підвісний просторовий	К7-ФЦЛ/41	94,5 м	1	2,2
Апарат електрооглушення	Р3-ФЦЛ/3	3 000	1	0,5
Лоток для стоку крові	В2-ФЦЛ/3	3 000	2	-
Апарат для теплової обробки	В2-ФЦЛ/5	3 000	1	39
Машина для видалення оперення	В2-ФЦЛ/7	2 000	2	13,2
Машина бильноочисна	В2-ФЦЛ/6	3 000	1	4,4

продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5
Агрегат насосний для пера і нехарчових відходів	В2-ФЦЛ/38	75 м ³ /ч	3	39
Сепаратор для технічних відходів і пера	В2-ФЦЛ/37	3 000	2	0,6
Щит керування	В2-ФЦЛ/45			
Камера газового опалювання	Р3-ФГО	3 000	1	-
Лінія патрання				
Машина для відрізки ніг	В2-ФЦЛ/9	3 000	1	1,7
Механізм для відділення лапок	В2-ФЦЛ/0.02	2 000	3	1,5
Транспортер секційний	В2-ФЦЛ/26	4 200 кг/ч	1	0,4
Конвеєр підвісний	В2-ФЦЛ/42		1	2,2
Система ринв	В2-ФЦЛ/13		1	—
Охолоджувач потрухів	В2-ФО01/5	6000 комп/ч	1	1,2
Робоче місце ветсанексперта	В2-ФО01/2		2	-
Апарат для видалення легенів і нирок	В2-ФО01/4		1	-
Машина для різання і мийки шлунків	В2-ФЦЛ/14	2 000	2	1,9
Машина для зняття кутикули	В2-ФЦЛ/15	750	4	0,4
Автомат для відділення голів	В3-ФОГ	3 000	1	0,8
Машина бильно-мийна	В2-ФЦЛ/18	3 000	1	0,8
Механізм для відділення	В2-ФЦЛ/0,02	2 000	2 000	1,5

ШИї				
-----	--	--	--	--

продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5
Щит керування	В2-ФЦЛ/46		1	—
Лінія охолодження				
Камера зрошення	Р3-ФОЦ-3	3 000	1	1,8
Ванна охолодження	Р3-ФОЦ-3	3 000	1	2,9
Конвеєр підвісний	В2-ФЦЛ/43		1	2,2
Транспортер	В2-ФЦЛ/23	1 000 ком/год	1	1
Танк пересувний	В2-ФЦЛ/29		12	—
Лінія розфасовки і упакування				
Конвеєр підвісний	В2-ФЦЛ/44	18,5	1	0,27
Пила дискова	В2-ФО01/10		1	0,27
Пакувальний транспортер	М6-ФУС-1/3	1000 шт/год	3	0,27
Пакувальний транспортер	М6-ФУЕ	3 000 шт/год	1	0,27
Автомат для зварювання поліетилену	М6-АБО		2	1,5
Пакувальний напіваавтомат	М6-АГУ/1		9	1,4
Пакувальний автомат для потрібки	М6-ФУЖ	50 уп/хв	1	8,5
Транспортер для потрібки	М6-ФУЗ	3 000 уп/год	1	0,12
Стіл-накопичувач	М6-ФУН		1	-
Укладальний пристрій	М6-ФУН	10 уп/хв	5	-
Електричні ваги	«Діна»	15 уп/хв	5	0,5
Підлоговий візок	ТН-250М		5	-
Компресорна установка	СО-7А		1	-

2.6 Проект розміщення засобів механізації в цеху

Цех забою і обробки тушок птиці має різні приміщення, включаючи зону прийому, зону забою і знекровлювання, зону обробки і патрання тушок, зону сортування, фасування і упакування тушок, а також зону обробки пера, яка включає мийку, сушіння, сортування, упакування і зберігання пера.

Цех сухих тваринних кормів складається з наступних відділень: сировинного відділення, апаратного відділення, відділення дроблення і упакування, відділення розливу жиру, а також відділення зберігання жиру і сухих тваринних кормів. Також цех включає побутові приміщення для робітників.

Робоча або виробнича площа включає в себе предзабійні загони, цех забою і обробки птиці, відділення збору і первинної обробки крові, відділення препарування ферментно-ендокринної сировини, приміщення для мийки і відділення для збору технічної сировини.

Розрахунок площі виробничих приміщень зазвичай здійснюється з використанням питомих норм площі за певною формулою:

$$F = A \cdot f, \quad (2.1)$$

де A - потужність цеху, голів у зміну;

f - питома норма площі на 1т м'яса (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 - Норми площі цеху забою птаха та обробки тушок

Потужність цеху, т у зміну	Норма площі на 1 т м'яса, м ²				
	робочої	підсобної	допоміжної	складської	загальної
4	180	25	32	14	264
8	140	15	22	10	183
30	120	15	27	8	150

$$F_{\text{робоча}} = 40 \cdot 119,94 = 479,76 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{підсобна}} = 40 \cdot 15,14 = 60,56 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{допоміжна}} = 40 \cdot 26,78 = 107,12 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{складська}} = 40 \cdot 9,3 = 372 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{загальна}} = 40 \cdot 171,16 = 684,64 \text{ м}^2.$$

План розміщення обладнання в цеху приведено на аркуші 2 графічної частини.

2.7 Висновки

В розділі проведено аналіз способів первинної переробки птиці, обрано технологію та розроблено проект цеху для забою бройлерів, потужністю 5000 голів на годину. В наступному розділі нами буде приведено варіант удосконалення машини, яка входить до складу лінії.

3 УДОСКОНАЛЕННЯ ВАННИ ДЛЯ ОШПАРЮВАННЯ ПТИЦІ

3.1 Обґрунтування важливості питання

Технологія обшпарювання птиці полягає в наступному. Підвішена на конвеєрі птиця занурюється в ванну для обшпарювання з температурою води біля 65°C. В кінці робочої зміни стоки (відпрацьовану воду) зливають до каналізації, а на початку наступної зміни до ванни заливають свіжу холодну воду, її підігрівають до згаданої температури, що підтримується протягом зміни, далі цикл повторюють.

Якщо врахувати, що в Україні при кожному великому місті, а їх біля 30, є велике підприємство або цех з переробки м'яса, а місткість ванн для обшпарювання досягає 11,5 м³ і більше, то нескладно підрахувати, що щороку до каналізації скидається величезна кількість.

Існуючий спосіб зливу стоків до каналізації з ванни для обшпарювання є марнотратним, він не забезпечує утилізації тепла. Існуючі пристрої для реалізації цього способу зливу є примітивними і, власне, включають лише зливний трубопровід з запірним вентилям.

Таким чином, удосконалення процесу обшпарювання потребує пошуків для його оптимізації.

3.2 Вихідні дані

Вихідними даними до розробки буде:

- технологічні режими ошпарювання птиці;
- існуюче обладнання для ошпарювання птиці;
- вимоги до проведення ошпарювання птиці.

3.3 Стан питання і постановка завдання

Тушки птиці будь-якого виду піддаються шпаруванню шляхом занурення у гарячу воду. Крім того, тушки водоплавних птахів можна обробляти в спеціальних камерах з пароповітряною сумішшю при температурі 80...85 °С. Занурення у гарячу воду може бути повною шпаркою (коли обробляється вся поверхня тушки) або підшпаркою (коли додатково обробляються голови, шиї, кінці крил, де перо утримується найміцніше).

Шпарильні чани направляють інтенсивні струми гарячої води на тушки, які повинні рухатися проти напрямку росту та прилягання пера до шкіри. Це забезпечує повне занурення тушок у воду та розпушування пера, що сприяє покращенню теплообміну. Для створення потоків води використовують осьові насоси.

