

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут(факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра експертизи харчових продуктів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« » червень 2024 р.

«До захисту допущено»
В.о. завідувача кафедри
Оксана ВАШЕКА
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« » червень 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

зі спеціальностей 181 «Харчові технології», 133 Галузеве машинобудування, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(код та назва спеціальності)

освітньо-наукової програми «LEAN-виробництво харчової продукції»
на тему: «Розроблення заходів операційного вдосконалення виробничих процесів забою та первинної обробки тварин для оператора ринку ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ЛН-2-12М

Ратушенко Артем Вікторович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівники Вашека Оксана Миколаївна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Чепелюк Олександр Миколайович
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Пупена Олександр Миколайович
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Я як здобувач Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____ (підпис)

Київ - 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра експертизи харчових продуктів

Освітній ступінь «магістр»

Спеціальність 181 «Харчові технології», 133 Галузеве машинобудування,

151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

(код і назва)

Освітньо-наукова програма «LEAN-виробництво харчової продукції»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри експертизи харчових продуктів _____ Оксана ВАШЕКА

«26» січня 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ратушенко Артему Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи «Розроблення заходів операційного вдосконалення виробничих процесів забою та первинної обробки тварин для оператора ринку ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ»

керівник проекту к.т.н., доц. Вашека Оксана Миколаївна, к.т.н., доц. Пупена Олександр Миколайович, к.т.н., доц. Чепелюк Олександр Миколайович

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

затвержені наказом вищого навчального закладу від «26» січня 2024 року № 83-кс

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 29.05.2024 р

3. Вихідні дані до проєкту (роботи): вимоги чинного законодавства України; методичні рекомендації до виконання магістерських робіт; звіт про аналіз систем управління ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ»; внутрішньоорганізаційні документи ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ».

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): титульний аркуш; завдання на дипломний проєкт; реферат; вступ; аналітичний огляд; об'єкти, предмети та методи досліджень; аналіз показників виробничої діяльності підприємства та розроблення заходів операційного вдосконалення виробничих процесів; аналіз технологічних, експлуатаційних і виробничих параметрів технологічних комплексів та розроблення рекомендацій з підвищення ефективності виробництва; автоматизована система керування виробництвом.

5. Перелік графічного матеріалу:

Машинно-апаратурна схема виробництва свинних півтуш А2 - 1

План виробничих цехів ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» А2 – 1

Креслення опалочної машини А1 – 1

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 26 січня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Виконання, % до етапу
1	Вступ	22.01.24-29.01.24	
2	Розділ 1. Аналітичний огляд	30.01.24-12.02.24	
3	Розділ 2. Об'єкти, предмети та методи досліджень	13.02.24-24.02.24	
4	Розділ 3. Аналіз показників виробничої діяльності оператора ринку харчової продукції та розроблення заходів операційного вдосконалення технологічних процесів	26.02.24-18.03.24	
5	Розділ 4. Аналіз технологічних, експлуатаційних і виробничих параметрів технологічних комплексів та розроблення рекомендацій з підвищення ефективності виробництва	19.03.24-10.04.24	
6	Розділ 5. Автоматизована система контролю/керування виробництвом/ установкою.	11.04.24-31.04.24	
7	Загальні висновки	03.05.24-09.05.24	
8	Список використаної літератури. Додатки	10.05.24-16.05.24	
9	Оформлення пояснювальної записки і презентації роботи та подання їх на кафедрі	17.05.24	
10	Попередній розгляд роботи на кафедрі	Згідно графіку	
11	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	17.05.24-18.05.24	
12	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	18.05.24-19.05.24	
13	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувач _____
(підпис)

Артем РАТУШЕНКО
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____
(підпис)

Оксана ВАШЕКА
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____
(підпис)

Олександр ЧЕПЕЛЮК
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____
(підпис)

Олександр ПУПЕНА
(ім'я та прізвище)

РЕФЕРАТ

Обсяг: 77 с., 7 таблиць, 8 рисунків, 59 літературних джерел, 4 додатки, 3 креслення.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення заходів з оптимізації технологічних процесів забою та первинної обробки тварин на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» із використанням принципів та методик концепції ощадливого виробництва.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи полягає у тому, що задля відповідності вимогам сучасного ринку харчових продуктів та забезпечення високої конкурентоспроможності, зниження рівня непродуктивних процесів та підвищення якості промислові підприємства потребують впровадження оптимізаційних рішень. У роботі здійснено аналіз тенденцій м'ясопереробного сектору харчової промисловості України, окреслено фактори, які впливають на ринок продукції м'ясопереробки. Проаналізовано показники виробничої діяльності ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ», виявлено етапи у технологічному процесі первинної обробки туш свиней, які потребують удосконалення, запропоновано заходи щодо оптимізації відповідних процесів. Проведено дослідження експлуатаційних, технологічних та виробничих параметрів технологічної лінії з первинної обробки свинячих туш, а також здійснено аналіз процесу оформлення протоколів невідповідності та розроблено автоматизовану систему управління звітами та протоколами невідповідності.

Наукова новизна роботи полягає у дослідженні виробничих процесів забою та первинної обробки тварин для оператора ринку ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» базуючих на принципах Lean-менеджменту. За критерієм ефективності окреслено відхилення у роботі опалювальної машини та запропоновано калібрування форсунок у тунелі ошпарювання туш. Експериментально обґрунтовано доцільність автоматизованого управління звітами щодо контролю невідповідностей та розгляду рекламаций від клієнтів із використанням ПЗ «IT-Enterprise».

Практична цінність полягає у розробленні комплексу заходів оптимізації роботи технологічних ліній первинної обробки свинячих туш та автоматизації управління звітами й документуванням невідповідностей та прийняття рішення за виявленими відхиленнями на етапі оброблення туш, що може бути впроваджено на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ».

КЛЮЧОВІ СЛОВА: м'ясопереробне виробництво, Lean-виробництво харчової продукції, первинна обробка свинячих туш, заходи оптимізації, автоматизація виробництва, електронна звітність

ABSTRACT

Volume: 77 pp, 7 tables, 8 figures, 59 references, 4 applications, 3 drawings.

The purpose of the qualification work is to develop measures to optimize the technological processes of slaughtering and primary processing of animals at PJSC «APK-INVEST» using the principles and methods of the lean production concept.

The relevance of the topic is that industrial enterprises require implementation of optimal solutions in order to meet the requirements of the modern food market, to ensure high competitiveness, to decrease the level of non-productive processes and to improve the quality of products. The work analyzes the trends in the meat-processing sector of the food industry of Ukraine, outlines the factors influencing the market of meat processing products. The indicators of production activity of PJSC «APK-INVEST» are analyzed, the stages in the technological process of primary processing of pig carcasses that need to be improved are identified, and measures to optimize the relevant processes are proposed. The operational, technological and production parameters of the technological line for the primary processing of pig carcasses were studied, the process of drawing up nonconformity reports was analyzed, and an automated system for managing reports and non-conformity reports was developed.

The scientific novelty of the work lies in studying of production processes for slaughtering and primary processing of animals by the market operator PJSC «APK-INVEST» based on Lean-management principles. The effectiveness criteria identified deviations in the work of singeing machine and calibration of nozzles in the carcass-scalding tunnel was proposed. The use of software 'IT-Enterprise' to automate the management of non-conformities and client complaint consideration reports was experimentally validated to be expedient.

The practical value of the work is to create a set of measures to optimize the performance of the technological line for primary processing of pork carcasses, to automate the management of non-conformities reports and documentation and to make a decision based on the revealed deviations during the carcass processing stage that can be implemented at PJSC «APK-INVEST».

KEYWORDS: meat processing, Lean food production, primary processing of pork carcasses, optimization measures, production automation, electronic reporting

ЗМІСТ

Вступ.....	10
Розділ 1. аналіз стану ринку м'ясної галузі та напрями удосконалення діяльності вітчизняних операторів ринку	12
1.1 Аналіз проблем та загальних тенденцій розвитку м'ясопереробної галузі	12
1.3. Аналіз діяльності ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ». Задачі та напрямки дослідження	17
Висновок до розділу 1	22
Розділ 2. Об'єкт, предмет та методи досліджень.....	23
2.1. Об'єкт досліджень.....	23
2.2. Предмет досліджень.....	23
2.3. Методи досліджень	23
Розділ 3. Аналіз показників виробничої діяльності ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» та розроблення заходів операційного вдосконалення виробничих процесів.....	26
3.1 Аналіз показників виробничої діяльності ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ».....	26
3.2 Карта поточного стану створення цінності виробництва харчової продукції та ідентифікація втрат.....	32
3.3. Заходи операційного вдосконалення технічних параметрів процесів та карта майбутнього стану виробничої ділянки. Звіт АЗ.....	34
Висновок до розділу 3	38
Розділ 4. Аналіз технологічних, експлуатаційних і виробничих параметрів технологічних комплексів та розроблення рекомендацій з підвищення ефективності виробництва	39
4.1 Аналіз компонування технологічної лінії з первинної обробки свинячих туш	39
4.2 Дослідження ефективності роботи обладнання.....	41

4.3 Системи превентивного, предиктивного і реактивного обслуговування на підприємстві.....	44
4.4 Рекомендації щодо підвищення ефективності роботи технологічних комплексів.....	46
Висновки до розділу 4	47
РОЗДІЛ 5. Автоматизована система управління виробництвом	48
5.1. Аналіз виробництва як об'єкта контролю	48
5.2. Означення моделей керування виробничими операціями.....	48
5.3. Розроблення технічної та інформаційної структури системи	50
5.4. Методики контролю виробництва.....	59
Список використаної літератури	66
Додатки.....	73

ВСТУП

На сьогодні, в умовах економічної нестабільності та змін у попиті на продукцію харчової промисловості в Україні, впровадження Lean-підходу стає ключовим завданням для виробників. Необхідність адаптації до нових умов та збереження конкурентоспроможності примушує компанії шукати ефективні методи оптимізації виробничих і бізнес-процесів, щоб забезпечити задоволення потреб ринку та зберегти виробничі потужності.

Методи ефективного виробництва представляють собою стратегію управління виробничими підприємствами, спрямовану на постійне усунення будь-яких видів втрат. Ці методики та підходи спрямовані на підвищення цінності продукції для споживачів, вирішення проблем попиту та пропозиції, розвиток відданості клієнтів та покращення загальної продуктивності. Для досягнення цих цілей необхідно застосовувати передові підходи до організації виробничих процесів.

Актуальність проблеми. Промислові підприємства зараз більше ніж коли-небудь потребують впровадження оптимізаційних рішень, щоб знизити рівень непродуктивних процесів, підвищити якість виробництва, зміцнити позиції своїх торговельних марок та відповідати вимогам сучасного ринку харчових продуктів. Впровадження стратегії ощадливого виробництва на підприємствах м'ясопереробної галузі має критичне значення для забезпечення їхньої можливості конкурувати у сучасних умовах та для підтримки сталого розвитку. Цей підхід передбачає впровадження ефективних технологій переробки, спрямованих на зменшення втрат і відходів, підвищення якості продукції та забезпечення високих стандартів безпечності.

Об'єктом даної кваліфікаційної роботи є технологічний процес виробництва свинячих напівтуш.

Предметом даної кваліфікаційної роботи є розроблення рекомендацій щодо оптимізації технологічних етапів первинної обробки свинячих туш на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ».

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення заходів з оптимізації технологічних процесів забою та первинної обробки тварин на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» із використанням принципів та методик концепції ощадливого виробництва.

Завдання до виконання:

- Проаналізувати тенденції м'ясопереробної галузі, дослідити досвід використання інструментів Lean-виробництва серед виробників м'ясних продуктів, проаналізувати діяльність оператора ринку ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ»;
- Охарактеризувати технологічний процес забою та первинної обробки тварин, визначити основні напрямки удосконалення даного процесу;
- Здійснити аналіз показників виробничої діяльності підприємства, розробити план оптимізації проблемних етапів виробництва;
- Охарактеризувати експлуатаційні, виробничі та технологічні параметри технологічних ліній;
- Проаналізувати рівень автоматизації виробничих процесів, розробити автоматизовану систему управління виробництвом.

Наукова новизна роботи полягає у дослідженні виробничих процесів забою та первинної обробки тварин для оператора ринку ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» базуючих на принципах Lean-менеджменту. За критерієм ефективності окреслено відхилення у роботі опалювальної машини та запропоновано калібрування форсунок у тунелі ошпарювання туш. Експериментально обґрунтовано доцільність автоматизованого управління звітами щодо контролю невідповідностей та розгляду рекламаций від клієнтів із використанням ПЗ «IT-Enterprise».

Практичне значення: проведені дослідження мають практичне значення та призвели до наступних змін: зменшення часу на проведення розслідувань щодо появи невідповідної продукції, візуалізація процесів та простежуваність продукції на кожній стадії, збільшення можливостей контролю та попередження потрапляння браку на наступні етапи виробництва.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СТАНУ РИНКУ М'ЯСНОЇ ГАЛУЗІ ТА НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ ОПЕРАТОРІВ РИНКУ

1.1 Аналіз проблем та загальних тенденцій розвитку м'ясопереробної галузі

М'ясопереробна галузь є невід'ємною складовою харчової промисловості, яка забезпечує продовольчу безпеку країни. Сучасні підприємства м'ясопереробної галузі орієнтовані на вітчизняні та зовнішні ринки.

Ринкова кон'юнктура продукції м'ясопереробної галузі для внутрішнього попиту значною мірою залежить від купівельної спроможності населення, регіональних переваг щодо якості та споживчих характеристик, а також має певну сезонність для основних асортиментних груп продукції.

В Україні протягом останніх десятиліть спостерігається зростання попиту на продукцію традиційного асортименту, ферментовані продукти, снекову продукцію з тривалим терміном зберігання, а також продукцію для HoReCa. Основні виробничі потужності м'ясопереробної галузі розташовані в регіонах з розвиненою структурою відгодівлі тварин і птиці. Найбільшими виробниками свинини є Донецька, Київська, Івано-Франківська, Полтавська, Львівська, Дніпропетровська, Черкаська, Тернопільська, Хмельницька та Запорізька області.

В Україні діє також низка підприємств з іноземними інвестиціями, зокрема ТОВ «Гудвеллі Україна» (Польські та Данські інвестиції), що спеціалізується на відгодівлі свиней і будує біогазові та м'ясопереробні заводи. Багато м'ясокомбінатів та холдингів мають власні відгодівельні комплекси з виробництва свинини, такі як ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» (Донецька область), ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» (Полтавська область), ТОВ «Тернопільський м'ясокомбінат», ТОВ «Мелітопольський м'ясокомбінат» (Запорізька область).

Приблизно 50% обсягів виробництва м'ясної продукції в Україні належить таким компаніям, як ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ», ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат», ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» (торгові марки «М'ясна

Гільдія», «Ранчо»), ТОВ «М'ясна фабрика. Фаворит плюс» (Дніпропетровська область), ТОВ «Український бекон» (Донецька область), ТОВ «Ятрань» (Кропивницький), ТОВ «Ювілейний», ТОВ «Кременчукм'ясо» (Полтавська область), ТОВ «Салтів. м'ясокомбінат» (Харків), ТОВ «Алан» (Дніпро) та інші [1]

За статистикою, протягом останніх 20 років світове виробництво м'яса зросло у середньому на 2,1% щорічно і досягло 322 мільйонів тонн у 2017 році згідно з даними OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025 (табл. 1.1) [2].

Таблиця 1.1 – Баланс ринку м'яса у світі

	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Зміни: 2017 до 2016, %
Виробництво, млн т	315,4	320,5	321,0	322,0	0,3
Яловичина	68,0	67,6	68,3	69,6	1,9
М'ясо птиці	111,0	116,9	117,2	117,7	0,4
Свинина	116,9	116,1	115,6	114,7	-0,8
Баранина	13,9	14,4	14,4	14,5	0,6
Світова торгівля м'ясом (експорт-імпорт), млн т	30,7	29,9	31,2	32,0	2,5
Яловичина	9,6	9,2	8,9	9,0	0,8
М'ясо птиці	12,7	12,2	12,8	13,2	2,9
Свинина	7,1	7,2	8,3	8,6	4,1
Баранина	1,0	1,0	0,9	0,9	-2,0
Середньосвітове споживання м'яса на одну особу, кг/рік	43,2	43,5	43,1	42,7	-1,0

Наразі в Україні працює трохи більше тисячі господарських підприємств. Вдалося відновити чисельність свиней до довоєнного рівня, але ціни на реалізацію свиней не набагато вищі за їх вирощування. На рисунку 1.1 представлений рейтинг виробників м'ясної продукції станом на 2022 рік. Прогнозується, що споживання свинини цього річ може збільшитися на 10% порівняно з 2023 роком. Споживачі віддають перевагу свинині, коли відрив із ціною на курятину зменшується. Це позитивно впливає на попит на цей вид м'яса.

За результатами опитування, проведеного Асоціацією «Свинарі України», кожне друге свиного господарство відчуває дефіцит

робітників. Особливо дефіцитними професіями є ветеринари, технологи та оператори, які виконують повсякденну рутину роботи у господарств [9].

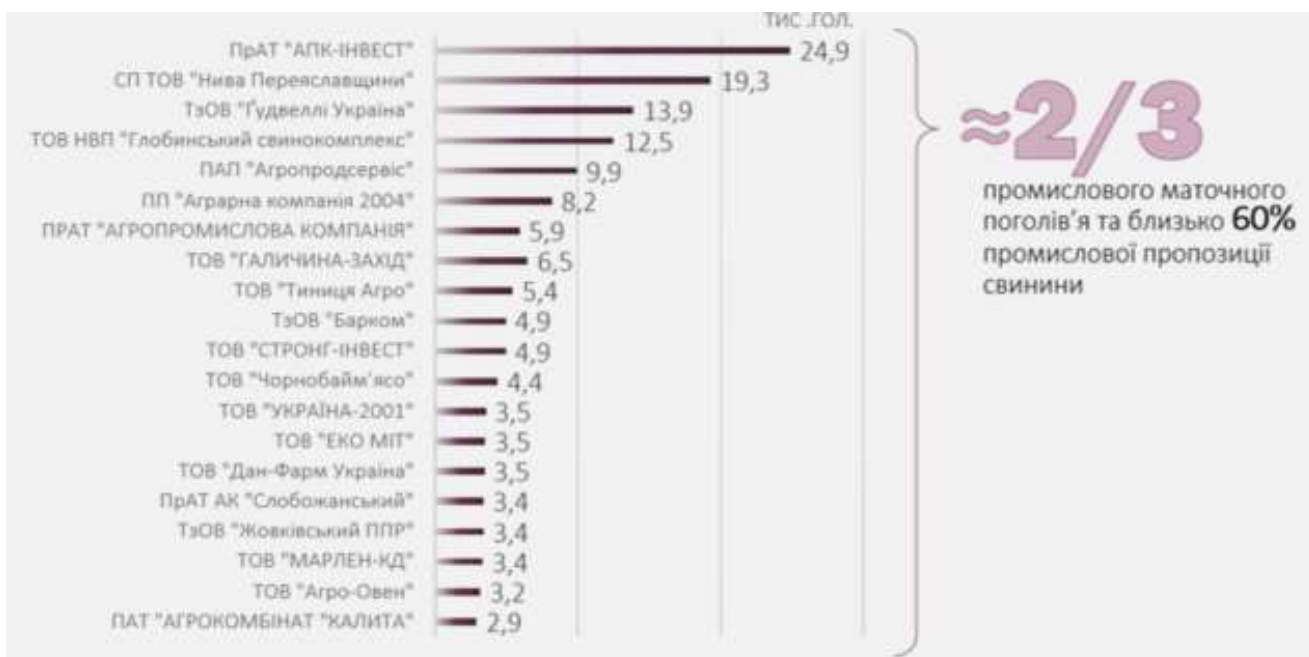


Рисунок 1.1. Рейтинг за чисельністю поголів'я свиней станом на 2022 рік [10]

Асоціація «Свинарі України» розробила «Секретаріальну стратегію свинарства 2020-2025» яка має на меті не лише спинити скорочення та збільшити обсяги виробництва свинини в країні, а й спрямувати розвиток галузі відповідно до глобальних трендів і викликів, орієнтуючись при цьому на споживача та задоволення його потреб. Кінцева мета її реалізації — досягти, щоб вітчизняне свинарство перетворилося на захищену, конкурентоспроможну, експорт орієновану, відповідальну та орієнтовану на споживача галузь, що створює продукти з високою доданою вартістю. Стратегію підготовано в рамках проекту технічної допомоги «Розвиток саморегулювання в агробізнесі в Україні» за підтримки Продовольчої сільськогосподарської організації ООН та Європейського банку реконструкції та розвитку.

У зв'язку із низкою негативних процесів та факторів, що впливають на стан м'ясопереробної галузі, виробникам м'ясної продукції варто звернути увагу на використання сучасних підходів, що базуються на концепції ощадливого виробництва. Основний принцип ощадливого виробництва полягає у мінімізації відходів та оптимізації всіх виробничих процесів. Це включає

зменшення втрат на всіх етапах виробництва, від прийому сировини до упаковки готової продукції. Завдяки ощадливому підходу можна значно скоротити час виробництва, уникнути зайвих витрат на зберігання, зменшити енергоспоживання та витрати на робочу силу. Крім того, оптимізація процесів дозволяє підвищити продуктивність обладнання та уникнути простоїв, що сприяє зменшенню виробничих витрат. Ощадливе виробництво також підвищує якість продукції шляхом усунення дефектів і підвищення контролю якості на всіх етапах виробництва. Це важливо для задоволення потреб клієнтів та дотримання високих стандартів безпеки харчових продуктів. В результаті, впровадження ощадливого виробництва на м'ясопереробних виробництвах сприяє підвищенню конкурентоспроможності компанії, поліпшенню фінансових показників та забезпеченню сталого розвитку.

В Україні наразі небагато м'ясопереробних підприємств впровадили та застосовують принципи ощадливого виробництва. Одним із таких є МХП — найбільший виробник та експортер курятини в Україні. Компанія спеціалізується на виробництві курятини та вирощуванні зернових, а також веде іншу аграрну діяльність. Дане підприємство, застосовуючи принципи Lean-підходу до виробництва, підвищило ефективність роботи обладнання з 83% до 93%, а також збільшило обсяги виробництва на 8,6%.

1.2 Досвід впровадження заходів операційного вдосконалення на виробничих потужностях операторів ринку харчової промисловості.

Станом на 2022 рік Lean-менеджмент серед операторів харчового ринку на території України не набув великого поширення на відміну від наступних систем менеджменту харчової безпеки: IFS, FSSC 22000, BRS, ISO 22000.

Впровадження Lean-менеджмент вимагає ширшого підходу у роботі з персоналом нижнього рівня, що вимагає істотні фінансові витрати на початковій стадії на формування необхідного рівня філософії у працівників до питання ощадливого виробництва.

У той же час досвід запровадження принципів ощадливого виробництва на підприємствах у світі показує такі результати застосування інструментів ощадливого виробництва:

1. зростання продуктивності праці на 35-70%;
2. скорочення години виробничого циклу на 25-90%;
3. скорочення браку на 58–99%;
4. зростання якості продукції на 40%;
5. збільшення часу роботи обладнання у справному стані до 98,87%;
6. вивільнення виробничих площ на 25-50%

Повертаючись до України, хотілося б виділити кілька причин, чому доцільно впроваджувати ощадливе виробництво на виробництвах харчової промисловості:

1. Висока собівартість продукції.
2. Низька якість продукції.
3. Застарілі технології.
4. Застаріле обладнання.
5. Висока енергоємність.
6. Висока витратність виробництва.
7. Нестача кваліфікованого персоналу.

Саме інструменти ощадливого виробництва дозволяють вирішувати ці та інші проблеми. Просування вперед залежить від самих керівників, адже недостатньо впроваджувати інструменти, треба міняти культуру менеджменту, поведінку управлінців.

Не сприяє на даний момент широкому застосуванню методології Ощадливого виробництва у харчовій галузі України і соціально-економічні тенденції, що протікають у галузі у зв'язку з агресією російської федерації на територію України. Оскільки у зв'язку з погіршенням економічного, соціального та найголовніше енергетичного середовища оператори харчового ринку несуть додаткові витрати, що збільшує навантаження на фінансові фонди виробничих підприємств.

Поміж вітчизняних операторів ринку харчової промисловості впровадження заходів із операційного вдосконалення технологічних процесів розпочато на виробництвах Агрохолдингу ПрАТ «МХП» в структуру якого входить різні напрямки діяльності: вирощування птиці, переробка м'яса птиці, виробництво кормів, виробництва олії тощо, та ТОВ "КЕРНЕЛ", у молочній промисловості цим питанням займався Вімм-Білл-Данн Україна.

1.3. Аналіз діяльності ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ». Задачі та напрямки дослідження

М'ясокомбінат «АПК-ІНВЕСТ» є одним із найбільших виробників м'ясної продукції в Україні, здатним виробляти двісті тонн готової продукції на добу. Потужності підприємства забезпечують повний цикл виробництва: від вирощування та забою до відвантаження готових виробів.

М'ясокомбінат розташований за адресою: вул. Шопена 1-а, село Рівне, Мирноградська територіальна громада, Покровський район, Донецька область. Компанія «АПК-ІНВЕСТ» першою в Україні впровадила інноваційний підхід до організації масштабного агропромислового виробництва у вигляді вертикально-інтегрованої структури (рис.1.2). У 2007 році проект «АПК-ІНВЕСТ» був офіційно визнаний інноваційним і внесений до Державного реєстру інноваційних проектів. Станом на 2020 рік м'ясокомбінат очолював ТОП-15 найпотужніших свиного господарств України (рис.1.2).

У 2023 році відділ з постачання сировини та допоміжних матеріалів забезпечував безперебійне постачання м'ясокомбінату необхідними ресурсами. Виконувалась робота з постачальниками пакувальних матеріалів та етикеток для задоволення потреб підприємства. Усі заявки на забезпечення виконувалися повністю та вчасно. Для забезпечення безперебійної роботи підприємства постійно нарощуються обсяги поставок і покращується їхня якість. Організаційна структура ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» наведена на рисунку 1.3.

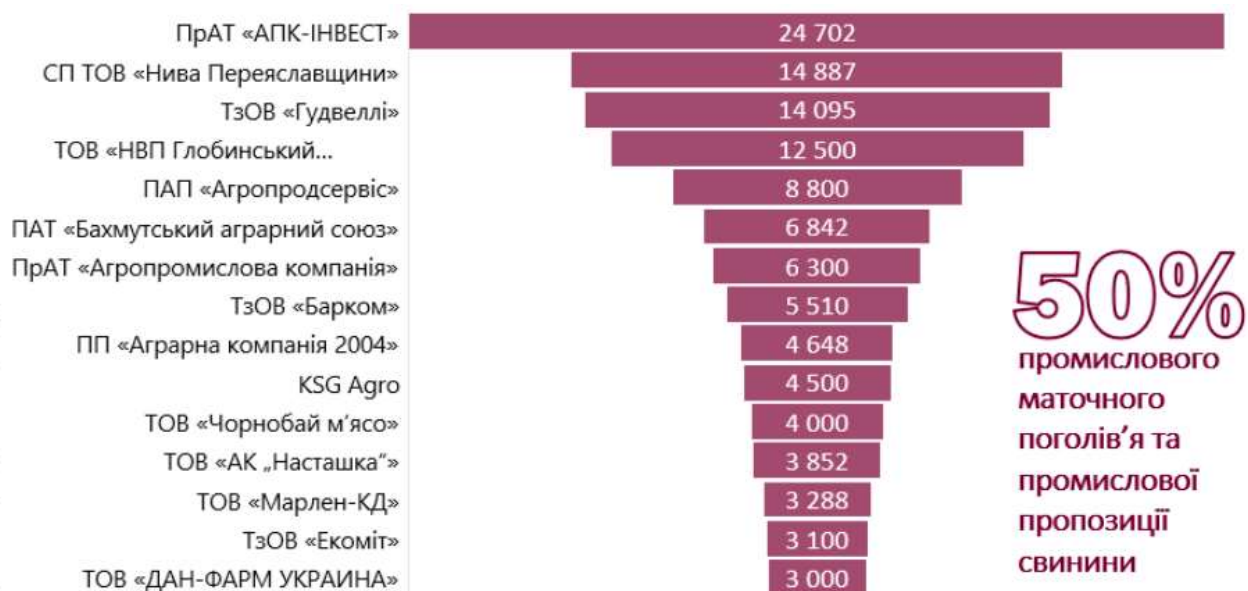


Рисунок 1.2. ТОП-15 найпотужніших свиного господарств України, 2020



Рисунок 1.3. Вертикально-інтегрована структура «АПК-ІНВЕСТ»

Відділ з постачання сировини та допоміжних матеріалів керується вимогами стандартів підприємства та чинною нормативною документацією. Робота відділу постійно вдосконалюється, особлива увага приділяється

поліпшенню співпраці з постачальниками, перевага надається виробникам, дилерам та представникам виробників. Постачання неякісної сировини та допоміжних матеріалів виключаються завдяки ретельним дослідженням зразків на стадії укладання договорів.

Планова закупівля сировини та допоміжних матеріалів здійснюється через електронний тендерний майданчик, що забезпечує прозорість процесу. Надійність постачальника є важливим критерієм покращення якості продукції.

Основна сировина – свинина, виробляється на агрокомплексах ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ». Допоміжну сировину у вигляді пакувальних матеріалів, допоміжних матеріалів постачають такі виробники як ТОВ «ЮНИПАК ГРУПП», ТОВ «АГРОПРОМПАК», ТОВ «Кристалл-99», ТОВ «ЗАВОД ГОФРОТАРИ ПРИДНІПРОВСЬКИЙ» та інші.

М'ясокомбінат компанії «АПК-ІНВЕСТ» спеціалізується на виробництві охолоджених свинячих напівфабрикатів. Свині для забою надходять виключно з власних свиноферм компанії, які знаходяться в Краматорському та Покровському районах Донецької області. Лінія забою має потужність переробки 2100 свиней за зміну, але під час воєнного стану ця кількість скорочується до 900.

Тваринницький сектор компанії включає п'ять свинокомплексів, кожен з яких складається з двох відгодівельних майданчиків і одного свинокомплексу. Річна потужність підрозділу з виробництва свинини становить 500 000 голів. Вся м'ясопереробка компанії орієнтована на виробництво охолоджених свинячих напівфабрикатів.

Виробнича потужність складається:

- 1) Цех забою та первинної переробки тварин та обробки субпродуктів:
 - відділення передзабійного утримання тварин;
 - відділення забою та первинної переробки тварин та обробки субпродуктів;

- кишкове відділення.
- 2) Цех обвалювання, жилювання та упакування напівфабрикатів:
- відділення нарізання та жилювання м'ясної сировини;
 - відділення обвалювання та жилювання свинячих голів та напівтуш свиней;
 - відділення обвалювання та жилювання м'яса свинини;
 - відділення упакування напівфабрикатів.
- 3) Відділення субпродуктів.
- 4) Відділення холодильнику.
- 5) Цех з виробництва ковбасних виробів.
- відділення сировини та допоміжних матеріалів;
 - відділення виробництва копченостей та кулінарних напівфабрикатів;
 - відділення приготування фаршу;
 - відділення формування ковбасних виробів та рублених напівфабрикатів;
 - відділення термічного оброблення ковбасних виробів;
 - відділення упакування ковбасних виробів.
- б) Склад готової продукції.

Пріоритетною метою інноваційної діяльності компанії є забезпечення високої якості виробленої продукції. У 2009 році на м'ясокомбінаті «АПК-ІНВЕСТ» були впроваджені міжнародні стандарти ISO 9001:2018 з управління якістю та ISO 22000:2018 з управління безпекою харчових продуктів. У 2018 році підприємство перейшло до схеми сертифікації FSSC 22000, яка затверджена «Глобальною ініціативою з безпеки харчових продуктів» (GFSI) та «Європейською кооперацією з акредитації» (EA). Ця схема також підтримується «Конфедерацією харчової промисловості Європейського Союзу» (CIAA) та «Американською асоціацією виробників продуктів харчування» (GMA), і повністю визнана органами з акредитації у всьому світі. Підприємство дотримується ветеринарно-санітарних вимог

України та ЄС щодо забою тварин і виробництва м'ясної продукції. Відповідність принципам HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), закладеним у системі ISO, яка прийнята більш ніж у 90 країнах світу, забезпечує ефективне управління процесами безпеки на всіх етапах виробництва.