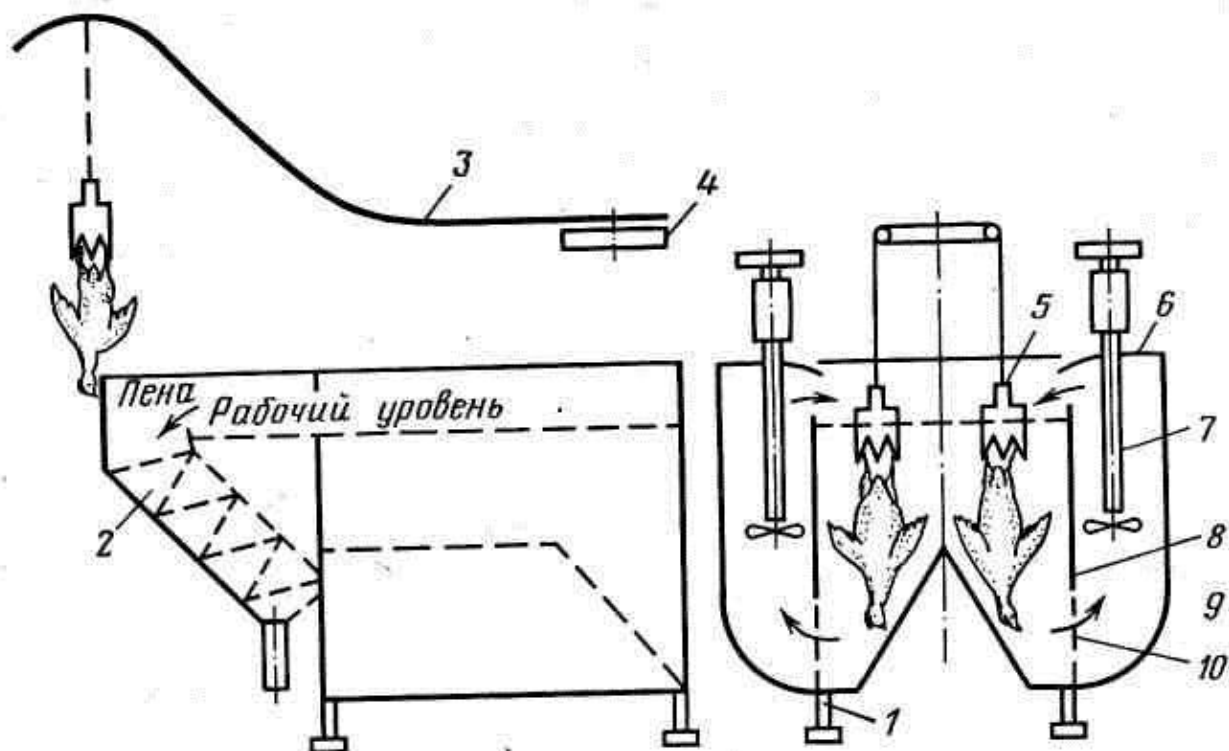


Рисунок 3.1 - Двосекційний апарат теплової обробки: 1 - опора; 2 - піногасник; 3 - підвісний шлях; 4 - поворотний блок; 5 - підвіска; 6 - кришка; 7 - насос; 8 - стінка; 9 - кишень; 10 - решітка

На рисунку 3.1 зображений двосекційний апарат з розташуванням насосів у бічних кишнях. Апарат складається з середньої секції, до якої прикріплений піногасник з передньої сторони, і поворотної секції з протилежного боку. Корпус секцій має прямокутну форму і зміцнений каркасом з кутиків. У бічних стінках корпусу є вікна, на яких розташовані кишень, що переходять у верхню частину в розтруб. Розтруб зверху закритий кришкою, а всередині нього є щілина, через яку під напором подається вода до внутрішнього корпусу. У кишень встановлений осьовий трилопатевий пропелерний водяний насос, який приводиться в рух від електродвигуна через клиноремінну передачу. На кожній секції встановлюють по два насоси.

Вода у апараті підігривається гарячою парою. Перед початком роботи включають три ежектори для розігріву води, а потім температуру підтримують за допомогою одного або двох ежекторів. Терморегулятор забезпечує точність температурного режиму з відхиленням не більше $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Щоб уникнути утворення піни під час роботи апарата, передбачений піногасник, який складається з камери з ґратами і форсунками, що розпилюють воду.

Цей двосекційний апарат встановлюють під конвеєром, і птиця рухається в ньому двома рядами в протилежних напрямках. Для цього використовується оборотна зірочка конвеєра.

Односекційний апарат складається з поворотної секції і піногасника, тоді як трисекційний апарат має дві середні секції. Продуктивність цих апаратів залежить від кількості секцій і може варіюватися в діапазоні від 500 до 5000 голів на годину. Кожний насос у цих апаратах має потужність $2,8\text{ кВт}$.

На сьогодні вітчизняною промисловістю випускається ванна для ошпарювання птиці КМ-8Ц2Л-6/5 (ВАТ "Полтавамаш"). Вона має об'єм $11,5\text{ м}^3$, ошпарювання проводиться при температурі $65\dots 70^{\circ}\text{C}$. Ця машина не має пристроїв для рекуперації відпрацьованої води. При цьому кінцева температура води складає $65\text{ }^{\circ}\text{C}$. Далі приведемо огляд існуючих конструкцій ванн шпарки птиці та їх технічні можливості.

3.4 Розробка варіанту удосконалення

Головна мета проекту полягає у розробці методу для ефективного зливу стоків з ванни для обшпарювання в кінці робочої зміни. Це досягається за допомогою насоса, який спрямовує стоки через рекуперативний теплообмінник. У цьому процесі одночасно подається свіжа вода в протитечію через той же теплообмінник з однаковою витратою. Стоки разом зі свіжою водою накопичуються в ізольованій ємності, яка заповнюється перед початком зміни гарячою водою, що дозволяє використовувати тепло стоків для підігріву свіжої води ванни. Цей метод призводить до значної економії електроенергії або палива.

Стоки з ванни мають температуру близько 65 °С і містять різні забруднення, такі як послід, бруд і пір'я. Для уникнення засмічення теплообмінника використовується гладенька внутрішня труба без перегородок, застійних зон або кишень, через яку стоки перекачуються до каналізації за допомогою насоса. Це підвищує надійність роботи теплообмінника.

Змійовик, що використовується в системі, може мати значні розміри. Тому розміщення його всередині ізольованої ємності дозволяє скоротити необхідну виробничу площу і спростити конструкцію, оскільки немає потреби у додатковій ізоляції і захисному покритті змійовика.

У деяких випадках може бути доцільним з'єднати змійовик і обичайку ємності за допомогою косинок для створення силового каркасу, а зовнішню трубу можна оснастити поздовжніми гофрами, які фіксують внутрішню трубу своїми западинами. Це зменшує товщину стінок ємності і забезпечує збереження форми поперечного перерізу внутрішньої труби під час виготовлення змійовика.

На схемі пристрою для зливу стоків з ванни для обшпарювання, представленій на рис. 3.2, показано використання поздовжнього перерізу ємності і змійовика. Це реалізує запропонований метод, який дозволяє ефективно використовувати тепло стоків для підігріву свіжої води і забезпечує злив стоків до каналізації.