Охорона навколишнього середовища є одним з головних пріоритетів компанії. «АПК-ІНВЕСТ» дотримується відкритої екологічної політики та співпрацює з громадськістю, неурядовими організаціями, державними органами та засобами масової інформації щодо екологічних аспектів виробництва, підтримуючи відкритий діалог і взаємодію. Керівництво компанії вважає охорону навколишнього середовища невід'ємною частиною свого бізнесу, контролює дотримання природоохоронного законодавства і нормативів, раціонально використовує природні ресурси, впроваджує заходи для поліпшення екологічних показників та робить свій внесок у сталий розвиток Донецької області.

«АПК-ІНВЕСТ» гарантує споживачам продукцію світового рівня, яка виробляється відповідно до міжнародних стандартів, визнаних у більш ніж 90 країнах світу. Компанія вживає численні заходи для зниження рівня забруднення, оптимізації відходів виробництва та значного зменшення впливу на навколишнє середовище у регіонах своєї присутності.

Основною метою на сьогодні є збереження та підтримка функціонування підприємства, забезпечення людей робочими місцями та зниження втрат, які мають місце на певних етапах виробництва, а саме – на етапі зачистки туш від залишків щетини. Недосконала робота опалочної машини призводить до додаткових витрат, оскільки потребує залучення додаткових працівників для підготовки туш та встановлення додаткового контролю. Ці витрати мають як матеріальний аспект (додаткова заробітна плата працівникам), так і часовий: процес виготовлення туш затримується через необхідність ручної доочистки та оцінки якості перед відвантаженням замовникам.

Висновок до розділу 1

Здійснено аналіз тенденцій у галузі м'ясопереробки. Виявлено, що на сьогодні господарства переживають не найкращі часи, однак тим не менш ситуація на ринку має позитивний характер. Прогнозується збільшення попиту на продукцію зі свинини.

Проаналізовано діяльність оператора ринку ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ». Визначено основні напрямки діяльності підприємства, охарактеризовано систему менеджменту якості та безпеки. Визначено пріоритети розвитку компанії.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт досліджень

Об'єктом даної кваліфікаційної роботи є технологічний процес виробництва свинячих напівтуш. Виробництво потребує постійного ретельного контролю, а тому важливо, аби усі процеси, які можуть контролюватися в автономному режимі, були налагоджені та автоматизовані.

2.2. Предмет досліджень

Предметом даної кваліфікаційної роботи є розроблення рекомендацій щодо оптимізації технологічних етапів первинної обробки свинних туш на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ». Первинна обробка є важливим етапом виробництва, оскільки саме тут формується якість напівфабрикатів для майбутніх м'ясних виробів, тому важливим моментом є забезпечення високої ефективності, якості та злагодженості роботи саме на процесах первинної обробки. У роботі проаналізовано роботу опалочної машини.

2.3. Методи досліджень

Концепція ощадливого виробництва передбачає використання специфічних для неї методик, які допомагають проаналізувати увесь виробничий процес, визначити вузькі місця, підібрати інструменти для вирішення проблеми та стандартизувати отримані позитивні результати.

У даній кваліфікаційній роботі використано наступні методи дослідження:

Картування потоку створення цінності – це схематичний метод оцінки руху матеріальних і інформаційних потоків для виявлення джерел втрат. Розробка поточної та майбутньої карт потоків створення цінності є одним із ключових інструментів для аналізу та реорганізації бізнес-процесів відповідно до принципів ощадливого мислення.

Рекомендований алгоритм розроблення карти потоку створення цінності передбачає на почаковому етапі визначення «сім'ї» продуктів та окреслення критеріїв його цінності для споживачів, встановлення початку та закінчення потоку створення цінності та переліку операцій, визначення метрик процесів.

Наступними етапами є виявлення вузьких місць та втрат, побудова карти майбутнього стану потоку створення цінності із реалізацією «витягуючого» принципу виробництва.

Звіт «А3» – інструментом Lean-виробництва, призначеним для вирішення конкретних проблем або завдань, на які на даний момент немає відповідей чи рішень. Інформація в цьому звіті представлена у вигляді певної структури та відповідає методології ефективного розв'язання питань (цикл Демінга). У концепції Lean-виробництва Звіт А3 використовується як інструмент для систематизації та розв'язання проблем. Він отримав назву «Звіт А3» через стандартний формат паперу А3, який зазвичай використовується для його створення. Основна ідея полягає в тому, щоб уміщати всю інформацію про проблему, її аналіз та можливі рішення на одному аркуші паперу формату А3.

Звіт А3 допомагає зосередитися на основних аспектах проблеми, використовуючи структурований підхід до її вирішення. Він зазвичай включає у себе такі елементи:

1. Опис проблеми або завдання.
2. Аналіз причин виникнення проблеми.
3. Цілі.
4. План дій для вирішення проблеми.
5. Моніторинг та оцінка результатів.

Kaizen – постійне покращення. Систематичний підхід до постійного вдосконалення процесів, що полягає в залученні всіх працівників до пошуку і впровадження покращень.

Total Productive Maintenance (TPM), або загальна продуктивна підтримка, – це підхід до обслуговування обладнання, який спрямований на максимізацію ефективності виробничих процесів шляхом інтеграції підтримки та покращення обладнання в повсякденну роботу. TPM передбачає активне залучення всіх працівників підприємства до заходів з обслуговування та вдосконалення обладнання.

OEE (Overall Equipment Effectiveness), або загальна ефективність обладнання, є ключовим показником у системі Lean-виробництва, який вимірює продуктивність обладнання. Цей показник дозволяє оцінити, наскільки ефективно використовується обладнання у виробництві, і допомагає виявити джерела втрат. OEE враховує три основні компоненти: доступність (Availability), продуктивність (Performance) та якість (Quality). Регулярний аналіз даних OEE можна використовувати для виявлення основних джерел втрат та розробки планів покращення. Цей показник можна розраховувати за основними компонентами автоматизовано за допомогою різного програмного забезпечення, враховуючи специфіку кожного окремого процесу або обладнання.

Впровадження методик ощадливого виробництва на м'ясопереробному підприємстві потребує детального аналізу, планування та залучення всіх рівнів персоналу.

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАТ «АПК-ІНВЕСТ» ТА РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ ОПЕРАЦІЙНОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

3.1 Аналіз показників виробничої діяльності ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ»

У 2023 році керівництво ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» визначило низку цілей у сфері якості та безпеки харчових продуктів, що включали такі заплановані заходи:

- Підтримка та вдосконалення системи управління безпекою харчових продуктів у відповідності з вимогами FSSC 22000 v.6.0;
- Відновлення виробництва кулінарних напівфабрикатів;
- Збереження технічного рівня підприємства відповідно до передових технологій;
- Підвищення кваліфікації та рівня знань персоналу через участь у семінарах та тренінгах;
- Поліпшення ветеринарно-санітарного стану на м'ясокомбінаті шляхом проведення ремонтів.

Наразі підприємство стикається з численними загрозами, що виникають як зсередини, так і через зовнішні впливи. Серед зовнішніх факторів – військова агресія з боку РФ та постійні обстріли району, де розташовані потужності підприємства, а також нестабільна економічна ситуація в країні. Внутрішні чинники включають зменшення виробництва через втрату ринку збуту, масові звільнення працівників через страх за їхнє здоров'я та життя їхніх дітей через обстріли на території Донецької області.

Наприкінці 2023 року був проведений аналіз ефективності системи управління якістю і безпечністю продуктів харчування. Цей аналіз був проведений керівництвом підприємства на основі наступної інформації:

- Визначені цілі в галузі якості і безпечності харчової продукції.
- Проаналізовані результати внутрішніх аудитів.
- Оцінено функціонування виробничого процесу та відповідність продукції стандартам.

- Проаналізована діяльність департаменту з продажу та відділу з постачання сировини і допоміжних матеріалів.
- Оцінено результати зовнішніх інспекцій на м'ясокомбінаті.
- Проаналізовані ресурси працівників, включаючи навчання і підготовку.
- Розглянутий стан запобіжних і коригувальних дій.
- Враховано зовнішні та внутрішні фактори, що впливають на контекст діяльності.
- Оцінено ефективність зовнішніх постачальників послуг.
- Зроблено відповідні висновки.

Відсоток виконання запланованих заходів становить 83%. Невиконання запланованих заходів пов'язане з продовженням військової агресії з боку агресора — та припиненням фінансування інвестиційних проектів для збереження фінансових активів підприємства. В результаті аналізу зовнішніх та внутрішніх чинників, а також відповідних ризиків і можливостей у 2023 році, вищим керівництвом було визначено, що процедура з якості ПК-14-2022 «Контекст організації» потребує оновлення через загострення безпекової ситуації у регіоні. На сьогодні підприємство продовжує функціонувати в штатному режимі, виробляючи високоякісну м'ясну продукцію та виконуючі поставлені на 2024 рік цілі та завдання.

Життєдіяльність процесів, які охоплюють технічну і технологічну підготовку виробництва, наявність ресурсів і саме виробництво, перевіряється через технологічний контроль виробництва, виробничо-ветеринарний контроль, аудити системи менеджменту, а також стан інфраструктури та виробничого середовища. Забезпеченість процесів людськими і фінансовими ресурсами, а також необхідною сировиною і матеріалами перебуває під контролем керівництва підприємства.

Виробництво свинячих напівтуш проводиться згідно з вимогами державного стандарту ДСТУ 7158:2010 «М'ясо. Свинина в тушах і напівтушах. Технічні умови». Забій та подальшу переробку свиней виконують згідно з «Правилами передзабійного ветеринарного огляду тварин та ветеринарно-

санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів», санітарними нормами та інструкціями з миття та профілактичної дезінфекції для підприємств м'ясної промисловості, а також внутрішніх документів. Схема виробництва напівтуш зображена на рис. 3.1, а машинно-апаратурна схема – на Аркуші 2.

Робота на устаткованні для оглушення тварин проводиться персоналом відділення забою та первинної переробки тварин та обробки субпродуктів. Основним способом передзабійного оглушення тварин на м'ясокомбінаті є метод використання двоокису вуглецю на установці для оглушення «Butina». Метод електрооглушення з накладенням електродів на голову тварини є резервним і застосовується:

- для оглушення тварин, які потребують першочергового забою (травмованих, з пошкодженнями кінцівками);
- як спосіб повторного оглушення, якщо оглушення тварини в Butina газом виявилось не ефективним.

Після оглушення, туші вивантажуються з підйомного кошика «Butina» і надходять у приймальне корито. Потім на задню ногу тварини накладають путовий ланцюг через утворене кільце, зтягують, підвішують гак на шлях елеватора і піднімають на конвеєр знекровлення. Забій оглушених тварин проводить забійник худоби методом заколювання та знекровлення тварини.

Загартування та знекровлення тварин проводять негайно після оглушення:

- після оглушення газом – максимально через 70 сек;
- після електрооглушення – через 15 сек., максимально через 30 сек.

Забій проводять ножем, далі туша переміщується протягом 4-6 хв конвеєром над прийомним жолобом, в який стікає кров. Після знекровлення проводять миття туш від залишків крові в бичовій мийній машині. Тривалість процесу становить 45 сек., температура води 40 °С. В результаті усуваються залишки крові та забруднення з поверхні туш.

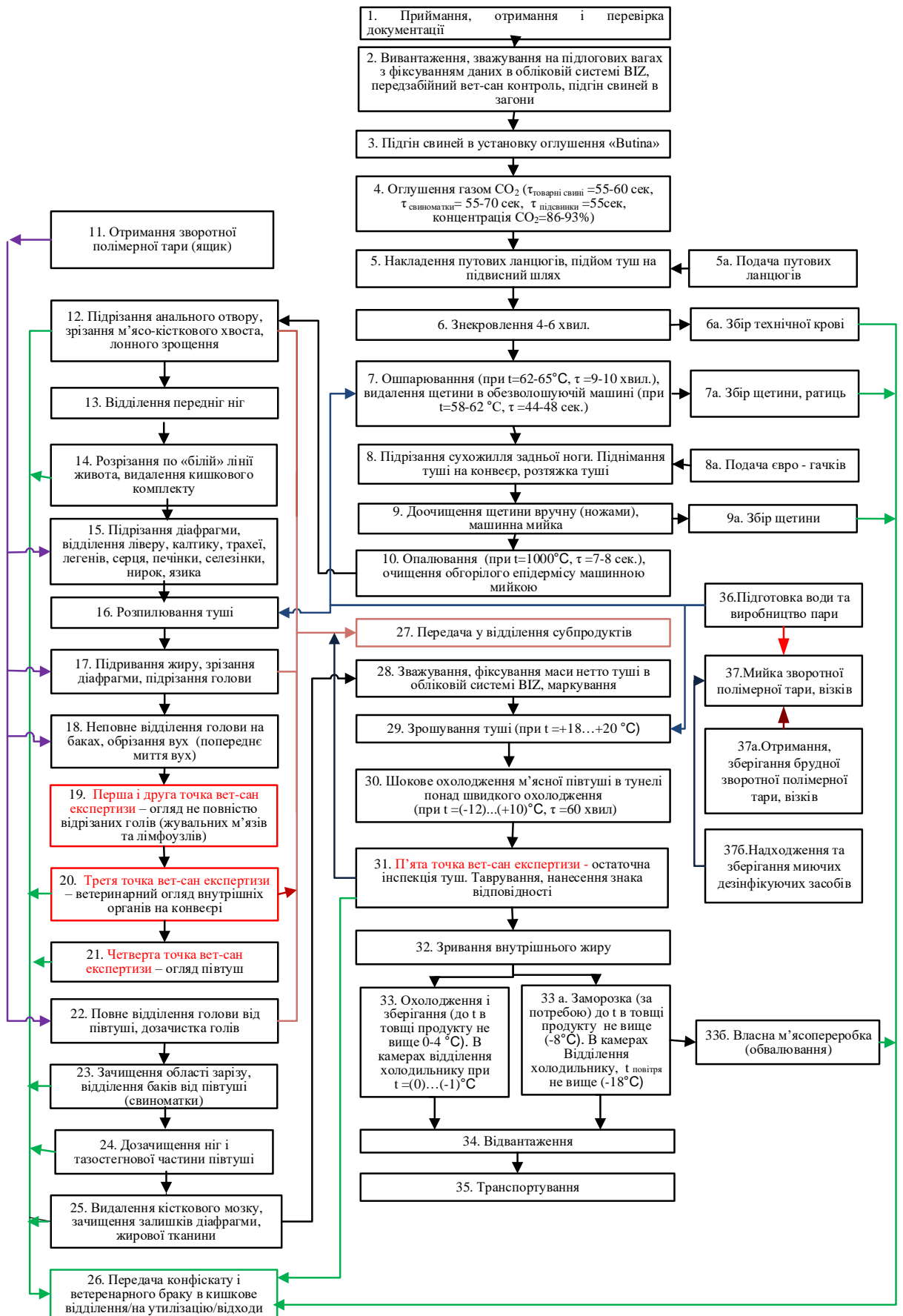


Рисунок. 3.1. Діаграма технологічних потоків виробництва свинних напівтуш

Робота на устаткованні для оглушення тварин проводиться персоналом відділення забою та первинної переробки тварин та обробки субпродуктів. Основним способом передзабійного оглушення тварин на м'ясокомбінаті є метод використання двоокису вуглецю на установці для оглушення «Butina». Метод електрооглушення з накладенням електродів на голову тварини є резервним і застосовується:

- для оглушення тварин, які потребують першочергового забою (травмованих, з пошкодженнями кінцівками);
- як спосіб повторного оглушення, якщо оглушення тварини в Butina газом виявилось не ефективним.

Після оглушення, туші вивантажуються з підйомного кошика «Butina» і надходять у приймальне корито. Потім на задню ногу тварини накладають путовий ланцюг через утворене кільце, зтягують, підвішують гак на шлях елеватора і піднімають на конвеєр знекровлення. Забій оглушених тварин проводить забійник худоби методом заколювання та знекровлення тварини.

Загартування та знекровлення тварин проводять негайно після оглушення:

- після оглушення газом – максимально через 70 сек;
- після електрооглушення – через 15 сек., максимально через 30 сек.

Наступний етап – ошпарювання. Ошпарювання в тунелі виконується автоматично: туші у вертикальному положенні подаються в кондиційний тунель. Настановна температура пароповітряної суміші 63 і 65 °С, на двох пультах відповідно. Тривалість 10 хв. При цьому верхній шар шкіри (епідерміс) розпарюється, і цибулина щетини легше виходить із волосяної сумки.

Після тунелю ошпарювання туші подаються на елеватор звільнення путового ланцюга, після чого по дві голови подаються в скребмашину Banss DDM 120-1-2 горизонтального типу (свиноматки по 1 голові), де відбувається видалення щетини після шпарки. Процес зневолошення виконується автоматично. Під час видалення щетини відбувається подача пари для підтримки заданої температури води, внаслідок чого туша ошпарюється водою,

яка має температуру 60 °С. Тривалість циклу становить 44 сек – для товарних свиней, для свиноматок – 48 сек.

Після закінчення процесу зневолошення двері для розвантаження відчиняються, і туші викидаються на стіл розвантаження. Після виходу туші зі скребмашини бійці піднімають туші на єврогаках на елеватор. На підвісному шляху конвеєра роблять ручну дозачистку щетини. Потім туша проходить через бичову машину, де видаляються залишки вологи на шкірі та щетини з поверхні шкіри.

Туші проходять через печі безперервної дії, яка складається з корпусу, виконаного з нержавіючої сталі, шафи управління та автоматики, інжекторних пальників. Відразу ж після входження туші в печі, пальники включаються автоматично від сигналу датчиків. Обпалювання відбувається за температури – 1000 °С, протягом 7-8 сек. Після закінчення процесу опалення туші по конвеєру проходять мийку в бичовій мийній машині, де видаляються залишки щетини і епідермісу, що згоріли.

Внутрішні органи витягають з туші не пізніше як за 30 хв після знекровлення. Для спрощення проведення цієї операції на підвісній колії спеціальним пристроєм виконується автоматична розтяжка туш на 80 см. Кишкові комплекти зі шлунком – після нутрування надходять трубопроводом у кишковий цех, де відбувається їх наступне розбирання.

Поздовжній поділ туш проводять посередині хребців, без дроблення або пропуску цілих хребців, за допомогою стрічкової пили EFA SB 295 E. Боець худоби розпилює туші від хвоста до першого шийного хребця (Атланта) на дві симетричні напівтуші. Внутрішній жир підриває боець худоби і залишає звисати на напівтуші для подальшого охолодження в шоковому тунелі. Повне видалення жиру проводять на виході із шокового тунелю робочі відділення субпродуктів.

Боець худоби за допомогою ножа зачищає місце заколу від кров'яних згустків, видаляє лімфовузли та кров'яні судини на ребрах (місце розрізу грудної кістки), а також очищає епідерміс із баків. Підсобний робітник зачищає

ножем задні ноги від залишків щетини в місцях накладання путового ланцюга та в районі хвоста, знімає роговий черевик у разі його наявності. Розбирач субпродуктів за допомогою вакуумної машини для видалення спинного мозку видаляє спинний мозок та залишки внутрішнього жиру з реберної частини туші.

Ваговик відділення проводить маркування напівтуш, згідно з вказівками лікаря ветеринарної медицини ОПВК, із зазначенням дати партії, категорійності, ваги.

Перед надходженням у тунель надшвидкого охолодження напівтуші автоматично проходять через душову установку, де додатково зрошуються водою температурою 18-20 °С для прискорення процесу охолодження та утворення скоринки на поверхні шкіри, що забезпечує зниження втрат у процесі охолодження та зберігання напівтуш.

Попереднє (шокове) охолодження м'яса – процес охолодження м'яса (у напівтушах), який проводиться у конвеєризованому тунелі, з метою формування на поверхні напівтуш температури близької до температури кристалізації води та підсушеного поверхневого шару м'яса (кірочки підсихання). Це сприяє зменшенню чисельності мікрофлори на поверхні м'яса та зменшенню втрат при подальшому охолодженні. Напівтуші по конвеєру надходять до холодильних камер для подальшого охолодження до температури в діапазоні від 0°С до 4°С.

3.2 Карта поточного стану створення цінності виробництва харчової продукції та ідентифікація втрат

Для оцінки поточного стану потоку створення цінності складено карту поточного стану, яка представлена у Додатку А.

Технологією виробництва передбачено ошпарювання туші, зневолошення, опалку та дозачистку щетини. Ошпарювання в тунелі виконується автоматично: туші у вертикальному положенні подаються в кондиційний тунель. Настановна температура пароповітряної суміші 63 і 65 °С, на двох пультах відповідно. Тривалість 10 хв. При цьому верхній шар шкіри

(епідерміс) розпарюється, і цибулина щетини легше виходить із волосяної сумки.

Після тунелю ошпарювання туші подаються на елеватор звільнення путового ланцюга, після чого по дві голови подаються в скребмашину Bams DDM 120-1-2 горизонтального типу (свиноматки по 1 голові), де відбувається видалення щетини після шпарки. Процес зневолошення виконується автоматично. Під час видалення щетини відбувається подача пари для підтримки заданої температури води, внаслідок чого туша ошпарюється водою, яка має температуру 60 °С. Тривалість циклу становить 44 сек – для товарних свиней, для свиноматок – 48 сек.

Після закінчення процесу зневолошення двері для розвантаження відчиняються, і туші подаються на стіл розвантаження. Після виходу туші зі скребмашини бійці піднімають туші на єврогаках на елеватор. На підвісному шляху конвеєра проводиться ручна дозачистку щетини. Потім туша проходить через бичову машину, де видаляються залишки вологи на шкірі та щетини з поверхні шкіри.

Туші проходять через печі безперервної дії, які складаються з корпусу, виконаного з нержавіючої сталі, шафи управління та автоматики, інжекторних пальників. Відразу ж після входження туші в печі, пальники включаються автоматично від сигналу датчиків. Обпалювання відбувається за температури – 1000 °С, протягом 7-8 сек. Після закінчення процесу опалення туші по конвеєру проходять мийку в бичовій мийній машині, де видаляються залишки щетини і епідермісу, що згоріли.

Під час аналізу процесу підготовки туші визначено, що останній підпроцес – опалка – має видалити усі залишки щетини, які могли б залишитися на напівфабрикаті після ошпарювання та зневолошення. Однак дозачистку після опалки додатково проводить персонал цеху вручну, оскільки пальники опалочної машини не видаляють усю щетинку, особливо в районі верхньої частини свинячої туші (Аркуш 4).

Аналіз процесів виробництва напівтуш показав, що саме на технологічному етапі зачистки туш від щетини наявні втрати – брак отриманого напівфабрикату може складати до 30 %. У свою чергу це вимагає додаткового часу на додаткову обробку туш працівниками. Загалом для виконання зачистки туш після процесу опалювання залучено 2 працівника. Тож, ідентифіковано наступні проблеми:

1. «Зайві рухи», тобто додаткове дооброблення продукції працівниками вручну (зачищення залишків щетини).
2. Залучення додаткового персоналу для виконання лише однієї контрольної операції (економічні витрати).
3. Довготривале розслідування появи браку (сповільнення виробництва через розслідування).

Отож за результатами аналізу метрик процесів за картою поточного стану створення цінності при виробництві напівтуш встановлено наступні завдання, що потребують вирішення:

1. зменшення кількості браку на етапі опалювання туш до 1,5 %
2. скорочення часу прийняття рішень у питаннях щодо розслідувань випадків браку до 2-х робочих днів.

3.3. Заходи операційного вдосконалення технічних параметрів процесів та карта майбутнього стану виробничої ділянки. Звіт А3.

Через недосконалість виконання машиною процесу опалювання туш для контролю якості підготовки продукції запроваджено додаткову точку контролю якості перед відвантаженням туш дистриб'юторам. Дана процедура займає певний час та потребує матеріальних витрат на перевірку.

Як видно з Аркуша 4, форсунки пальника у верхній частині машини не повністю покривають усі ділянки копит свиней, що і призводить до неповного видалення щетини. Дана ситуація впливає із того, що форсунки машини стандартного розміру і розраховані на туші усередненого розміру. Однак на практиці усі свинячі туші мають різні параметри, через що більші туші не можуть бути повністю оброблені від щетини за допомогою опалочної машини.

Таким чином, до процесу обробки та підготовки туш залучається додатковий персонал, який виконує лише одну функцію – доочистка свинячої туші від залишків щетини.

Аналіз ситуації вказує на наступне: недосконалість роботи опалочної машини призводить до витрат у вигляді необхідності залучення додаткових працівників на процес підготовки туш та встановленні додаткової точки контролю якості виготовлених туш. Ці витрати мають як матеріальний характер (додаткова заробітна плата працівникам), так часовий: процес виготовлення туш затримується через доочистку вручну та оцінку якості перед відвантаженням замовникам. Удосконалення пальників та їх направлення у опалочній машині є одним із варіантів оптимізації технологічного процесу виробництва напівтуш свинячих, який призведе до зниження витрат на додатковий контроль та додаткової обробки продукції.

Під час проведення службового розслідування було додатково оглянуто туші свиней на виході після тунелю ошпарювання та зневолошувальної машини (шкребмашина). Встановлено, що проблема залишок щетини на туші має місце ще на столі подачі. На цьому етапі проаналізовано роботу тунелю ошпарювання. Після ретельного аналізу було визначено, що причиною проблеми є не лише недолік у конструкції опалочної машини, а й певні технічні аспекти роботи тунелю ошпарювання, зокрема розташування форсунок ошпарювання. Для вирішення цієї проблеми було внесено зміни у положення форсунок (рис. 3.3) ошпарювання в тунелі, що дозволило оптимізувати процес опалювання і вирішити проблему з щетиною на ніжках свиней. За результатами експериментальних досліджень проведених у виробничому цех ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» встановлено, що зміна положення форсунок забезпечує зниження рівня браку до 1,2 %.

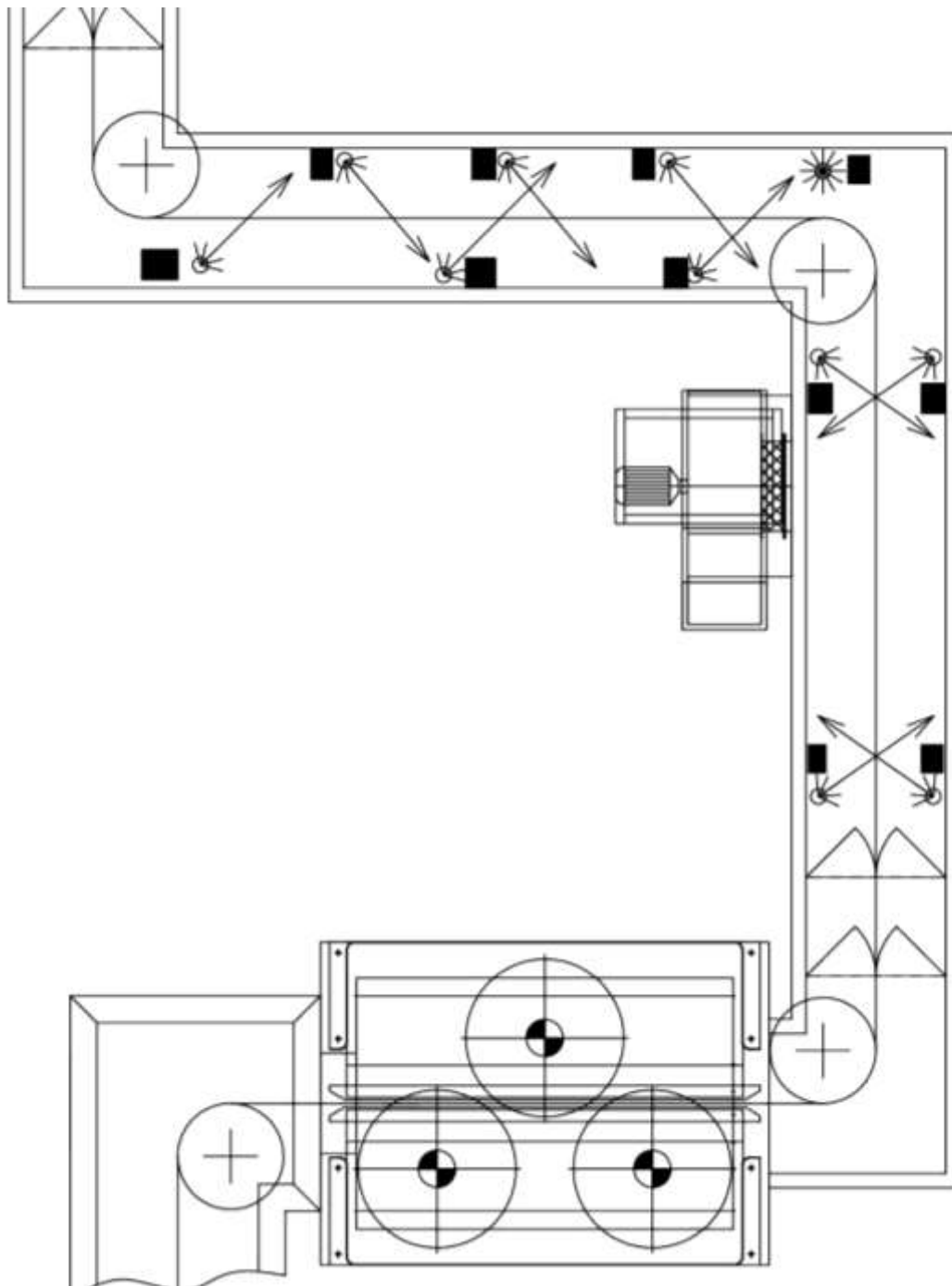


Рисунок 3.3. Напрямок форсунок в тунелі ошпарювання туш свиней

Оновлене розташування форсунок ошпарювання в комплексі з опалюванням вирішує проблему залишків щетини за свинячих тушах.

У Додатку Б представлена карта потоку майбутнього стану виробництва на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ».

Слід зазначити, що ефективний час виконання операції зменшився незначно - лише на 16 с. Проте, за рахунок зменшення кількості туш, що

потребують доопрацювання, кількість операторів задіяних у процесі доочищення туш зменшилась з 18 до 17 осіб. У розрахунку економічного ефекту від запропонованого удосконалення процесу слід врахувати не лише вивільнення 1 оператора та можливості його залучення до інших технологічних операцій, а і зниження витрат на закупівлю спецодягу та прання. Оскільки для нормальної роботи цеху забою сформовані дві бригади загальною чисельністю 36 осіб, фактичне зменшення загальної чисельності працівників складає 2 особи.

Загалом запропоновані зміни із удосконалення процесу ошпарювання туш забезпечують зменшення економічних витрат цеху орієнтовно на 2,37%, що складає у грошовому еквіваленті – 49109 грн на місяць. У річному вимірі, дисконтована сума економії складатиме понад 540 тис. грн. У перерахунку на поточні обсяги виробництва, економія від запроваджених заходів складе 23,39 грн/т вхідної сировини.

При врахуванні розміру питомої економії у валовій собівартості продукції запропоновані зміни спричинять зниження собівартості продукції забійного цеху на 0,05%, враховуючи, що витрати виробництва складають 1,94% від собівартості продукції забою. Це пов'язано із двома основними причинами:

- Великою пропускною здатністю і завантаженістю цеху забою;
- Вартістю м'ясної сировини в порівнянні із витратами виробництва.

Опис проблеми видалення залишків щетини з свинячих туш представлено у Звіті АЗ в Додатку В. У ньому представлено карту поточного та майбутнього стану виробництва, аналіз першопричин проблеми та цілі які необхідно досягти, шляхи впровадження заходів та результати, які були отримані внаслідок запровадження покращень. Внаслідок запроваджених змін проблема залишків щетини була вирішена, а також було досягнуто цілі зниження кількості браку до 1,5%.

Висновок до розділу 3

Проведено аналіз поточного стану виробництва та виявлено втрати у вигляді залучення додаткового персоналу до дозачистки щетини після процесу її автоматизованого видалення в ошпарювальному тунелі та опалочній машині. Під час аналізу виявлено способи вирішення даної проблеми, які полягають у переналаштуванні форсунок тунелю ошпарювання, який дозволяє виконувати наступні технологічні операції без залучення додаткового персоналу для доочистки туш.

Впровадження запропонованих оптимізаційних заходів дозволять зменшити витрати фонду оплати праці, та частину матеріальних витрат, що безпосередньо пов'язані із кількістю працівників: інструмент, спецодяг, тощо.