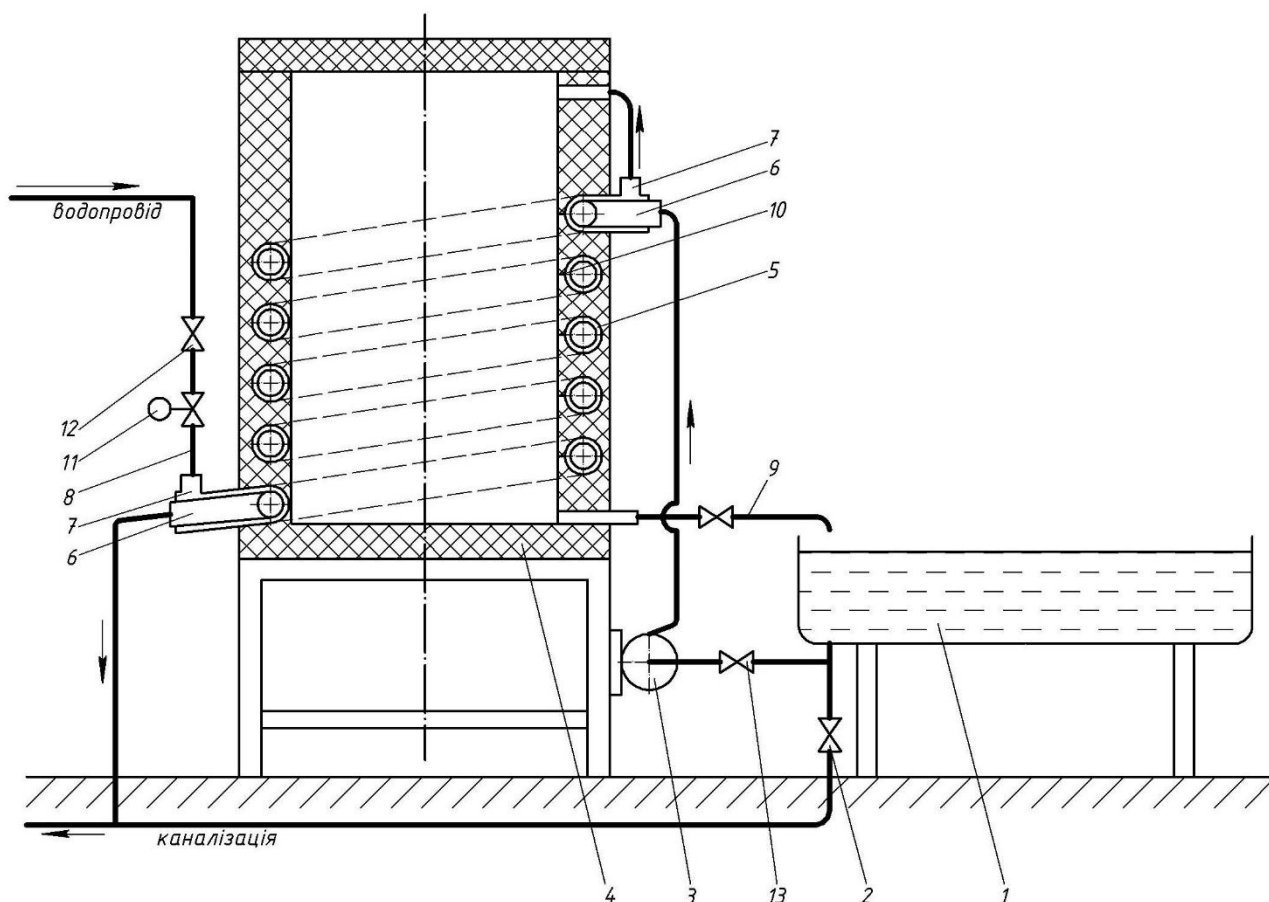


Рисунок 3.2 - Схема пропонованої установки: 1 - ванна для ошпарювання; 2, 12, 13 - вентиль; 3 - відцентровий насос; 4 - термоізольована ємність; 5 - рекуперативний змійовиковий теплообмінник; 6 - внутрішня труба теплообмінника; 7 - зовнішня труба теплообмінника; 8 - водопровід; 9 - трубопровід; 10 - плавник; 11 - соленоїдний клапан.

Проектування пристрою для зливу стоків з ванни для обшпарювання 1 передбачає використання наступних елементів: зливного трубопроводу з запірним вентилям 2, насосу 3, акумулюючої ізолюваної ємності 4, рекуперативного змійовикового теплообмінника 5 типу "труба в трубі", розташованого всередині ємності поза зоною доступу.

У пристрої внутрішня труба 6 з'єднана з насосом, зливом ванни та каналізацією, а зовнішня труба 7 пов'язана з трубопроводом 8 для подачі свіжої води (водопровідом) та ємністю. Ємність 4 розташована вище ванни, щоб заповнення водою відбувалося самопливом через трубопровід 9. Зовнішня труба 7 має

косинки (платики) 10, які з'єднують її з обичайкою ємності по периметру для створення силового каркасу. Ємність повинна бути виготовлена з корозійностійкого матеріалу, оскільки вода, якою заповнюється ванна, має відповідати питним вимогам.

Використання каркасу дозволяє зменшити товщину стінки обичайки ємності, що особливо важливо при великому об'ємі (до 10 м³ і більше), та зменшити витрати матеріалів.

Для одночасної подачі через теплообмінник стоків і свіжої води з однаковою витратою на трубопроводі 8 встановлений соленоїдний клапан 11, що спрацьовує при ввімкненні або вимкненні насоса, і регулюючий дросель (вентиль) 12 для зміни витрати свіжої води.

Для одночасної подачі стоків і свіжої води через теплообмінник на трубопроводі 8 використовуються додаткові елементи, такі як соленоїдний клапан 11 і регулюючий дросель (вентиль) 12. Соленоїдний клапан 11 відкривається або закривається при включенні або вимкненні насоса, а вентиль 12 дозволяє змінювати витрату свіжої води.

У випадку великих об'ємів, наприклад, як у ванни моделі К7-ФЦ2Л-6/5 з місткістю 11,5 м³, діаметр змійовика також буде великим, приблизно 2,5 метра. При такому великому радіусі згину труб під час виготовлення змійовика може збережеться форма поперечного перерізу внутрішньої труби. Якщо діаметр змійовика менший, може відбутися деформація форми перерізу внутрішньої труби під час згину. Тому зовнішня труба обладнана поздовжніми гофрами, які фіксують внутрішню трубу своїми западинами. Ці гофри можуть бути створені шляхом протягування збірки труб через блок роликів.

На схемі пристрою для зливу стоків з ванни для обшпарювання видно, що головними компонентами цієї системи є зливний трубопровід з запірним вентиляем, насос, акумулююча ізольована ємність, рекуперативний змійовиковий теплообмінник та трубопровід подачі свіжої води.

Соленоїдний клапан 11 та регулюючий дросель 12 використовуються для контролю витрати свіжої води. Соленоїдний клапан відкривається або закривається при включенні або вимкненні насоса, що дозволяє одночасно подавати стоки і свіжу воду через теплообмінник. Регулюючий дросель використовується для зміни витрати свіжої води залежно від потреб системи.

Для забезпечення зберігання $11,5 \text{ м}^3$ води, розміри циліндричної ємкості теплообмінника-накопичувача повинні бути: діаметр 2,3 м, висота 3 м. Тоді його ємкість буде становити 12 м^3 .

3.4.1 Вибір насоса

У відповідності до технології та з огляду на прийняту конструктивну схему машини, необхідно визначитися з типом та маркою насосу для перекачування відпрацьованої води через теплообмінник. Насос підбираємо за продуктивністю (подачею).

Необхідну продуктивність насоса визначаємо по формулі

$$Q_H = \frac{Q_e}{T_H} = \frac{11,5}{1} = 11,5 \text{ м}^3/\text{год} \quad (3.1)$$

де Q_e – об'єм ванни для шпарки птиці, м^3 ($Q_e=11,5 \text{ м}^3$);

T_H – тривалість роботи насоса протягом спорожнення ванни, год. ($T_H = 1 \text{ год}$).

Приймаємо відцентровий консольний насос 1,5К-6 у якого $Q_H = 11 \text{ м}^3/\text{год}$, $N_{\text{дв}} = 0,9 \text{ кВт}$, повний напір $H = 174 \text{ кПа}$.

3.4.2 Розрахунок теплообмінника

Загальна площа поверхні теплообміну буде визначатися, як:

$$S = \pi \cdot d \cdot l, \quad (3.2)$$

де l – довжина циліндра (змійовика), м;

d – зовнішній діаметр внутрішньої труби, м.

Довжину циліндру можна визначити виходячи з загальної конструкції пристрою.

$$l = \frac{\pi \cdot D \cdot L}{h}, \quad (3.3)$$

де L – висота ємкості теплообмінника-накопичувача, м ($L=3$ м);

D – зовнішній діаметр ємкості теплообмінника-накопичувача, м ($D = 2,2$ м);

h – крок спіралі труби теплообмінника, м. З конструктивних міркувань $h=0,3$ м.

$$l = \frac{3,14 \cdot 2,2 \cdot 3}{0,3} = 72 \text{ м.}$$

Робочу поверхню охолоджувача можна визначити як:

$$S = \frac{G \cdot C \cdot (t_n - t_k)}{k \cdot \Delta t_{cp}}, \quad (3.4)$$

де G – кількість нагрітої рідини, кг. $G=11500$ кг;

C – теплоємність, Дж/кг·град. $C=4100$ Дж/кг·К;

t_n – початкова температура свіжої води, $t_n=15^\circ\text{C}$;

t_k – кінцева температура свіжої води, $t_k=40^\circ\text{C}$;

k – загальний коефіцієнт теплопередачі, Вт/м²·К. За експериментальними даними $k = 580-975$ Вт/м²·К.

Δt_{cp} – середня логарифмічна різниця температур;

$$\Delta t_{cp} = \frac{\Delta t_{max} - \Delta t_{min}}{2,31g \frac{\Delta t_{max}}{\Delta t_{min}}} = \frac{40-5}{2,31g \frac{40}{5}} = 35,23, \quad (3.5)$$

Витрата рідини для простого трубопроводу визначається як:

$$Q = \mu s \sqrt{2gH}, \quad (3.6)$$

де μ – коефіцієнт витрати, $\mu=0,03$;

s – площа перерізу, m^2 ;

H – тиск, м.

Тоді:

$$Q = s \cdot v_{cp}, \quad (3.7)$$

де v_{cp} – середня швидкість руху рідини, м/с.