На основі розроблених заходів оптимізації розроблено карту майбутнього стану потоку виробництва, а опис проблеми та шляхи її вирішення представлено у Звіті А3.

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ, ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ І ВИРОБНИЧИХ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Аналіз компонування технологічної лінії з первинної обробки свинячих туш

М'ясокомбінат включає в себе: відділення передзабійного утримання тварин; відділення забою і первинної обробки; відділення обвалки, жиловки і виробництва напівфабрикатів; цех з виробництва натуральної оболонки; цех з виробництва ковбасних виробів; холодильник; відділення упаковки, зберігання та експедирування готової продукції.

На Аркуші 1 представлений план відділення передзабійного утримання тварин, відділення забою і первинної обробки забою свиней, відділення обвалки, жиловки і виробництва напівфабрикатів. На позиції 1 представлено зону зважування свиней. Свині для забою надходять тільки зі свинарних комплексів ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» на м'ясокомбінат згідно «Щотижневого графіку відвантаження товарних свиней», який узгоджується з начальником виробництва. Далі вони потрапляють у зону 12 на тимчасове утримання, після чого їх виводять у зону 13 на переробляння. Перші технологічні етапи (оглушення, знекровлення) розпочинаються на обладнанні між 12 та 13 повздовжними осями. Зона 13 – це брудна зона з точки зору системи НАССР. Тут відбуваються процеси підготовки свинячих туш до нутрування та подальшого переробляння. Зона 14 – це чиста зона, тут відбувається нутрування туш, підготовка їх до охолодження та подальшої реалізації або переробки. Із зони 14 туші, які відповідають встановленим параметрам якості та безпеки потрапляють у зону 17.1, де проходить процес зрошування водою. Невідповідні туші з зони 14 потрапляють у відділення 41, де відбувається визначення подальших дій щодо невідповідних продуктів. Далі туші потрапляють у зони 17.3 та 17.2. Це тунель шокового охолодження, де продукт конвеєром переміщується по приміщенню та за низьких температур швидко

охолоджується. На виході з тунелю у зоні 17 туші мають температуру від 36 °С. Підготовані напівтуші поступають на до охолодження до температури + 4 °С з тимчасовим зберігання у зони 19.1-19.3.

Переміщення працівників та персоналу підприємства між робочими центрами відбувається лише за необхідності та організовано по найкоротших шляхах, що не перетинаються із шляхами основної сировини. Подача води та пари у виробниче середовище здійснюється по трубопроводах, що приєднано до централізованого водогону підприємства.

У виробничому середовищі туші та напівтуші рухаються на підвісному конвеєрі.

Технологічна лінія забою складається:

- 1) Установа оглушення Butina/паралельно прилад оглушення FBT 2000/03-С.
- 2) Елеватор подачі бугелів з путовим ланцюгом LEL2
- 3) Підйомний елеватор EL2
- 4) Конвеєр знебарвлення F1, у складі з машиною попереднього миття V3S з конденсаційним тунелем для шпарки свинячих туш та свиноматок, КВТ
- 5) Елеватор укладання EL2
- 6) Машина видалення щетини з туш свиней DDM-120-1-2, паралельно з елеватором повернення бугелів з путовим ланцюгом LEL1
- 7) Підйомний елеватор EL3
- 8) Конвеєр нутрівки F2, у складі з полірувальною машиною V3S, опальною піччю BF2, бичовою миючою машиною V4S, установкою видалення прохідника (EFA 202), стрічковою пилкою EFA SB 295 E, установкою видалення кісткового мозку VSS/паралельно конвеєру F3
- 9) Машина для очищення рубців.

На сьогодні потужність виробництва становить близько 200 тон готової продукції на добу. У зв'язку із нетривалим терміном зберігання свіжого м'яса, продукція після виробництва одразу відправляється до замовників та до власних торговельних точок. Свині на переробку потрапляють у той же день,

коли були транспортовані на потужність виробництва. Виробництво продукції на «АПК-ІНВЕСТ» відбувається відповідно до ДСТУ 7158, а також згідно з вимогами чинного законодавства України та із дотриманням ветеринарно-санітарних норм.

На потужності існують автоматизовані процеси, за допомогою яких виробництво відбувається більш якісно та швидко. Наразі це зважування та оглушення свиней перед подачею туш на переробку, процес ошпарювання та зневолошення туш, видалення кісткового мозку. Однак варто зазначити, що процес нутрування є частково автоматизованим, оскільки більшу частину технологічних операцій робітники цехів виконують вручну. Є певні процеси, які складно автоматизувати, оскільки варіативність можливих відхилень дуже висока – це процес оцінки якості туш ветеринарним лікарем на останній стадії підготовки напівтуш.

4.2 Дослідження ефективності роботи обладнання

Загальна ефективність обладнання складається з трьох компонентів: експлуатаційної готовності, продуктивності та якості. Незважаючи на те, що їх розрахунок досить простий, чіткого стандартного визначення ОЕЕ не існує. Тому важливо чітко розуміти, який кінцевий результат ОЕЕ та які припущення для цього робляться.

ОЕЕ вимірює, наскільки ефективно використовується час для виробництва якісної продукції. Для розрахунку загальної ефективності обладнання використовують наступні параметри:

1. Запланований час виробництва продукції.
2. Запланований час простою: планові зупини.
3. Незапланований час простою: незаплановані зупинки.
4. NAT = Чистий доступний час (Запланований час виробництва продукції - Запланований час простою).
5. NOT - Чистий робочий час (Чистий доступний час - Незапланований час простою).
6. IOT = Ідеальний робочий час (час на виробництво всіх виробів по нормі).

LOT = втрати часу через випуск бракованої продукції або продукції, яку неможливо продати.

Для оцінки ефективності роботи опалочної машини враховано наступні дані:

- Тривалість ефективної роботи машини: 10 год;
- Простої через відмови: 0,5 год;
- Технічне обслуговування: 0,5 год;
- Втрати за організаційних причин: 7,5 год;
- Виробничий брак: 3%;
- Час переходу між змінами: 0,5 год;
- Час планових зупинок: 4 дні;
- Змінність роботи/кількість годин в зміні: 2/12;
- Загальний час роботи підприємства: 365 днів.

За зміну ($T_{\text{екс}}=720$ хв) устаткування переробляє 1050 туш свиней. Цикл виробництва визначається тривалістю опалки однієї туші. Один цикл триває $c = 0,12$ хв, отже:

$$P = 1050/0,12 = 8750 \text{ туш/хв} \quad (4.1)$$

$$T_{\text{маш}} = 600 \text{ хв}$$

Розраховуємо загальний час простою (загальні втрати машинного часу):

$$\Sigma T_{\text{втр}} = 720 - 600 = 120 \text{ хв} \quad (4.2)$$

Позациклові втрати на одиницю продукції:

$$T_{\text{втр}} = \Sigma T_{\text{втр}} / \Sigma Z = 120 / 1050 = 0,11 \text{ хв/туш} = 6,8 \text{ с/туш} \quad (4.3)$$

На кожний робочий цикл у середньому складає 0,11 хв втраченого часу. Коефіцієнт втрат, тобто позациклові втрати на одиницю часу безперебійної роботи машини, складають

$$k_{\text{втр}} = \frac{\Sigma T_{\text{втр}}}{\Sigma Z T_p} = \frac{0,11}{600} = 1,8 \times 10^{-5} \quad (4.4)$$

Коефіцієнт використання машини:

$$k_{\text{в}} = \frac{T_{\text{маш}}}{T_{\text{експ}}} = \frac{T_{\text{маш}}}{T_{\text{маш}} + \Sigma T_{\text{втр}}} = \frac{600}{720} = 0,83 \quad (4.5)$$

Розраховуємо фактичну продуктивність. Враховуємо коефіцієнт позациклових втрат та відсоток браку:

$$P = ((1050 * 0,00018) + (1050 - 3\%)) / 720 = 1,4 \text{ туш/хв} \quad (4.6)$$

За даними розрахунків визначено, що коефіцієнт використання опалочної машини становить 0,83. Такий показник свідчить, що найбільш оптимальним покращенням буде впровадження системи тотального обслуговування обладнання для зменшення кількості поломок та простоїв, забезпечення постійного контролю за станом лінії.

Теоретична продуктивність складає 2 туш/хв=120 туш/год. Фактична продуктивність складає 1,4 туш/хв=84 туш/год.

Розраховуємо критерій доступності (PPT):

$$PPT = POT - PSD = 4380 - 48,5 = 4331,5 \text{ год} \quad (4.7)$$

$$POT = 365 * 12 = 4380 \text{ год} \quad (4.8)$$

$$PSD = 0,5 + 4 * 12 = 48,5 \text{ год} \quad (4.9)$$

Робочий час, що залишився після обліку позапланових зупинок, називається операційним часом (Operating Time, OT):

$$OT = PPT - DTL = 4331,5 - 0,00018 = 4331,49982 \text{ год} \quad (4.10)$$

Розрахунок критерію доступності:

$$A = OT / PPT = 4331,49982 / 4331,5 = 0,99 \quad (4.11)$$

Робочий час, що залишився після обліку втрат у швидкості, називається чистим операційним часом (Net Operating Time, NOT):

$$NOT = OT - SL = PPT - DTL - SL = 4331,49982 - 7,5 = 4323,90 \text{ год} \quad (4.12)$$

Розрахунок критерію продуктивності:

$$P = (TP / OT) / IRR = (363\,845,16 / 4331,49) / 120 = 0,7 \quad (4.13)$$

$$TP = 1,4 \text{ туш/хв} * 60 * 4331,49 = 363\,845,16 \text{ туш} \quad (4.14)$$

Критерій якості враховує втрати в якості (QL), які включають в себе виробництво невідповідної стандартам продукції. Робочий час, що залишився після обліку втрат в якості, називається чистим продуктивним часом (Fully Productive Time, FPT):

$$FPT = NOT - QL = OT - SL - QL = PPT - DTL - SL - QL = 4331,49 - 3\% = 4201,5$$

(4.15)

Розрахунок критерію якості:

$$Q = GP / TP = (363\ 845,16 - 3\%) / 363\ 845,16 = 0,96 \quad (4.16)$$

Розраховуємо загальний критерій ефективності роботи машин ОЕЕ:

$$OEE = A \cdot P \cdot Q = 0,99 \cdot 0,7 \cdot 0,96 = 0,66 \quad (4.17)$$

Критерій продуктивності становить 0,7, що вказує на те, що обладнання не використовується на повну потужність. Показник можна покращити за рахунок зменшення часу простою через поломки шляхом запровадження системи ТРМ.

Критерій якості на рівні 0,96 свідчить про те, що вироблені продукти відповідають встановленим стандартам якості з високою точністю. Він є відображенням результату суворого контролю якості та використання високоякісних матеріалів і технологій.

Критерій доступності в 0,99 свідчить про те, що машина практично завжди доступна для виробничого процесу і зазнає мінімальних зупинок через поломки або ремонт.

Показник ОЕЕ вказує на те, що машина має доволі високу ефективність, однак варто звернути увагу на її продуктивність та фактори, які впливають на її роботу.

4.3 Системи превентивного, предиктивного і реактивного обслуговування на підприємстві

На підприємствах для підтримки працездатності обладнання та запобігання його поломкам використовуються різні системи технічного обслуговування.

Превентивне обслуговування передбачає проведення планових оглядів та ремонтів обладнання через певні проміжки часу або за напрацюванням, навіть якщо воно не має ознак несправності. Мета превентивного обслуговування – запобігти раптовим поломкам та мінімізувати час простою обладнання.

На ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» превентивне обслуговування відіграє важливу роль у забезпеченні безперебійної роботи обладнання, запобіганні псуванню

продуктів та дотриманні санітарних норм. У нього включене щоденне обслуговування, яке передбачає чистку та дезінфекцію устаткування та цехів, перевірку та калібрування обладнання; щотижневе обслуговування, яке представлено глибоким очищенням, перевіркою та ремонтом обладнання, а також контролем санітарного стану устаткування. Щорічне обслуговування передбачає складання планів обслуговування на наступний рік, а також проведення капремонтів та повного обстеження установок.

Предиктивне обслуговування ґрунтується на моніторингу стану обладнання за допомогою датчиків та інших інструментів. Дані моніторингу аналізуються для виявлення ознак несправності, що дозволяє вжити заходів щодо запобігання поломкам до їх виникнення. Предиктивне обслуговування може бути більш ефективним, ніж превентивне, оскільки воно дозволяє планувати ремонтні роботи більш точно і уникати безглузвих витрат на обслуговування обладнання, яке не потребує ремонту. До інструментів предиктивного обслуговування входять датчики температури, тиску, рівня вібрації, які мають певні межі, вихід за які свідчить про появу проблеми в обладнанні. На ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» застосовується також моніторинг електричних параметрів, які надають уявлення про стан обладнання за показниками електропровідності, напруги та опору в обладнанні.

Реактивне обслуговування передбачає ремонт обладнання лише після його поломки. Реактивне обслуговування є найпростішим і найдешевшим, але воно може призвести до значних простоїв обладнання та втрат виробництва.

Оскільки реактивне обслуговування не є найліпшим способом контролю за станом обладнання, на «АПК-ІНВЕСТ» його застосовують лише для некритичних одиниць обладнання (гаки конвеєру, транспортувальні засоби в цехах тощо). Цей вид обслуговування є найменш надійним, однак його застосування виправдане у випадку обслуговування допоміжних засобів виробництва, які не потребують значних матеріальних вкладень та можуть бути поремонтовані у короткі строки, а також не мають критичного впливу на якість продукту, що виробляється.

4.4 Рекомендації щодо підвищення ефективності роботи технологічних комплексів

Важливим етапом у підтримці високої якості продукції що виробляється, а також забезпечення безперервної роботи технологічної лінії є своєчасне обслуговування. Використання комбінованої системи контролю устаткування, яка включає предиктивне, превентивне та реактивне обслуговування, допоможе оперативно реагувати на усі невідповідності у роботі обладнання, які можуть мати місце у технологічному процесі.

Не менш важливою складовою є регулярне проведення технічного обслуговування та ремонту обладнання відповідно до інструкцій виробника. А у випадку необхідності заміни змінних запчастин – використовувати якісні та відповідні складники (ущільнювачі, прокладки тощо). До цього пункту також варто віднести впровадження нових, більш ефективних технологій, які забезпечать більш стабільне та якісне виробництво та оптимізують енергоспоживання технологічного комплексу.

Однією із основних складових, які впливають на якість роботи технологічних ліній є персонал. Важливо своєчасно та регулярно проводити навчання персоналу, піднімати кваліфікацію робітників та мотивувати їх до виконання своєї роботи якісно та відповідно до інструкцій та правил.

Впровадження ТРМ дозволить підприємству покращити ефективність роботи обладнання, зменшити витрати на ремонт та підвищити якість продукції, що в кінцевому рахунку сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємства. Впровадження ТРМ на виробництві на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» передбачає наступні кроки:

1. Створення команди ТРМ: формування спеціалізованої команди з представників різних підрозділів для координації впровадження ТРМ.

2. Оцінка стану обладнання:

Проведення початкової оцінки стану всього обладнання для визначення критичних точок та пріоритетних завдань.

3. Розробка плану обслуговування:

Створення детального плану автономного та планового обслуговування для всіх одиниць обладнання.

4. Навчання персоналу:

Проведення тренінгів для операторів та техніків щодо основних принципів ТРМ та технік самостійного обслуговування.

5. Впровадження та моніторинг:

Поступове впровадження плану обслуговування та постійний моніторинг результатів, зокрема аналіз даних про простої та продуктивність.

6. Постійне вдосконалення:

Регулярні Kaizen-сесії для аналізу результатів та розробки нових заходів для покращення процесів обслуговування.

Висновки до розділу 4

Здійснено аналіз технологічних ліній первинної обробки свинячих туш на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ». Визначено основні складові устаткування лінії, потужність виробництва.

Проведено розрахунки загальної ефективності обладнання. Визначено, що опалочна машина має певні відхилення за критерієм продуктивності. У зв'язку із цим запропоновано заходи щодо оптимізації даного критерію та підвищення показника ОЕЕ.

Охарактеризовано системи превентивного, предиктивного та реактивного обслуговування обладнання на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ». Здійснено аналіз доцільності використання кожної із систем.

Запропоновано заходи щодо оптимізації роботи технологічних ліній первинної обробки свинячих туш. До таких заходів віднесено регулярну перевірку устаткування, навчання персоналу та впровадження новітніх ефективних технологій.

РОЗДІЛ 5. АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ

5.1. Аналіз виробництва як об'єкта контролю

М'ясопереробне виробництво є складним об'єктом контролю з точки зору автоматизації через низку специфічних характеристик і вимог. Воно включає кілька основних етапів, кожен з яких має свої особливості:

- Забій та первинна обробка (очищення, видалення шкіри, нутрощів).
- Розділення на частини (обвалювання, розділення на частини).
- Обробка та переробка (соління, копчення, варіння, сушіння).
- Пакування та зберігання.

Різноманітність продукції вимагає гнучкості виробничих ліній, що може бути забезпечено за допомогою роботизованих систем і спеціалізованого обладнання. Для ефективного управління виробництвом необхідна інтеграція різних систем та рівнів автоматизації:

- Промислові контролери (PLC) для управління обладнанням.
- Системи SCADA для моніторингу та керування технологічними процесами.
- Системи ERP для управління ресурсами підприємства, включаючи планування, постачання та дистрибуцію.

Устаткування, яке використовується у виробничому процесі, в основному, представлене конвеєрами та спеціальними машинами, які виконують окремі види обробляння. Наприклад, знімання шкіри. Більшість процесів на м'ясопереробному підприємстві під час виробництва напівфабрикатів виконуються вручну. Однак облік виробленої продукції контролюється операторами та майстрами цехів, усі данні сировини та напівфабрикатів фіксуються в облікових формах руху сировини на підприємстві.

5.2. Означення моделей керування виробничими операціями

Перелік процесів, застосованих у виробництві свинячих туш, наведено у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Сегменти процесів

Назва	Тип	Опис	Параметри
Зважування	Batch process	Зважування свиней	Вага
Оглушення	Batch process	Оглушення свиней газом	Тиск, тривалість, концентрація CO ₂
Ошпарювання	Process	Ошпарювання туш	Температура, тривалість
Зневолошення	Process	Машинне видалення щетини	Температура, тривалість
Обпалювання	Batch process	Видалення залишків щетини	Температура, тривалість
Зрошування	Batch process	Зрошування туш водою	Тиск, температура, тривалість
Шокове охолодження	Process	Охолодження туш перед зберіганням	Температура

MEATPROD це основний виробничий цех для первинної обробки туш. Робочі центри м'ясопереробного цеху представлені у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Робочі центри

Цех	Робочий центр	Тип	Од. вим.	Перелік процесів	Опис	Продуктивність
MEATPROD	WC_WEIGHT	Production unit	кг	Зважування	Зважування свиней	200 шт/год
MEATPROD	WC_CO2	Production unit	с	Оглушення	Оглушення свиней газом	200 шт/год
MEATPROD	WC_SCALD	Production line	кг	Ошпарювання, зневолошення	Ошпарювання та зневолошення туш в тунелі	160 шт/год
MEATPROD	WC_FIRE	Production unit	С	Обпалювання	Обпалювання залишків щетини	120 шт/год
MEATPROD	WC_WATER	Production unit	кг	Зрошування	Зрошування туш водою	150 шт/год
MEATPROD	WC_COOL	Production unit	кг	Шокове охолодження	Охолодження туш перед зберіганням	200 шт/год

Обладнання, яке використовується для первинної обробки туш наведено в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Перелік Equipment

Equipment	Робочий центр	Опис	Вузол АСКТП
EQ_BUTINA	WC_CO2	Machine	PLC BUTINA
EQ_KBT	WC_SCALD	Machine	PLC KBT
EQ_DDM-120-1-2	WC_SCALD	Machine	PLC DDM-120-1-2
EQ_BF2	WC_FIRE	Machine	PLC BF2
EQ_COOL	WC_COOL	Machine	PLC COOL

На підприємстві діє система збору інформації щодо наявних невідповідностей на різних етапах виробництва або при невідповідній роботі обладнання. Однак вона представлена паперовими журналами, звітами та певними формами документації, яка ведеться у паперовому форматі. Процедури реєстрації невідповідностей мають глибокий бюрократичний шлях і займають певний проміжок часу, перш ніж невідповідна продукція буде підтверджена та перенаправлена на інші етапи відповідно до категорії браку.

5.3. Розроблення технічної та інформаційної структури системи

Виявлення та вирішення проблеми зачистки туш від залишків щетини у розділі 3 дало поштовх до ідентифікації нової проблеми – довготривале вирішення проблеми через наявність паперової процедури розслідування появи браку та необхідність отримання підписів усіх відповідальних осіб.

Через це поставлено завдання розробити автоматизовану систему проведення розслідувань та створення звітів.

Мета системи автоматизації проведення службових розслідувань:

- можливість реєстрації протоколів невідповідностей;
- проведення комісійних службових розслідувань внутрішнього браку та звернень від клієнтів (рекламацій).

Мета автоматизованої системи створення звітів:

- можливість автоматичного складання місячних/річних звітів;

— можливість створення діаграм за зареєстрованими протоколами невідповідності; можливість друку сформованого документу – протоколу невідповідності.

Необхідно автоматизувати процес формування і відправки звітів за певний період часу кінцевим користувачам. Для цього використано програмне забезпечення «IT-Enterprise». Звіт формується у вигляді таблиці з внесеними даними окремо для невідповідностей по внутрішньому браку та окремо для зовнішніх претензій (рекламацій), тобто, формується два окремих звіту. Звіт такого формату можливо формувати за необхідний, встановлений користувачем, необмежений період часу. Структура системи представлена на рис. 5.1.

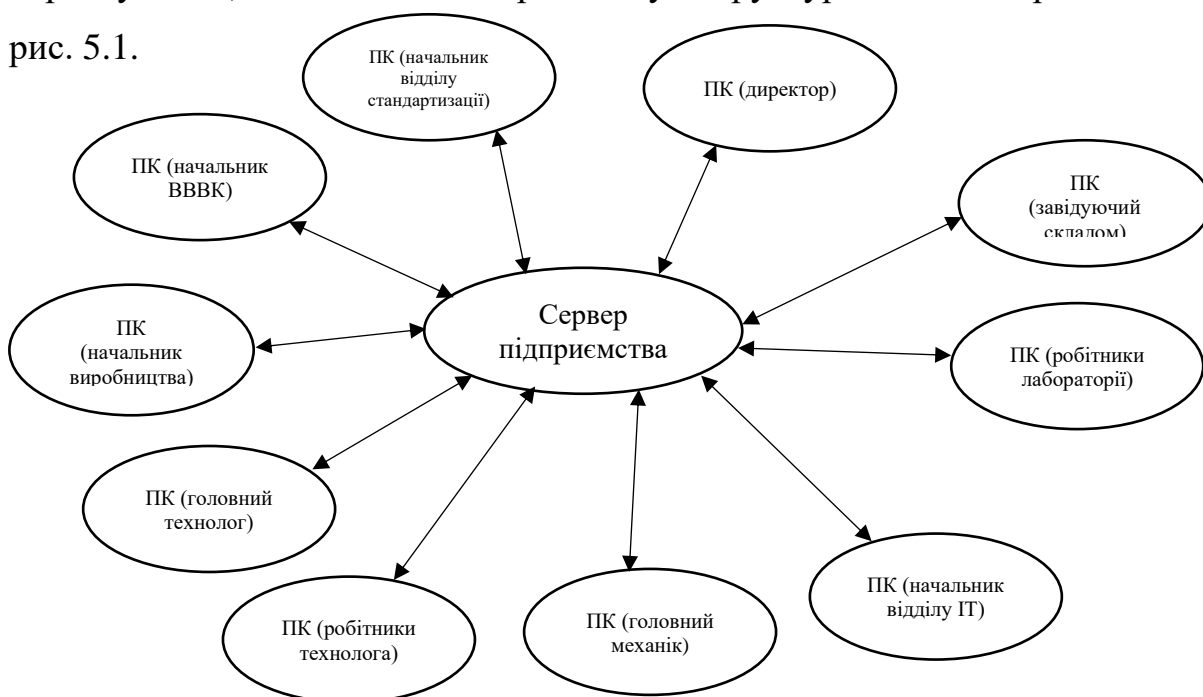


Рисунок 5.1. Структурна схема системи автоматизованої відправки звітів

Звіти формуються відповідальними особами за певний визначений процес у під своїм власним ім'ям (логіном та паролем в системі). Інформація системи зберігається на сервері підприємства. Обмін здійснюється безпосередньо від серверу до ПК користувача. Користувачі системи вносять дані через ПК через свої «особисті» кабінети в системі. Також користувачі з

відповідними рівнями доступу до роботи з інформацією мають можливість редагувати, створювати, видаляти та переглядати звіти.

Складені звіти можуть формуватися у форматі документу MS Office Excel.

Інформація, яку має містити звіт за певний період часу приведені у таблиці 5.4. Значення, що виділенні жовтим кольором – змінні величини, які програма заповнює автоматично. Значення, назви рядків та стовпчиків, що не виділені, залишаються незмінними. Це критерії за якими має формуватися звіт (табл. 5.4.).

Таблиця 5.4. Звіт по розгляданню протоколів невідповідностей з 01.04.2024 р. по 31.05.2024 р.

Показник	Кількість (шт.)
Усього зареєстровано протоколів з рекламацій за період з 01.04.2024 р. по 31.05.2024 р.	4
Розглянуто протоколів з рекламацій	0
Не розглянуто протоколів з рекламацій	4
з них просрочено	0
Не розглянуті протоколи з рекламацій знаходяться на наступних стадіях	
Головний технолог	0
з них просрочено	0
Технолог	0
з них просрочено	0
Головний спеціаліст з м'ясопереробки	0
з них просрочено	0
Начальник виробництва	1
з них просрочено	0
Начальник ВВК	0
з них просрочено	0
Начальник відділу стандартизації	2
з них просрочено	0
Директор м'ясокомбінату	0
Контроль	0

Програма, дотримуючись черги передання протоколу, відкриває доступ до внесення нових даних під час проведення розслідування. Доступ до внесення даних відкривається в певний термін. Термін проведення розслідування

встановлюється під час реєстрації протоколу невідповідності в термін від 1го до 10 робочих днів (необхідна можливість встановлення терміну проведення розслідування кожному з виконавців: начальник відділу ветеринарно-виробничого контролю – 1 робочий день, начальник виробництва 1 робочий день, відділ головного технолога – 6 робочих днів, начальник відділу стандартизації – 1 робочий день).

Виконавець має право продовжити термін виконання із зазначенням необхідної кількості днів. Сповіщення про продовження терміну проведення розслідування надходить начальнику відділу стандартизації для узгодження. Після узгодження термін автоматично продовжується.

Головний технолог повинен мати можливість вибирати відповідального технолога для проведення розслідування. Відповідальний технолог, в свою чергу, після проведення розслідування повертає протокол з внесеними даними на стадію головного технолога для перевірки і узгодження.

- Якщо виконавець не вносить дані в установлений термін на перший раз приходить нагадування виконавцю, сповіщення начальнику відділу стандартизації, начальнику ВВВК та директору МК.
- Якщо виконавець не вносить дані в установлений термін на другий раз, відбувається автоматичне формування службової записки (СЗ) про де преміювання у розмірі 5% та направлення її директору МК для узгодження. Після узгодження СЗ направляється до відділу оплати праці та заробітної платні.

Для внесення у протокол необхідних даних під час розслідування необхідно натиснути на потрібний рядок (необхідний протокол), відкриється віконце з розділами.

Причини невідповідності вносить дані виконавець самостійно, якому передається протокол. Після опису причин виникнення невідповідності необхідне внесення коду причини невідповідності.

Можливі коди невідповідності:

Код 1 – недосконалість методу (процесу, технології, документу).

Код 2 – помилка або некомпетентність персоналу.

Код 3 – недосконалість або несправність обладнання.

Код 4 – неякісна сировина або матеріали.

Код 5 – недотримання програм – передумов.

Код 6 – інші причини невідповідності.

Для заповнення звіту по внутрішньому браку необхідна наступна інформація:

1. Кількість зареєстрованих протоколів по внутрішньому браку за місяць/певний період часу.
2. Кількість нерозглянутих протоколів по внутрішньому браку.

Далі формуються таблиці розділені за кодами невідповідностей:

- Код 1 – органолептичні показники.
- Код 2 – фізико-хімічні показники.
- Код 3 – мікробіологічні показники.
- Код 4 – маса нетто.
- Код 5 – маркування.
- Код 6 – упакування.
- Код 7 – супровідної документації.
- Код 8 – наявність сторонніх включень.
- Код 9 – інші невідповідності.
- Код 10 – розвакуумація.
- Код 11 – наявність металу.

У зв'язку з тим, що коди невідповідності можна додавати або видаляти користувачем, програма формує звітні таблиці з урахуванням усіх існуючих кодів невідповідності і зареєстрованих за ними протоколів на момент формування звіту. Формуються таблиці із зазначенням коду невідповідності, його розшифрування, кількості зареєстрованих протоколів за даним кодом невідповідності.

Коригувальні дії. В цьому розділі необхідний підтверджувальний запит необхідності коригувальних дій (КД). Якщо «ні» - протокол автоматично

направляється на узгодження комісією (усім членам комісії надходить сповіщення про необхідність узгодження протоколу без застосування коригувальних дій). Якщо «так» - коригувальні дії вносить виконавець, якому передається протокол за чергою.

В даному розділі необхідна можливість внесення наступних умов:

- коригувальні заходи;
- виконавець;
- планова дата (дд.мм.рр);
- дата виконання (дд.мм.рр).

Програма, дотримуючись черги передання протоколу, відкриває доступ до внесення нових даних після проведення розслідування.

Виконавець вносить коригувальні дії, відповідального за виконання коригувальної дії та дату виконання (дд.мм.рр). Відповідальний за виконання має право продовжити термін виконання КД з вказаною необхідною кількістю днів.

Програма автоматично розраховує термін виконання КД згідно «Дати виконання» і за п'ять робочих днів до завершення терміну нагадує виконавцю. А після завершення терміну, у разі невиконання КД перший раз, надає сповіщення відповідальному за виконання КД, а також комісії у складі:

- головного технолога МК;
- начальника стандартизації;
- начальника ВВК;
- начальника виробництва;
- директора МК;
- співробітників сектору перевірок та аудитів відділу стандартизації.

У разі невиконання КД після продовження терміну, формується службова записка (СЗ) на депреміювання виконавця у розмірі 5% і автоматично передається у особистий кабінет директора МК на узгодження. Після узгодження СЗ направляється до відділу оплати праці та заробітної платні.

Необхідність уточнення «Чи відбулося відхилення критичної контрольної точки (ККТ)?». Якщо «ні» - програма пропускає далі. Якщо «так» - необхідність внесення №ККТ та які критичні межі порушені.

Після внесення усіх даних і натиснення «Передати далі» надходить сповіщення про внесення коригувальних дій комісії у складі та наступній послідовності:

1. Головного технолога МК
2. Начальника виробництва
3. Начальника ВВВК
4. Начальника відділу стандартизації
5. Директору МК
6. Співробітникам сектору перевірок та аудитів відділу стандартизації.

Кожен член комісії має затвердити, або відхилити («Відмова від затвердження») коригувальні дії.

У надрукованих протоколах має вказуватися, що протокол зареєстрований у програмі IT-Enterprise та оригінал бланку знаходиться в програмі IT-Enterprise. У рядку, де повинен бути підпис директора МК, зазначається, що протокол затверджений у програмі IT-Enterprise та дата затвердження. У рядках, де повинен бути підпис членів комісії, зазначається, що протокол затверджений у програмі IT-Enterprise та дата затвердження.

Для оцінки значущості та порівняння тривалості виконання операцій було створено таблицю з аналізом етапів формування протоколів невідповідності в паперовому форматі (табл. 5.5.) та електронному (табл. 5.6).