Тоді з огляду на формули одержимо наступне рівняння:

$$\frac{G \cdot C \cdot (t_n - t_k)}{k \cdot \Delta t_{cp}} \cdot v_{cp} = \mu \frac{d_0 \cdot \pi \cdot l}{2} \sqrt{2gH} \quad (3.8)$$

Звідси виражаємо d :

$$d = \frac{2G \cdot C \cdot (t_n - t_k) \cdot v_{cp}}{k \cdot \Delta t_{cp} \cdot \mu \cdot \pi \cdot l \sqrt{2g \cdot H}}, \quad (3.9)$$

Далі знаходимо значення d :

$$d = \frac{2 \cdot 11500 \cdot 4,1 \cdot (40 - 15) \cdot 0,45}{975 \cdot 35,23 \cdot 0,03 \cdot 3,14 \cdot 72 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 12}} = 0,065 \text{ м}$$

Визначивши значення зовнішнього діаметру внутрішньої труби, визначимо діаметр зовнішньої. Виходячи з умови, що витрата води повинна в обох напрямках бути рівною:

$$Q_3 = Q_6, \quad (3.10)$$

та враховуючи, що швидкість руху рідини однакова, визначаємо

$$d_3 = \sqrt{2d^2} = \sqrt{2 \cdot 0,065^2} = 0,091 \text{ м.} \quad (3.11)$$

3.4.3 Розрахунок товщини стінки трубопроводу

Розрахунок товщини стінки трубопроводу проводять з умови міцності за формулою:

$$\delta = \frac{p \cdot (d + m)}{2[\sigma_p] \cdot n}, \quad (3.12)$$

де p – максимальний тиск в системі, МПа;

d – діаметр труби, м;

m – відхилення по діаметру труби (овальність), $m=0,00008 \dots 0,00015$ м;

n – допустимі відхилення товщини стінки, $n=0,9$;

$[\sigma_p]$ - допустиме напруження матеріалу труби на розрив, яке приймається рівним 30... 35 % від тимчасового опору розриву, МПа.

Оскільки найбільший тиск є у нагнітальному трубопроводі, визначимо тиск на виході з насоса.

$$P_{вих} = \left(h_n - \frac{\alpha v^2}{2g} + h_l \right) \rho g, \text{ Па} \quad (3.13)$$

h_n – геометрична висота нагнітання, $h_n=3$ м.

v - середня швидкість течії води у трубопроводі, $v=0,45$ м/с,

α - коефіцієнт нерівномірності розподілу швидкостей, при турбулентно-му режимі, $\alpha = 1$;

h_1 - втрати напору на тертя по довжині трубопроводу, $h_1 = 72$ м;

ρ - густина води за температури, кг/м^3 .

$$p_{\text{вих}} = \left(3 - \frac{1 \cdot 0,5}{2 \cdot 9,81} + 72 \right) 1000 \cdot 9,81 = 705600 \text{ Па} = 0,7 \text{ МПа.}$$

Ударне підвищення тиску

$$\Delta p = \rho \cdot c \cdot v, \text{ Па} \quad (3.14)$$

де c - швидкість поширення ударної хвилі, згідно [8] $c = 1300$ м/с.

$$\Delta p = 1000 \cdot 1300 \cdot 0,45 = 585000 \text{ Па} = 0,58 \text{ МПа.}$$

Мааксимальний тиск в системі

$$p = \Delta p + p_{\text{вих}} = 0,7 + 0,58 = 1,28 \text{ МПа} \quad (3.15)$$

Тоді товщина стінки труби з харчової сталі 08X18H10, у якої $[\sigma_p] = 196$ МПа:

$$\delta = \frac{1,28 \cdot (0,065 + 0,0001)}{2 \cdot 0,3 \cdot 196 \cdot 0,9} = 0,0007 \text{ м.}$$

Приймаємо товщину стінки 1 мм.

3.4.4 Розрахунок енергозатрат

Застосовуючи цю систему для зливу стоків з ванни, слід мати на увазі, що температура стоків, які виливаються, становить приблизно 65°C, тоді як вода з водопровідної або артезіанської системи має температуру близько 15°C. За допомогою цього пристрою, свіжа вода може бути підігріта на 30-40°C в процесі проходження через теплообмінник. Приймаємо $\Delta T=35^\circ\text{C}$.

Зменшення витрат тепла складе:

$$Q=C \cdot G \cdot \Delta T=4,2 \cdot 11500 \cdot 35=1690500 \text{ кДж}, \quad (3.16)$$

де $C=4,2$ кДж/(кг·К) - теплоємність рідини, що зливається.

При перекладі на електричну енергію, це еквівалентно:

$$1690500/3600 =470 \text{ кВт}\cdot\text{год електроенергії за зміну}$$

Річне зменшення витрат електроенергії при роботі в одну зміну складе:

$$E=n \cdot p \cdot Q =1 \cdot 250 \cdot 470=117500 \text{ кВт}\cdot\text{год}, \quad (3.17)$$

де $n=1$ – кількість робочих змін;

$p=250$ – кількість робочих днів на рік.

3.5 Робота удосконаленої машини

За допомогою пристрою, який показано на рис. 3.2, досягається наступний ефект. Під час закінчення робочої зміни, стоки з ванни 1 направляються через внутрішню трубу 6 теплообмінника до каналізації за допомогою насоса 3 (при цьому вентиль 2 закритий, а вентиль 13 відкритий). У той самий час свіжа

вода з водопроводу 8 подається з однаковою витратою по зовнішній трубі 7 до ємності 4 в протитечії через теплообмінник.

Після завершення процесу зливу, в дошкуляючу наливають певну кількість миючо-дезинфікуючого розчину, і теплообмінник промивають шляхом прокачування стоків до каналізації. Потім ванну обполіскують.

У випадку виникнення неполадок з насосом 3, аварійне скидання стоків здійснюється через вентиль 2.

Існує можливість впровадження даного пристрою шляхом модернізації наявних виробництв або випуску нових ванн для обшпарювання з енергозберігаючим зливним пристроєм, зокрема, на ВАТ "Полтавамаш". Це дозволить значно знизити споживання електроенергії, що перевищує сотні тисяч кВт·год.

3.6 Висновки

В розділі було проведено аналіз напрямків удосконалення обладнання забійних ліній та запропоновано удосконалення ванни для шпарки птиці.

Запропонована розробка дозволяє використовувати тепло відпрацьованої води, тим самим забезпечуючи зменшення енергетичних витрат на процес шпарки птиці. При цьому зменшення енерговитрат знаходиться у межах 470 кВт·год за зміну роботи.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Загальні вимоги

Охорона праці є важливим аспектом утримання бройлерів, щоб забезпечити безпеку та здоров'я працівників, які працюють у цій галузі. Нормативна база України про охорону праці встановлює загальні вимоги, які також можуть застосовуватися до утримання бройлерів. Основні вимоги зазвичай включають наступні аспекти:

Організація робочого місця: Робоче місце повинно бути організоване таким чином, щоб запобігти травмам та забезпечити зручні умови праці. Це може включати належне розташування обладнання, адекватне освітлення, достатню вентиляцію та систему відведення шкідливих речовин.

Безпека та гігієна працівників: Робоче місце повинно бути безпечним для працівників. Це означає, що повинні бути встановлені заходи безпеки, такі як запобігання падінням, захист від небезпечних речовин, належне використання персонального захисного спорядження (наприклад, захисних окулярів, рукавиць, масок), а також організація регулярних медичних оглядів працівників.

Пожежна безпека: Необхідно дотримуватися вимог пожежної безпеки, включаючи наявність пожежних виходів, пожежних сигналізацій та засобів пожежогасіння. Також важливо проводити навчання працівників з пожежної безпеки та організовувати регулярні тренування з евакуації.

Організація робочого часу: Необхідно встановити регламентований робочий час та відпочинкові періоди для працівників, щоб запобігти перевтомленню.

сті та зберегти їх здоров'я. Робочі графіки повинні бути розроблені з урахуванням нормативів праці та відпочинку.

Інструктування та навчання: Працівники, які працюють з бройлерами, повинні отримати необхідне інструктування та навчання щодо правил безпеки, особливостей утримання бройлерів, використання обладнання та засобів особистої захисту.

Ергономіка робочих місць: Робочі місця повинні бути організовані таким чином, щоб забезпечити комфортні умови праці, зменшити навантаження на тіло працівників та запобігти виникненню травм, пов'язаних з неправильною позицією тіла під час роботи.

Контроль за дотриманням вимог: Роботодавець повинен забезпечити систему контролю за дотриманням вимог охорони праці та вжиття необхідних заходів у разі виявлення порушень. Також важливо організувати внутрішні аудити та перевірки, щоб переконатися в ефективності системи охорони праці.

Це загальні вимоги, які можуть бути застосовані до утримання бройлерів на основі нормативної бази України про охорону праці. Однак, рекомендується звернутися до конкретних нормативних актів та документів, що регулюють утримання бройлерів, для отримання більш детальної інформації та конкретизації вимог.

4.2 Вимоги охорони праці при ошпарюванні бройлерів

Ошпарювання бройлерів у забійному цеху є одним з важливих етапів обробки птиці. Під час цього процесу також необхідно дотримуватися вимог охорони праці, щоб забезпечити безпеку працівників. Нижче наведено загальні вимоги, які можуть застосовуватися до ошпарювання бройлерів у забійному цеху:

Встановлення безпечних робочих процесів: Необхідно розробити та впровадити безпечні процедури ошпарювання, які враховують всі аспекти безпеки. Це може включати належну підготовку обладнання та робочого місця перед початком процесу, належне розташування робочих станцій та обладнання, а

також забезпечення належних систем безпеки, таких як аварійний вимикач або система автоматичного відключення.

Використання відповідного обладнання та інструментів: Працівники повинні мати доступ до відповідного обладнання та інструментів, необхідних для проведення безпечного процесу ошпарювання. Це можуть бути спеціальні контейнери або басейни для ошпарювання, які мають бути виготовлені з відповідних матеріалів та мати необхідні заходи безпеки, наприклад, ручки для переміщення.

Застосування персонального захисного спорядження (ПЗС): Працівники, які працюють поблизу місць ошпарювання, повинні використовувати відповідне ПЗС, таке як захисні рукавиці, фартухи, окуляри та захисні маски. Це допоможе запобігти травмам та захистити працівників від можливих хімічних речовин.

Належне управління хімічними речовинами: При ошпарюванні бройлерів можуть використовуватися хімічні речовини, наприклад, гаряча вода або дезінфікуючі засоби. Необхідно дотримуватися правил безпечного використання цих речовин, таких як належне зберігання, правильна дозування та недопущення контакту зі шкірою або очима працівників. Додатково, важливо забезпечити належне вентилявання приміщення для зменшення впливу шкідливих парів або аерозолів.

Попередження про небезпеку: Необхідно встановити яскраві попереджувальні знаки та нагадати працівникам про потенційні небезпеки, пов'язані з ошпарюванням бройлерів. Це може включати знаки з написом "Увага! Гарячі поверхні" або "Необхідно використовувати ПЗС".

Організація навчання та інструктажу: Працівники, які працюють з ошпарюванням бройлерів, повинні отримати належне навчання та інструктаж щодо безпеки та правильного виконання процесу. Це допоможе їм розуміти потенційні ризики та використовувати заходи безпеки.

Проведення регулярних перевірок та оглядів: Роботодавець повинен забезпечити проведення регулярних перевірок та оглядів приміщення для ошпа-

рювання бройлерів з метою виявлення можливих недоліків або проблем, які можуть впливати на безпеку працівників.

4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Правила безпеки при виникненні пожежі включають такі рекомендації:

Негайно повідомте про пожежу: В разі виникнення пожежі негайно повідомте про це службу пожежної безпеки за номером екстреного виклику (номер 112). Дайте точну інформацію про місце пожежі та обставини.

Активуйте пожежну сигналізацію: Якщо на робочому місці є пожежна сигналізація, активуйте її, щоб сповістити всіх працівників про небезпеку. Це допоможе забезпечити швидку евакуацію.

Евакууйтеся безпечно: Дотримуйтесь плану евакуації та вийдіть з приміщення в безпечне місце. Не користуйтеся ліфтами, а використовуйте лише сходи. Допоможіть іншим працівникам, якщо вони потребують допомоги, але не піддавайте себе небезпеці.

Закрийте двері та вимкніть електрику: Якщо можливо, закрийте двері за собою, щоб уповільнити поширення вогню. Вимкніть електричні прилади та обладнання, якщо це безпечно зробити, щоб уникнути короткого замикання або додаткових небезпек.

Використовуйте вогнегасник: Якщо ви натрапите на невелику пожежу та відчуваєте, що можете впоратися з нею, використовуйте вогнегасник. Зверніть увагу на правильне використання вогнегасника, спрямовуйте його на корінь вогню та робіть розгортальні рухи.

Не повертайтеся у вогонь: Після евакуації не повертайтеся у приміщення або район, де виникла пожежа, до прибуття пожежної команди і отримання дозволу від відповідних авторитетів. Повернення до займаного приміщення може бути дуже небезпечним і призвести до травм або отруєння.

Уникайте вдихання диму: У разі виникнення пожежі дихайте якомога нижче, прикриваючи рот і ніс вологим матеріалом, таким як рушник або фут-

болка. Це допоможе зменшити кількість диму, який ви вдихаєте, і запобігти отруєнню.

Не використовуйте легкозаймисті речовини: Уникайте використання легкозаймистих речовин або матеріалів поблизу джерела вогню або пожежі. Запобігайте їх нагріванню або піддаванню впливу високих температур.

Співпрацюйте з пожежною командою: Під час прибуття пожежної команди надавайте їм всю необхідну інформацію про пожежу, місце розташування пожежі, наявні ризики та інші важливі деталі. Дотримуйтеся вказівок пожежних рятувальників та надавайте їм допомогу, якщо це потрібно.

Проведення навчань і тренувань: Регулярно проводьте навчання та тренування з пожежної безпеки, включаючи розуміння процедур евакуації, використання вогнегасників та дії в разі пожежі. Ознайомлені працівники будуть більш підготовлені та вмітимуть діяти в небезпечних ситуаціях.

4.4 Висновки

В даному розділі приведено загальні положення та вимоги охорони праці при ошпарюванні бройлерів та поводження під час виникнення пожежі.

5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОСКОНАЛЕННЯ

Порівнювати будемо дві машини: ванна для ошпарювання КМ-8Ц2Л-6/5 виробництва ВАТ "Полтавамаш" (базовий варіант) та її удосконалену конструкцію (проектний варіант). Відмінністю проектного варіанту є наявність рекуператора-накопичувача, ємністю 11,5 м³.

Витрати на заробітну плату визначимо з виразу

$$Z = n \cdot t \cdot f \cdot \delta \cdot D, \text{ грн.}, \quad (5.1)$$

де n – персонал, люд.;

t – тривалість роботи за зміну, год.;

D – кількість робочих днів на рік;

f – тарифна ставка, грн/год.;

δ – коефіцієнт нарахування.

Витрати на електроенергію

$$E = N \cdot t \cdot D \cdot c_e, \text{ грн.}, \quad (5.2)$$

де N – потужність, кВт.;

c_e – вартість електроенергії, грн/кВт·год.

Амортизація ванни для ошпарювання

$$A = \frac{B \cdot \alpha}{100}, \text{ грн.}, \quad (5.3)$$

де B – балансова вартість, грн.

α – коефіцієнт відрахувань на амортизацію, %.

Відрахування на ремонт і ТО:

$$P = \frac{B \cdot \beta}{100}, \text{ грн.}, \quad (5.4)$$

де β – нормований коефіцієнт відрахувань, %.

Загальні експлуатаційні витрати складуть

$$EB = Z + A + P + E, \text{ грн.} \quad (5.5)$$

Тоді економія експлуатаційних (операційних) витрат

$$EEB = EB_1 - EB_2, \text{ грн.} \quad (5.6)$$

Термін окупності

$$P = \frac{B_2}{EEB}, \text{ грн.}, \quad (5.7)$$

де B_2 – балансова вартість очищувача годівниць, грн.

Порівнюючи економічні показники обох варіантів згідно з таблицею 5.2, можна зробити висновок, що використання розробленої проектної конструкції ванни для обшпарювання на лінії забою бройлерів має значні переваги у порівнянні з базовим обладнанням. Ці переваги стосуються як експлуатаційних, так і капітальних витрат.

Таблиця 5.2 – Економічна ефективність удосконаленої ванни для ошпарювання

Показники	Варіанти	
	базовий	проектний
Річна продуктивність, тис. гол	2000	2000
Персонал, люд	1	1
Потужність машини, кВт	32,0	32,9
Витрати електроенергії на підігрів води, кВт·год.	85	26,25
Питомі експлуатаційні витрати, грн./ тис. гол	365,53	246,97
в т. ч.: заробітна платня з нарахуваннями	18,91	18,91
амортизаційні відрахування	24,6	36,45
відрахування на ТО та ремонт	29,52	43,74
витрати на електроенергію	292,50	147,87

Річна економія експлуатаційних витрат, грн.	–	237120
Капітальні вкладення, грн.	328000	486000
Строк окупності капітальних вкладень, роки	–	0,67

За введення даного пристрою в експлуатацію, строк окупності складатиме 0,67 роки, а це означає, що вкладені кошти повернуться протягом цього періоду. Крім того, можна очікувати економію експлуатаційних витрат у сумі 237120 гривень.

Отже, використання розробленої конструкції ванни для обшпарювання на лінії забою бройлерів є вигідним з економічної точки зору, оскільки приносить значну економію і має короткий строк окупності.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

При виконанні дипломного проекту отримані наступні результати:

1. Розглянута характеристика підприємства. Виходячи з проведеного аналізу прийнято рішення про розробку забійного цеху на існуючій бройлерній птахофабриці;
2. Детально розроблено проект лінії забою бройлерів продуктивністю 40000 голів за зміну. За основу прийнято існуючі технології первинної переробки м'яса птиці з наступною глибокою переробкою.