Таблиця 5.5. Аналіз процесу оформлення протоколу невідповідності в паперовому вигляді

№ операції	Оператор	Вид дії	Операція	Деталь	Час, хв
1	2	3	4	5	6
1	1	Необхідна	Реєстрація	Реєстрація невідповідності	15
3	1	Втрати	Передати	Рассилка по пошті	20
5	1	Втрати	Передати	Передача протокола головному технологу	120
7	1	Необхідна	Розслідування	Розгляд головним технологом	480

Кінець табл. 5.5

1	2	3	4	5	6
9	1	Втрати	Передати	Мапревлення технологу по направленню	15
11	1	Необхідна	Розслідування	Аналіз характеру невідповідності	240
13	1	Цінна	Корегувальні дії	Підготовка проекту корегувальних дії	240
14	1	Необхідна	Внесення записей	Заповнення протокола	30
15	1	Необхідна	Підпис	Підпис протокола технологом	5
18	1	Втрати	Передати	Передача проткола головному технологу	15
19	1	Цінна	Прийняття рішення	Затвердження / повернення корегувальних дії	15
20	1	Втрати	Передати	Передача протокола начальнику виробництва	60
21	1	Необхідна	Розслідування	Розгляд корегувальних дій	240
22	1	Цінна	Прийняття рішення	Затвердження / повернення корегувальних дії	60
23	1	Необхідна	Розслідування	Додавання вілповідальних за невідповідність	240
24	1	Необхідна	Підпис	Підпис протокола	5
25	1	Втрати	Передати	Передача проткола начальнику ВВВК	60
26	1	Необхідна	Розслідування	Розгляд корегувальних дій	240
27	1	Цінна	Прийняття рішення	Затвердження / повернення корегувальних дії	15
28	1	Необхідна	Підпис	Підпис протокола	5
31	1	Втрати	Передати	Передача проткола начальнику відділу стандартизації	240
32	1	Необхідна	Розслідування	Розгляд протокола	240
33	1	Цінна	Прийняття рішення	Перевірка коригувальних дій	15
34	1	Необхідна	Підпис	Підпис протокола	5
35	1	Втрати	Передати	Передача проткола директору мясокомбінату	360
36	1	Необхідна	Підпис	Затвердження протокола	480
39	1	Втрати	Передати	Возврат протокола начальнику відділа стандартизації	120
40	1	Втрати	Передати	Рассилка по пошті затвердженого протоколу	30

Таблиця 5.6. Аналіз процесу оформлення протоколу невідповідності в електронному вигляді

№ операції	Оператор	Вид дії	Операція	Деталь	Час, хв
1	2	3	4	5	6
1	1	Необхідна	Реєстрація	Реєстрація невідповідності	2
3	1	Втрати	Передати	Рассилка по пошті	2
5	1	Втрати	Передати	Передача протокола головному технологу	5
7	1	Необхідна	Розслідування	Розгляд головним технологом	480
9	1	Втрати	Передати	Направлення технологу по направленням	2
11	1	Необхідна	Розслідування	Аналіз характеру невідповідності	240
13	1	Цінна	Корегувальні дії	Підготовка проекту корегувальних дії	240
14	1	Необхідна	Внесення записей	Заповнення протокола	15
15	1	Необхідна	Підпис	Підпис протокола технологом	1
18	1	Втрати	Передати	Передача протокола головному технологу	2
19	1	Цінна	Прийняття рішення	Затвердження / повернення корегувальних дії	15
20	1	Втрати	Передати	Передача протокола начальнику виробництва	2
21	1	Необхідна	Розслідування	Розгляд корегувальних дій	240
22	1	Цінна	Прийняття рішення	Затвердження / повернення корегувальних дії	60
23	1	Необхідна	Розслідування	Додавання відповідальних за невідповідність	240
24	1	Необхідна	Підпис	Підпис протокола	2
25	1	Втрати	Передати	Передача протокола начальнику вввк	2
26	1	Необхідна	Розслідування	Розгляд корегувальних дій	240
27	1	Цінна	Прийняття рішення	Затвердження / повернення корегувальних дії	15
28	1	Необхідна	Підпис	Підпис протокола	2
31	1	Втрати	Передати	Передача протокола начальнику відділу стандартизації	2
32	1	Необхідна	Розслідування	Розгляд протокола	240
33	1	Цінна	Прийняття рішення	Перевірка коригувальних дій	15
34	1	Необхідна	Підпис	Підпис протокола	2
35	1	Втрати	Передати	Передача протокола директору мясокомбинату	2
36	1	Необхідна	Підпис	Затвердження протокола	480
39	1	Втрати	Передати	Возврат протокола начальнику відділу стандартизації	2
40	1	Втрати	Передати	Рассилка по пошті затвердженого протоколу	2

У табл. 5.7 представлено порівняння операцій створення цінності під час паперового та електронного оформлення документів.

Таблиця 5.7. Порівняння тривалості операцій

		Тривалість (хв)	
		Паперовий вигляд	Електронний вигляд
Цінність	Цінні	345,0	345,0
Необхідні дії	Необхідні	2 210,0	2 182,0
Втрати	Втрати	1 040,0	23,0
Загальна тривалість		3595	2550
Ефективність процесу		9,60%	13,53%

5.4. Методики контролю виробництва.

На початку кожного нового року відбувається автоматичне формування річних звітів згідно усіх зареєстрованих протоколів внутрішнього браку та рекламцій за попередній рік. Звіт має формуватися у вигляді таблиці у форматі документу Microsoft Word та містити наступну інформацію:

- вид невідповідності – дану інформацію програма вносить автоматично із даних зареєстрованих протоколів, приклад звідки переноситься інформація зображено на малюнку 7. У разі відсутності зареєстрованих протоколів за певним видом невідповідності – даний код невідповідності пропускається і не вноситься;
- опис невідповідності – дану інформацію програма вносить автоматично із даних зареєстрованих протоколів. Опис/причина невідповідності безпосередньо залежить від коду невідповідності з розшифруванням. Наприклад, до невідповідності «упакування» відноситься наступні невідповідності: розвакуумація, не якісно заклеєний гофроящик, недовкладення, тощо;
- кількість зареєстрованих протоколів – дану інформацію програма підраховує автоматично згідно критерію, що цікавить. Наприклад, «розвакуумація – 136 шт. протоколів». Де, розвакуумація – це опис

невідповідності - критерій, що нас цікавить, 136 шт. – сума протоколів, яку має підсумувати програма. Критерій визначається відповідно до коду невідповідності;

— коригувальні дії - для заповнення даного рядка, програма повинна автоматично переносити дані із розділу «Коригувальні дії та висновки» усіх зареєстрованих протоколів за звітний рік. Тобто, якщо «розвакуумація» – 136 шт., то «коригувальні дії та висновки» цієї невідповідності, повинні підтягнутися усіх 136 протоколів. І так стосовно усіх невідповідностей.

Для контролю за виробництвом програма надає можливість зробити кругову діаграму з відображенням співвідношення кількості зареєстрованих протоколів невідповідності (рис. 5.5). Також є провести аналіз невідповідності за наявними даними у системі (рис. 5.7).

Діаграми можна створити:

1. Загально по всіх зареєстрованих протоколах невідповідності;
2. По внутрішньому браку;
3. По рекламаціям.

Програма автоматично підсумовує кількість зареєстрованих протоколів за кожним існуючим видом невідповідності за установлений проміжок часу (з урахуванням можливості додавання або видалення певних видів невідповідності користувачем) і у відсотковому співвідношенні створює кругову діаграму. На рис. 5.2 зображено приклад такої діаграми сформованої по зареєстрованим протоколам внутрішнього браку за проміжок часу з 01.01.2024 до 27.05.2024р. Усього зареєстровано невідповідностей за цей період – 14 протоколів, з них через невідповідність органолептичних показників 1 протокол, тобто 7%. В свою чергу, розвакуумація – 12 протоколів, що є 85% від загальної кількості зареєстрованих протоколів. За таким принципом підсумовується і виводиться в діаграму інформація по усім зареєстрованим протоколам невідповідностей за необхідний період часу.

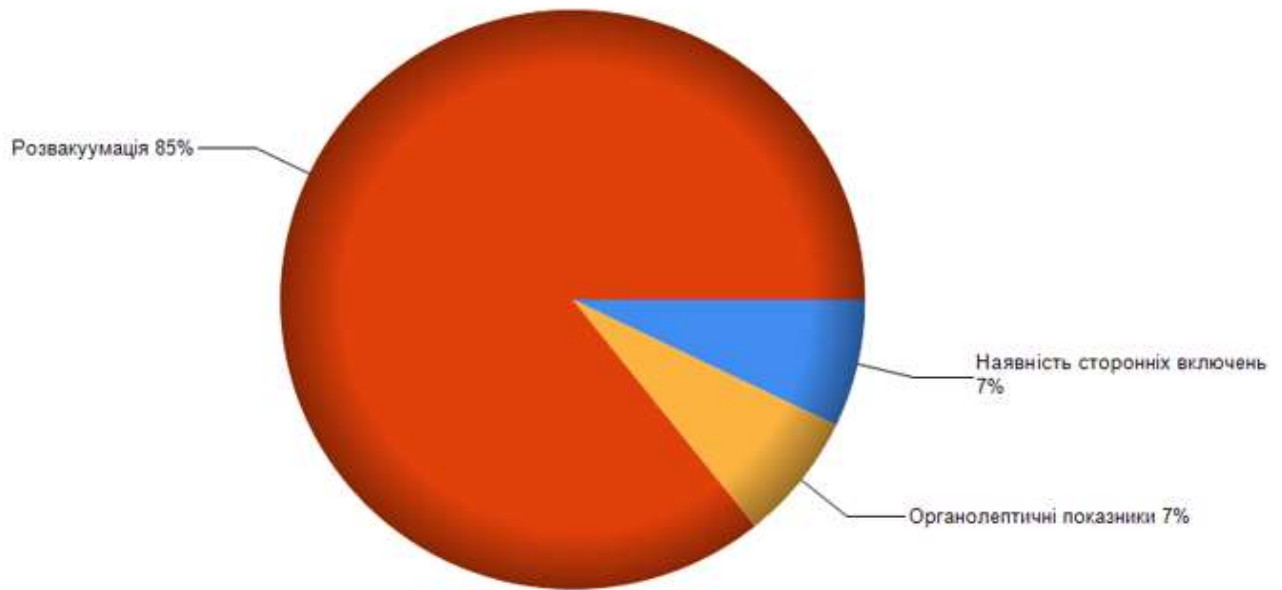


Рисунок 5.2. Співвідношення загальної кількості зареєстрованих протоколів невідповідності внутрішнього браку на період від 01.01.2024 до 27.05.2024

Також є можливість створення кругової діаграми з колірним поділом на сегменти згідно співвідношення виду невідповідності до кількості зареєстрованих протоколів за певними артикулами за будь-який проміжок часу (рис. 5.3).

Діаграми можна створити:

1. Загально по всіх зареєстрованих протоколах невідповідності;
2. По внутрішньому браку;
3. По рекламаціям.

Для прикладу, наведено діаграму співвідношення виду невідповідності за органолептичними показниками (код 1) до зареєстрованих невідповідностей за певними артикулами (рис. 5.3, Додаток Г). Необхідно, щоб програма автоматично рахувала за кожним існуючим видом невідповідності (з урахуванням можливості додавання або видалення певних видів невідповідності користувачем) кількість зареєстрованих протоколів, згідно кожного артикулу у відсотковому співвідношенні та створювала кругову діаграму відповідно до цієї інформації.

Наприклад, усього за період з 01.01.2024 р. по 27.05.2024 р. зареєстровано за видом невідповідності «розвакуумація» 13 протоколів. З них за артикулом 6032 (корейка свиняча охолоджена, вакуум ПЕТ) – 4 протоколи, що у відсотковому співвідношенні є 33%. В діаграмі зазначається відсоткове співвідношення за кожним артикулом до загальної кількості зареєстрованих протоколів за видом невідповідності, що розглядається.

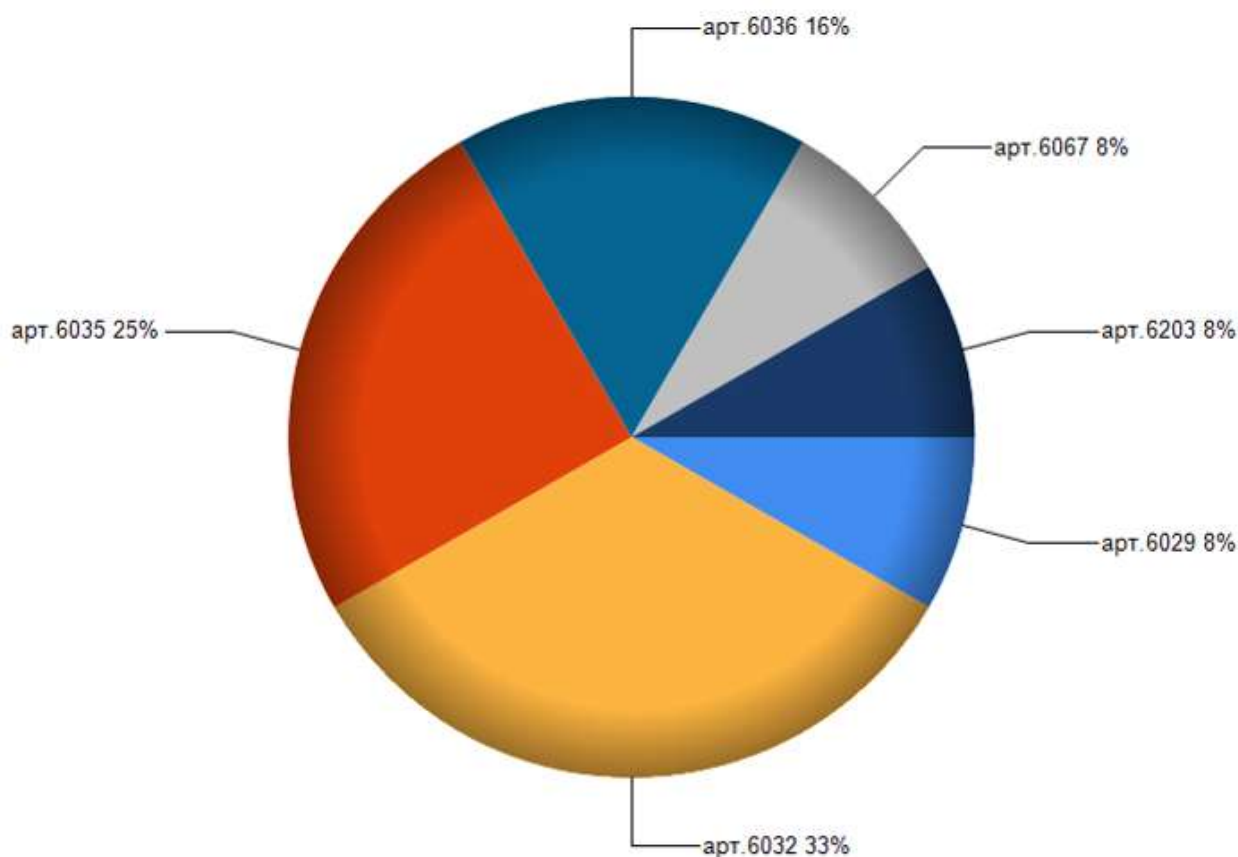


Рисунок 5.3. Діаграма співвідношення виду невідповідності до кількості зареєстрованих невідповідностей за певними артикулами

Таким чином створюються діаграми за кожним видом невідповідності, за яким є зареєстровані протоколи. Також є можливість формування як загального звіту з зареєстрованих протоколів з внутрішнього браку і рекламцій, так і окремих річних звітів за типом протоколів

Висновок до розділу 5

У даному розділі було проведено аналіз рівня автоматизації виробництва м'ясної продукції на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ». Визначено особливості організації цехів та задіяних робочих центрів у технологічному процесі первинної обробки свиней.

Проведено означення моделей керування виробництвом та охарактеризовано структуру контролю за появою невідповідностей на виробництві та рекламацій від клієнтів. Для автоматизованого управління звітами та невідповідностями використано ПЗ «IT-Enterprise». Передумовою використання програми стало вирішення проблеми з видаленням залишків щетини на тушах свиней, яке супроводжувалось великою кількістю паперової документації, яка затримувала увесь процес прийняття рішень та підтверджень відповідальних осіб.

Визначено, що ефективність процесу розгляду та оформлення невідповідностей після переходу з паперового варіанту на електронний виросла з 9,60% до 13,53%, тобто на 3,93%, а загальний час скоротився на 1040 хв.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Отже, у кваліфікаційній роботі було проведено наступні дослідження:

Проведено дослідження сучасних тенденцій у м'ясопереробній галузі. Встановлено, що, попри нинішні труднощі, з якими стикаються господарства, загальна ситуація на ринку має позитивний характер. Прогнозується значне збільшення попиту на продукцію зі свинини, що відкриває нові можливості для виробників. Проаналізовано діяльність оператора ринку ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ». Визначено ключові напрямки роботи підприємства, детально охарактеризовано систему менеджменту в компанії. Особливу увагу приділено питанням розвитку підприємства під час повномасштабної війни. Суворий контроль якості та безпечності продукції дозволяє компанії залишатися конкурентоспроможною на ринку та відповідати вимогам споживачів.