3. Нами запропоновано конструкцію обладнання для проведення ошпарювання бройлерів. Запропонована розробка дозволяє використовувати тепло відпрацьованої води, тим самим забезпечуючи зменшення енергетичних витрат на процес шпарки птиці. При цьому зменшення енерговитрат знаходиться у межах 470 кВт·год за зміну роботи;

4. Розроблені заходи з охорони праці середовища при експлуатації технологічної лінії забою птиці.

5. Застосування на розробленій лінії забою бройлерів проектної конструкції ванни для ошпарювання у порівнянні з базовим обладнанням має значні переваги як за експлуатаційними, так і за капітальними витратами. Строк окупності при впровадженні складе 0,67 роки, а економія експлуатаційних витрат 237120 грн.

Завдяки таким перевагам, пропонуємо використовувати нашу розробку в цехах по забою птиці.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. ВНТП-АПК-04.05 Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства птахівництва: затверджені Міністерством аграрної політики України, наказ від 15 вересня 2005 року, №473, – 90 с. Введені в дію з 01 січня 2006 року на заміну ВНТП-СГіП-46-4.94. – К., 2005.

2. Сахацький М.І. Порівняльне вирощування бройлерів за клітковою та підлоговою технологіями/ Сахацький М.І. // «Лідер України» №99 - 2012 р. - С. 28 – 32
3. Романюха І.О., Дудін В.Ю. Курсове і дипломне проектування тваринницьких підприємств: навч. посібн. [для студ. вищ. навч. закл.] / І.О. Романюха, В.Ю. Дудін; за ред. І. Романюхи. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2014. – 418 с.
4. Механізація виробництва продукції тваринництва / За ред. І.І. Ревенка. –К.: Урожай, 1994. – 264 с.
5. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / За ред. Ревенка І.І. – К.: Урожай, 1999.
6. Ревенко І.І. Машиновикористання у тваринництві. К.: Урожай, 1999. – 208 с.
7. Дирда В.І., Овчаренко Ю.М., Козуб Ю.Г., Рижков І.Є. Деталі машин. - Луганськ : ДЗ «ЛНУ ім. Тараса Шевченка», 2010. - 308 С.
8. Сахацький М.І., Абдуллаєва Е.С. Продуктивність бройлерів залежно від умов їх вирощування у клітках. Тваринництво та технології харчових продуктів. 2018. № 289. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Tekhnologiya/article>.
9. Птиця сільськогосподарська для забою : ДСТУ 3136-95. –К. : Держстандарт України, 1996. – 6 с.
10. Van Loo E., Caputo V., Nayga RM., Meu& llenet JF., Crandall PG., Ricke SC. Effect of Organic Poultry Purchase Frequency on Consumer Attitudes Toward Organic Poultry Meat. Journal of Food Science. Vol. 75, Iss. 7. P. 384—397.
11. Бесулін В. І. Птахівництво і технологія виробництва яєць та м'яса птиці: підруч. / В. І. Бесулін, В. І. Гужва, С. М. Куцак. – Біла церква, 2003. – 448 с.
12. Бородай В.П. Технологія виробництва продукції птахівництва: підруч. / В. П. Бородай, М. І. Сахацький, А. І. Вертійчук. – Вінниця, 2006. – 354 с.

13. Ібатуллін І. І. Вирощування ремонтного молодняка сільськогосподарських тварин / І. І. Ібатуллін, А. І. Сривов, Л. М. Цицюрський. – К. : Урожай, 1993. – 248 с.
14. Мельник В.В., Андрійчук В.В. М'ясна продуктивність курчат – бройлерів кросів «КОББ - 500» і «РОСС - 308» в умовах ПРАТ «Миронівська птахофабрика. Збірник тез та доповідей. 2016. С. 157.
15. Мельник В. Виробництво м'яса птиці у ЄС. Наше птахівництво. 2019. №4 (64). С. 16-19.
16. Полегенька М.А. Аналіз сучасного стану виробництва продукції птахівництва в Україні. Економічна наука. 2016. №3 С. 137-143.
17. Вініченко І.І., Маховський Д.В. Стан та перспективи розвитку птахових підприємств в Україні. Агросвіт. 2015. №24. С. 3-6.

Додатки

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра інжинірингу технічних систем

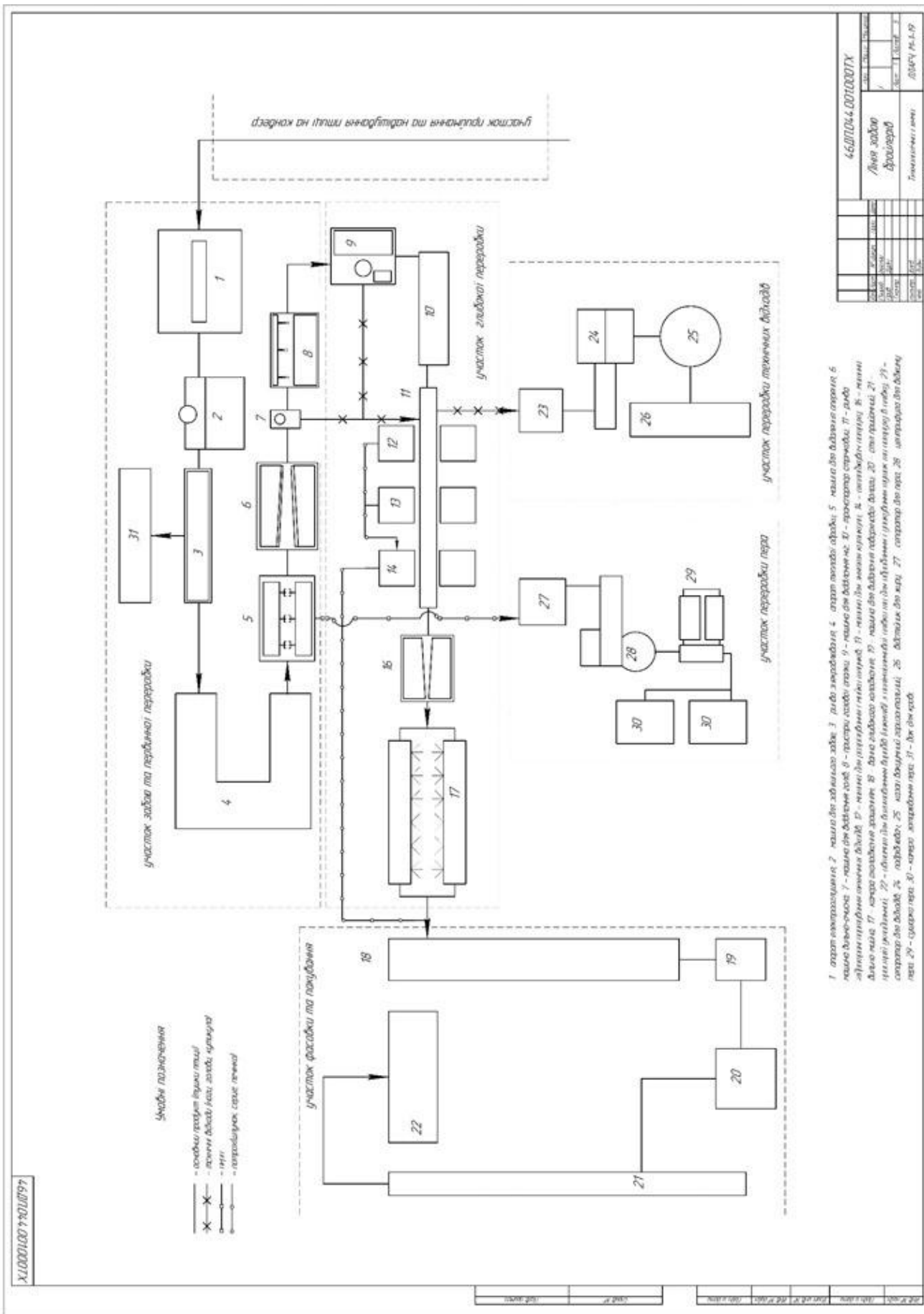
**Обґрунтування технологічного процесу забою
птахів на бройлерній птахофермі з
удосконаленням ванни для ошпарювання**

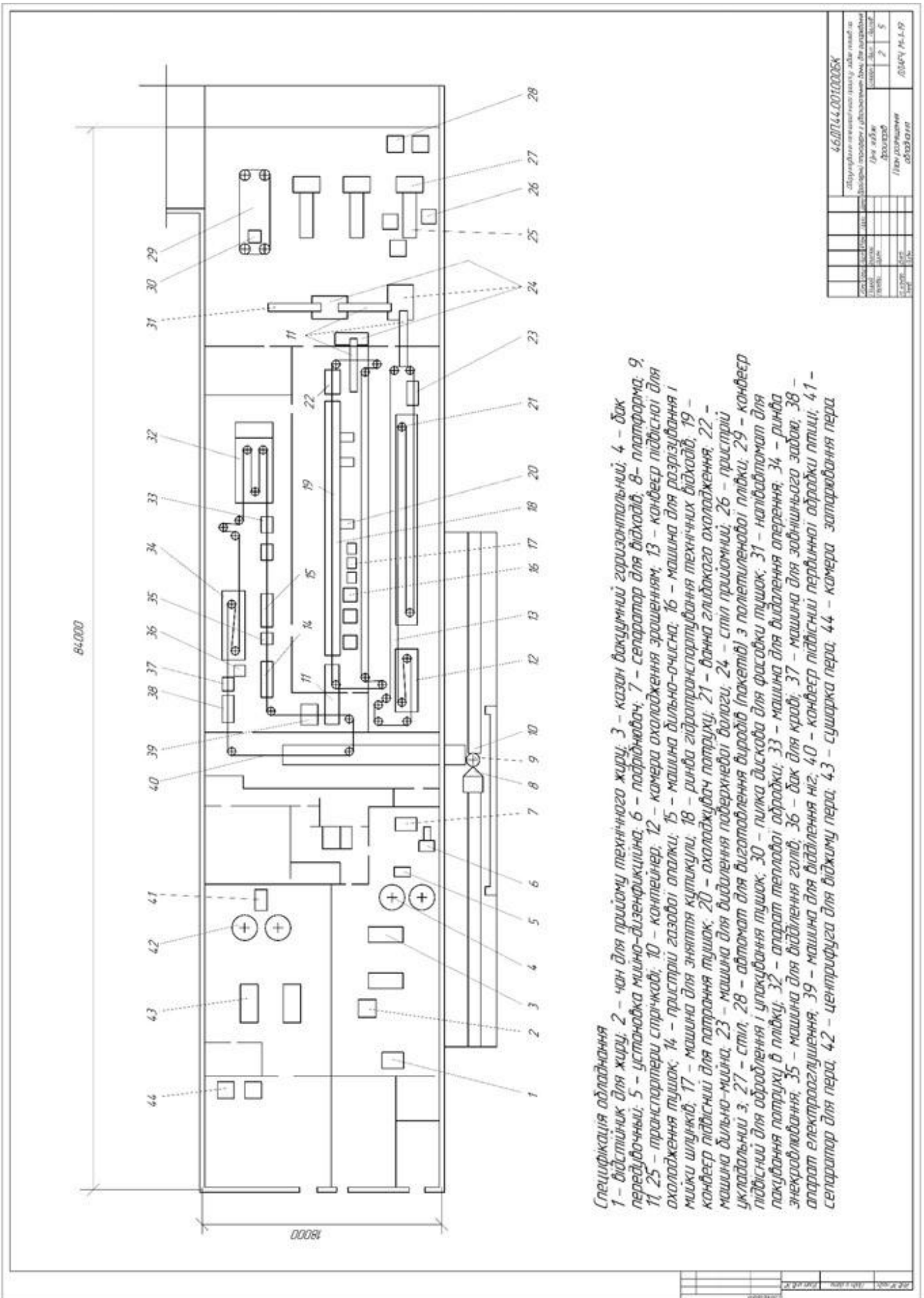
демонстраційний матеріал до дипломної роботи освітнього ступеня «Бакалавр»

Виконав: студент 4 курсу, групи М-1-19
Баглай Артем Анатолійович

Керівник: к.т.н., доцент
Дудін Володимир Юрійович

Дніпро-2023

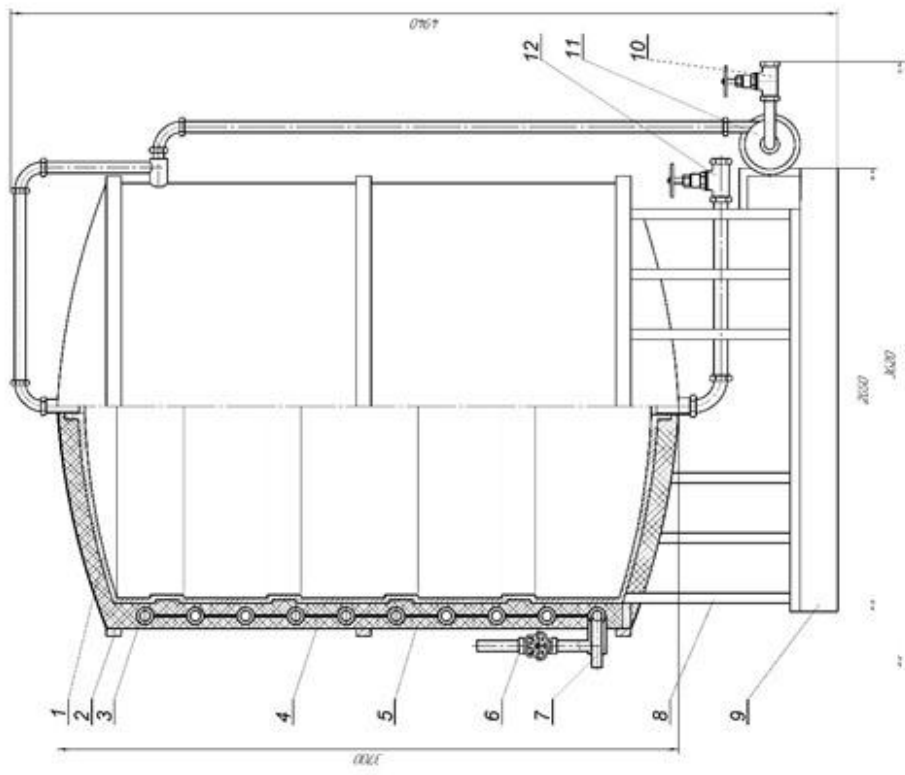




Специфікація обладнання

1 – відстійник для жиру; 2 – чан для прийому технічного жиру; 3 – казан вакуумний горизонтальний; 4 – бак передіючий; 5 – установка мильно-дизенфікаційна; 6 – подрібнювач; 7 – сепаратор для відходів; 8 – платформа; 9, 11, 25 – транспортні стрічки; 10 – конвеєр; 12 – камера охолодження зрошенням; 13 – конвеєр підійсної для охолодження тушок; 14 – пристрій газодіагностики; 15 – машина дильно-очиска; 16 – машина для розрізання і м'якш шпунків; 17 – машина для зняття кутиків; 18 – ринда гідротранспортування технічних відходів; 19 – конвеєр підійсний для патронування тушок; 20 – охолоджувач патруку; 21 – ванна глибокого охолодження; 22 – машина дильно-м'яса; 23 – машина для відділення підв'язної долози; 24 – стіл прищипний; 26 – пристрій укладальний з 27 – стил; 28 – автомат для виготовлення виробів (пакетів) з поліетиленової плівки; 29 – конвеєр підійсний для оброблення і укладання тушок; 30 – пилка дискова для фасадки тушок; 31 – напіваавтомат для пакування патруку в плівку; 32 – апарат теплової обробки; 33 – машина для відділення оперення; 34 – ринда знекранування; 35 – машина для відділення голів; 36 – бак для кроки; 37 – машина для зобніського задку; 38 – апарат електроаглютації; 39 – машина для відділення ніг; 40 – конвеєр підійсний передньої одрадки птиці; 41 – сепаратор для пера; 42 – центрифуга для віджиму пера; 43 – сушарка пера; 44 – камера затарювання пера.

46000100110110191

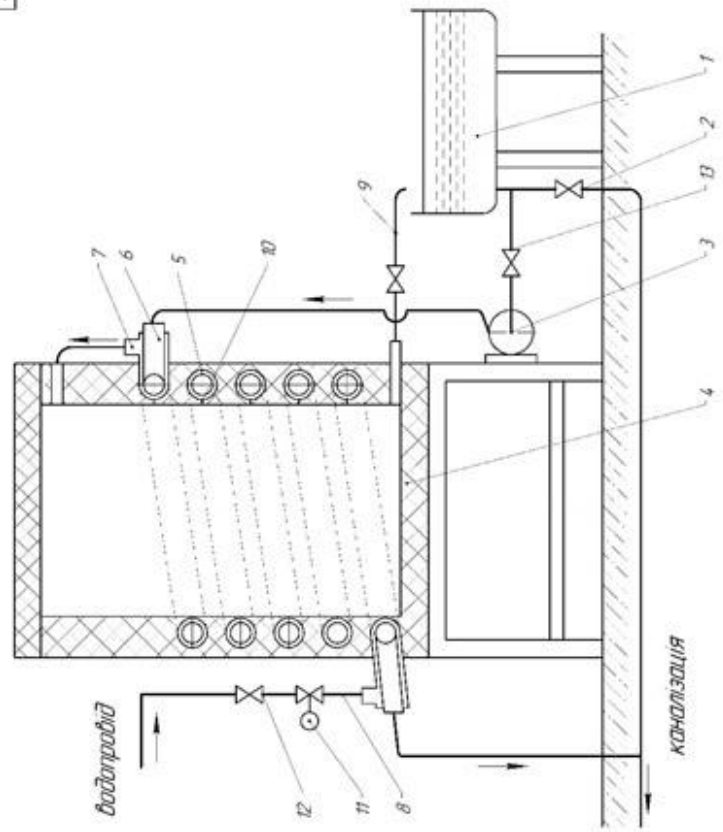


Технічні дані
 1. Комплектування рекуператора-накопичувача по ТУ2
 2. Пломбування виконувати по ДСТУ 18680-73
 3. Вильні отвори по краях лобовий дуги заглишені.

Технічна характеристика
 1. Продуктивність - 115 м³/год
 2. Робочий об'єм - 12 м³
 3. Температура води на виході - 40°C
 4. Продуктивність нагаса - 11 м³/год
 5. Потужність електрообігріву - 0,9 кВт

46000100110110191		Лист	№	Знак
№	Назва	Мат.	К-сть	Прим.
1	Термос-рекуператор	СД	1	ГР
2	Вид загальний	СД	1	ГР
46000100110110191		Додаток М-1-Р		

4600010020020001X



1 - ванна для опаривання, 2, 12, 13 - вентиль, 3 - відцентровий насос, 4 - термоізоляційна ємність, 5 - рекуперативний змішувачовий теплообмінник, 6 - внутрішня труба теплообмінника, 7 - зовнішня труба теплообмінника, 8 - водопровід, 9 - труборобід, 10 - пластик, 11 - соленісодійний клапан.

4600010020020001X		Лист	№	Знак
№	Назва	Мат.	К-сть	Прим.
1	Термос-рекуператор	СД	1	ГР
2	Вид загальний	СД	1	ГР
4600010020020001X		Додаток М-1-Р		

Точки сборки:
 1 - Пружина; 2 - Шпатель; 3 - Шпатель; 4 - Шпатель; 5 - Шпатель; 6 - Шпатель; 7 - Шпатель; 8 - Шпатель; 9 - Шпатель; 10 - Шпатель; 11 - Шпатель; 12 - Шпатель.

6.601.04.001.200.00	Элемент	1	2	12
Складские кресления				
АДЛУ М-1-Р				

6.601.04.001.200.00	Элемент	1	2	12
Складские кресления				
АДЛУ М-1-Р				

Точки сборки:
 1 - Двигатель; 2 - Шпатель; 3 - Шпатель; 4 - Шпатель; 5 - Шпатель; 6 - Шпатель; 7 - Шпатель; 8 - Шпатель; 9 - Шпатель; 10 - Шпатель; 11 - Шпатель; 12 - Шпатель.

6.601.04.002.000.00	Элемент	1	2	12
Складские кресления				
АДЛУ М-1-Р				

6.601.04.002.000.00	Элемент	1	2	12
Складские кресления				
АДЛУ М-1-Р				

6.601.04.002.000.00	Элемент	1	2	12
Складские кресления				
АДЛУ М-1-Р				

6.601.04.002.000.00	Элемент	1	2	12
Складские кресления				
АДЛУ М-1-Р				

L200001007900897

Показники	Варіанти	
	базовий	проектний
Річна продуктивність, тис. гол	2000	2000
Персонал, люд	1	1
Потужність машини, кВт	32,0	32,9
Витрати електроенергії на підігрів води, кВт·год.	85	26,25
Питомі експлуатаційні витрати, грн./ тис. гол	365,53	246,97
в т. ч.: заробітна платня з нарахуваннями	18,91	18,91
амортизаційні відрахування	24,6	36,45
відрахування на ТО та ремонт	29,52	43,74
витрати на електроенергію	292,50	147,87
Річна економія експлуатаційних витрат, грн.	-	237120
Капітальні вкладення, грн.	328000	486000
Строк окупності капітальних вкладень, роки	-	0,67

4-6170144-0010000817	
№	ДЛЯ ПРОВІДЕННЯ РАБОТ
№	ПРОЕКТА
№	РАБОЧИХ ПРОЕКЦІЙ
№	ДОКУМЕНТУ
№	Листа
№	Всього
№	Листа
№	Всього

<i>зона</i>	<i>Поз.</i>	<i>Позначення</i>	Найменування	<i>к-</i>	Прим.
			<i>Документація</i>		
A1		<i>46ДП.044.000.000ВЗ</i>	<i>Вигляд загальний</i>		
			<i>Складальні одиниці</i>		
	1	<i>46ДП.044.000.100</i>	<i>Бак</i>	1	
	2	<i>46ДП.044.000.200</i>	<i>Опора</i>	2	
A3	3	<i>46ДП.044.000.300</i>	<i>Теплообмінник</i>	1	
	4	<i>46ДП.044.000.400</i>	<i>Кожух</i>	4	
	5	<i>46ДП.044.000.500</i>	<i>Утеплювач</i>	1	
	6	<i>46ДП.044.000.600</i>	<i>Кран G2</i>	1	
A3	7	<i>46ДП.044.000.700</i>	<i>Перехід складний</i>	1	
	8	<i>46ДП.044.000.800</i>	<i>Рама</i>	1	
	9	<i>46ДП.044.000.900</i>	<i>Опора</i>	1	
	10	<i>46ДП.044.000.110</i>	<i>Кран G2'5"</i>	1	
	11	<i>46ДП.044.000.120</i>	<i>Насос</i>	1	
	12	<i>46ДП.044.000.130</i>	<i>Кран G2'1/2"</i>	1	
			<i>46ДП.044.000.000ВЗ</i>		

<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ до- кум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Ро- зроб.</i>	<i>Баглай</i>				<i>Рекуператор -накопичувач</i>	<i>Літе- ра</i>	<i>Ар- куш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Пе- ревір.</i>	<i>Дудін</i>						64	66
						<i>ДДАЕУ М-1-19</i>		
<i>Н. контр.</i>	<i>Івлєв</i>							
<i>Затв.</i>	<i>Дудін</i>							

<i>р/м</i>		<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>к-</i>	<i>Прим.</i>
			<u>Документація</u>		
<i>А</i>		<i>46ДП.044.000.700СК</i>	Складальне крес- лення		
<i>1</i>					
			<u>Деталі</u>		
	<i>1</i>	<i>46ДП.044.000.701</i>	Патрубок верхній	<i>1</i>	
	<i>2</i>	<i>46ДП.044.000.702</i>	<i>Відвід зовнішній</i>	<i>1</i>	
	<i>3</i>	<i>46ДП.044.000.703</i>	<i>Кришка</i>	<i>1</i>	

A 4		4	46ДП.044.000.704	Відвід внутрішній	1				
				<i>46ДП.044.000.700СК</i>					
<i>Зм.</i>	<i>Ар к</i>	<i>№ до- кум.</i>	<i>Подп.</i>						<i>Дата</i>
<i>Ро- зроб.</i>	<i>Баглай</i>								
			<i>Трійник</i>			<i>Літе- ра</i>	<i>Ар- куш</i>	<i>Аркушів</i>	

Пе- ревір.	Дудін					65	66
						<i>ДДАЕУ М-1-19</i>	
Н. контр.	Івлєв						
Затв.	Дудін						

зона	Поз.	Позначення	Найменування	к-ть	Прим.
			<u>Документація</u>		
A1		<i>46ДП.044.000.300СК</i>	Складальне крес- лення		
			<u>Складальні одиниці</u>		
	1	<i>46ДП.044.000.310СК</i>	Перехід складний	2	
	2	<i>46ДП.044.000.320СК</i>	Труба теплообмін- ника	1	
A4			<u>Деталі</u>		
	3	<i>46ДП.044.000.301</i>	Фланець зовніш- ній	1	

	4	46ДП.044.000.302		1	
	5	46ДП.044.000.303	Хомут	1	
	6	46ДП.044.000.304	Фланець внутрішній	1	
			Стандартні вироби		
	7		Кільце гумове ДСТ 126-80	3	
	8		Болт М6 ГОСТ 2256-76	6	
	9		Гайка М6 ГОСТ 2256-76	6	

					46ДП.044.000.300СК						
Зм.	Арк	№ до- кум.	Подп.	Дата							
Ро- зроб.	Баглай				Теплообмінник			Літе- ра	Ар- куш	Аркушів	
Пе- ревір.	Дудін									66	66
								ДДАЕУ М-1-19			

<i>Н. контр.</i>	<i>Івлєв</i>			
<i>Затв.</i>	<i>Дудін</i>			