Проведено аналіз поточного стану виробництва та виявлено втрати, зокрема необхідність залучення додаткового персоналу для доочищення щетини після автоматизованого видалення в ошпарювальному тунелі та опалочній машині. У ході аналізу були знайдені способи вирішення цієї проблеми, що включають переналаштування форсунок ошпарювального тунелю та пальників опалочної машини таким чином, щоб забезпечити виконання наступних технологічних операцій без залучення додаткового персоналу для доочищення туш. На основі розроблених заходів оптимізації створено карту майбутнього стану виробничого потоку. Опис проблеми та шляхи її вирішення детально представлені у Звіті АЗ.

Проведено аналіз технологічних ліній первинної обробки свинячих туш на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ». Визначено основні складові устаткування лінії та виробничу потужність. Виконано розрахунки загальної ефективності обладнання, які показали, що опалочна машина має деякі відхилення за критерієм продуктивності. У зв'язку з цим запропоновано заходи для оптимізації цього критерію та підвищення показника загальної ефективності

обладнання (ОЕЕ). Охарактеризовано системи превентивного, предиктивного та реактивного обслуговування обладнання на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ», та здійснено аналіз доцільності використання кожної з цих систем. Запропоновано заходи для оптимізації роботи технологічних ліній первинної обробки свинячих туш, включаючи регулярну перевірку устаткування, навчання персоналу та впровадження новітніх ефективних технологій.

Визначено особливості організації цехів та робочих центрів, задіяних у технологічному процесі первинної обробки свиней. Розглянуто моделі управління виробництвом і охарактеризовано структуру контролю за виникненням невідповідностей та рекламаций від клієнтів. Для автоматизованого управління звітами та невідповідностями використовувалося програмне забезпечення «IT-Enterprise». Перехід на цю програму був обумовлений необхідністю вирішення проблеми з видаленням залишків щетини на тушах свиней, що раніше супроводжувалося великою кількістю паперової документації, яка затримувала процес прийняття рішень та підтверджень відповідальними особами. Встановлено, що ефективність процесу розгляду та оформлення невідповідностей після переходу з паперової форми на електронну зросла на 3,93%, а загальний час скоротився на 1040 хвилин \.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. М'ясопереробна промисловість / В. М. Пасічний // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол. : І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2020. – Режим доступу : <https://esu.com.ua/article-70504>
2. Попит на м'ясо і його споживання в регіонах України та у світі: актуальні тенденції / О. Коваленко, Г. Лисенко. – Продовольчі ресурси. – 2018. - 6(10), 131–141. <https://doi.org/10.31073/foodresources2018-10-15>
3. Державна служба статистики України. Доступ до публічної інформації. – [Електронний ресурс]. –Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
4. Додати інформацію, що це за ресурс DSpace. *DSpace*. URL: <https://openknowledge.fao.org/home>
5. Аналіз стану сировинної бази м'ясопереробної галузі / М. В. Шинкарук , С. В. Найдьонова. – *Herald of Lviv University of Trade and Economics Technical sciences*. 2022. № 28. С. 66–70. URL: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-28-10>
6. Meat Processing Industry of Ukraine: Tendencies and Prospects / V. Iryna , S. Tetiana.–The International Scientific-Practical Journal "Commodities and Markets". 2021. Vol. 40, no. 4. P. 16–25. URL: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021\(40\)02](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021(40)02)
7. Економічна правда. В Україні стали більше виробляти та споживати м'яса. *Економічна правда*. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2023/12/11/707570>
8. Державна служба статистики. <https://www.ukrstat.gov.ua/>. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
9. Свинарство втрачає привабливість для аграріїв. UkrAgroConsult - Агроконсалтинг мирового уровня. URL: <https://ukragroconsult.com/news/svynarstvo-vtrachaye-pryvablyvist-dlya-agrariyiv/>

10. Озвучено ТОП-20 промислових свиного господарств України у 2022. *AgroNews*. URL: <https://agronews.ua/news/ozvucheno-top-20-promyslovyh-svynogospodarstv-ukrayiny-u-2022/>
11. Глобальні тренди свинарства – Джим Лонг. *PigUA.info*. URL: <https://pigua.info/uk/post/globalni-trendi-svinarstva---dzim-lo>
12. Modern Development Trends In Ukrainian And Global Pig Meat Production /І. Kravets// *Efektivna ekonomika*. 2018. No. 10. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2018.10.68>
13. Lean manufacturing techniques and its implementation: A review / N. Kumar et al. *Materials Today: Proceedings*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.481>
14. The Impact of the African Swine Fever outbreak in China on global agricultural markets / С. Frezal, S. Gay, С. Nenert. – *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*, No. 156, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/96d0410d-en>
15. Технологічні інновації у свинарстві : монографія / В. Я. Лихач, А. В. Лихач. Київ : ФОП Ямчинський О.В., 2020. 291 с., 101 табл., 65 рис.
16. Кобилюх О.Я., Мельник Г.М. Ощадливе виробництво як концепція оптимізації виробничого та управлінського процесів [Електронний ресурс] / О.Я. Кобилюх, Г.М. Мельник – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/23489/1/10-43-49.pdf>
17. Автоматизовані системи управління виробництвом (MES-рівень): конспект лекцій для студ. освітнього ступеня "магістр" спец. 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" спеціаліз. "Інтегровані автоматизовані системи управління" денної та заочної форм навч. / О. М. Пупена, Р. М. Міркевич ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2016. — 135 с.:
18. ДСТУ ISO 22400 - 2:2019. Автоматизовані системи керування виробництвом. Ключові показники ефективності (КПЕ) для управління виробничими процесами. Частина 2. Означення та описи. На заміну ДСТУ EN ISO 22400 - 2:2019; чинний від 2019-03-14. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ»,

2019. 83 с. URL: https://www.dropbox.com/s/qgpymzl2mq5h01i/22400-2-draft_END.docx?dl=0

19. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України від 24.02.1994 р. № 4004-ХІІ : станом на 1 жовт. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12#Text>

20. Заплетніков, І. М Мирончук В.Г. , Кудрявцев В.М.. Експлуатація і обслуговування технологічного обладнання харчових виробництв: навч. посіб. І.М. Заплетніков, Київ: Центр учбової літератури, 2012.344 с.

21. Деякі питання маркування харчових продуктів в умовах воєнного стану : Постанова Каб. Міністрів України від 03.03.2022 р. № 186. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/186-2022-п#Text>

22. Закон України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» № 2042-VIII від 18.05.2017 р (в редакції № 2530-VIII від 06.09.2018).

23. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті: чинний від 20.09.2001 р. № 137. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0137588-01#Text>

24. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюгу (ISO 22000:2018, IDT): ДСТУ ISO 22000:2019 - [Чинний від 2019.12.01]. - К.: ДП «Український науководослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»), 2019. 45 с. – (Національний стандарт України).

25. НПАОП 15.1-1.06-99. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. На заміну НАОП 1.8.20-2.01-85 (ОСТ 49-215-85); НАОП 1.8.20-2.04-80 (ОСТ 49-150-80); НАОП 1.8.20-2.19-85 (ОСТ 49-217-85); НАОП 1.8.20-2.25-81 (ОСТ 49-176-81) ; чинний від 1999-08-01. Вид. офіц. 1999.

26. Реалізація концепції «LEAN PRODUCTION» як спосіб заощадження у національному виробництві /О.І. Кваша, О.В. Бондар-Підгурська. – Європейський вектор модернізації економіки: креативність, прозорість та сталий розвиток : матеріали X Ювілейної Міжнародної науковопрактичної конференції (18-19 квітня 2018 р., м. Харків). Харків: ХНУБА, 2018. Частина 1. С.129- 132.

27. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»: (офіц. текст: за станом на 01 січня 2016 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2016. – С.13.

28. АПК-ІНВЕСТ Національний лідер промислового виробництва охолодженої свинини. АПК-ІНВЕСТ Національний лідер промислового виробництва охолодженої свинини - «АПК-ІНВЕСТ». URL: <https://apk-invest.com.ua/ru#section-0>

29. Вумек П. Дж., Джонс Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании : К.: Алпінапаблішер, 2019. – 480 с.

30. Новгородська Н.В., Овсієнко С.М., Соломон А.М. Корми, м'ясо, вироби із свинини : Вінниця: ТОВ «Друк», 2021. – 172 с. (ум. – друк. арк. 7,2)

31. Відгодівельні, забійні та м'ясо-сальні якості свиней різних напрямів продуктивності /Г.О. Бірта, Ю.Г. Бургу. – Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. № 4. С. 49–51. URL: <https://doi.org/10.31210/visnyk2012.04.11>

32. Gryshchenko S. M. Slaughter And Meat Qualityes Of Young Pigs In Dependence On Feeding Regime. Naukovì dopovìdi Nacìonal'nogo unìversitetu bìoresursiv ì prirodokoristuvannâ Ukraïni. 2017. No. 2(66). URL: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2017.02.016>

33. Формування м'ясо-сальної продуктивності різних генотипів свиней. /Г.О. Бірта, Ю.Г. Бургу. – Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. № 2. С. 108–112. URL: <https://doi.org/10.31210/visnyk2012.02.22>

34. Герило В. М. Ощадливе виробництво як організаційно-економічний механізм підвищення ефективності діяльності підприємства. Економіка і

організація управління. 2022. № 3. С. 41–46. URL: <https://doi.org/10.31558/2307-2318.2022.3.4>

35. Lean Production as a Tool to Increase / Zaverbnyi A., Ilnytskyi V. // The Efficiency Of Project Management. Market Infrastructure. 2022. No. 65. URL: <https://doi.org/10.32843/infrastruct65-12>

36. Потелещенко П. В. Смарт виробництво в індустрії 4.0. Сучасні тренди розвитку світового господарства в умовах новітніх глобальних викликів. 2023. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-333-3-8>

37. Про внесення змін до Правил охорони праці у тваринництві. Свинарство, затверджених наказом Держнаглядохоронпраці України від 06.12.2004 N 269 : Наказ Держ. ком. України з пром. безпеки, охорони пр. та гірн. нагляду від 06.11.2007 р. № 253 : станом на 12 жовт. 2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1298-07#Text>

38. Про затвердження Правил охорони праці у тваринництві. Свинарство: Наказ Держ. ком. України з нагляду за охорон. пр. від 06.12.2004 р. № 269 : станом на 12 жовт. 2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0227-05#Text>

39. Інтелектуальна автоматизація – перспектива сільського господарства //С. Березовський, О.Дяченко - International Science Journal of Engineering & Agriculture. 2022. Т. 1, № 3. С. 117–132. URL: <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20220103.10>

40. Кривопляс-Володіна Л.О. Основи наукових досліджень у прикладних задачах: навч. посіб. для студ. вищ. навч. зак. / Кривопляс-Володіна Л.О., Гавва О.М., Яровий В.Л., Токарчук С.В. – К.: Сталь, 2016. – 271 с.

41. Дослідження технологічних систем (моделювання, проектування, оптимізація) / Б.О. Пальчевський – Львів: Світ, 2001. – 232 с

42. García L.A. Cleaning in Place / L.A. García, M. Díaz // Comprehensive Biotechnology (Second Edition). Volume 2: Engineering Fundamentals of Biotechnology, 2011. – P. 983–997.

43. Lelieveld H. Handbook of Hygiene Control in the Food Industry (Second Edition) / H. Lelieveld, J. Holah, D. Gabrić. – Elsevier, 2016. – 736 p.

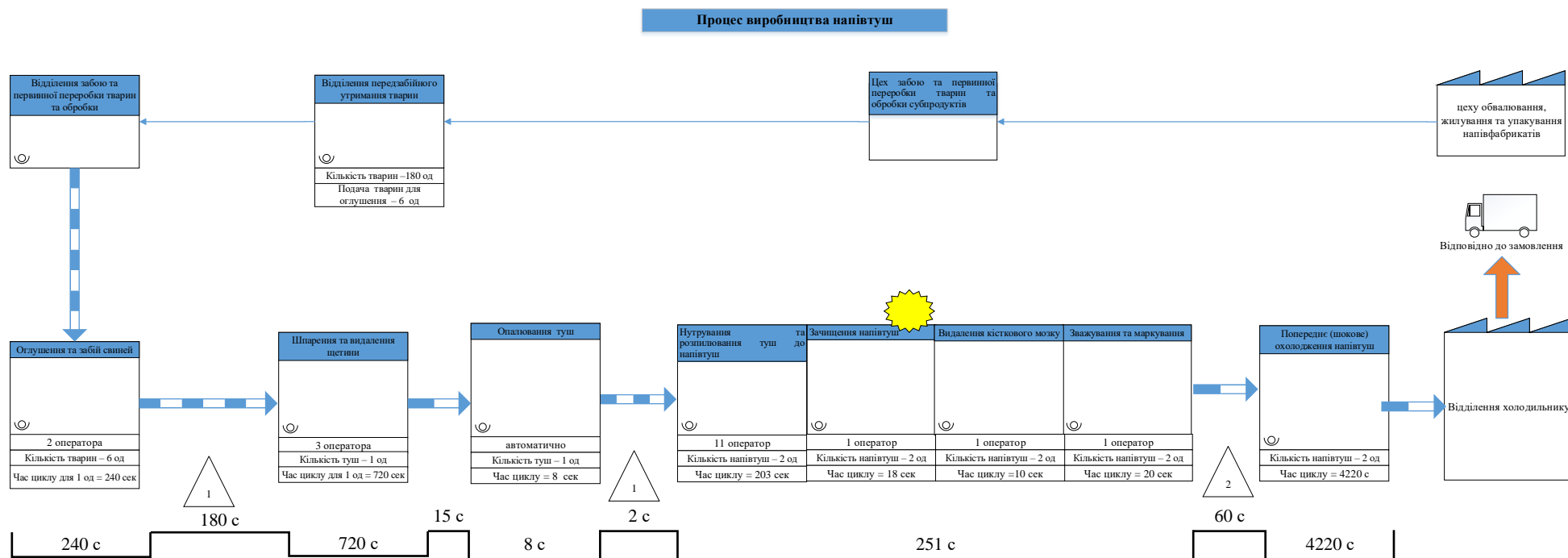
44. Alkhoraf A., Rashid H., McLaughlin P. Lean Implementation in Small and Medium Enterprises: Literature Review. *Operations Research Perspectives*. 2019. № 6, P. 89-100.
45. Upton G., Cook I. *A Dictionary of Statistics* / G. Upton, I. Cook. – Oxford University Press, 2014. – 488 p.
46. VDI 2870 Blatt 2: Lean production systems - List of methods. 2013.
47. VDI: Guideline 2870-Part 1. Lean Production Systems-Basic Principles, Introduction, and Review. Berlin : Beuth-Verlag, 2014. Vol. 2870-1.
48. Bertagnolli F. *Lean Management. Eiführung und Vertiefung in die japanische Management-Philosophie*. Springer Gabler Wiesbaden. 2018. 402 p.
49. Бізнес-планування та управління проектами : навчальний посібник / Ільчук П.Г. та ін.; за ред. П. Г. Ільчука. Львів, 2020. 215 с
50. Ванін, В.В. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD / В.В. Ванін, В.В. Перевертун, Т.М. Надкернична. – К.: Каравелла, 2006.–334 с.
51. Жмай А.В. Концепция бережливого производства как инновация составляющая развития украинских предприятий. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*. 2017. Том 16 Вип. 3 (37), С 238-252.
52. Білецький Е.В., Янушкевич Д.А., Шайхлісламов З.Р. *Управління якістю продукції та послуг : Навчальний посібник*. Харків : ХТЕІ, 2015. 222с. https://dut.edu.ua/uploads/1_1225_32541871.pdf
53. Ланкастер Дж. *Лідерство в стилі Lean. Шлях до постійного вдосконалення вашого бізнесу*. Київ : К-FUND. 2022. 240 с.
54. Джон Шук. *Керувати, щоб навчати(ся)*. Київ : К-FUND. 2022.
55. Майк Ротер, Джон Шук. *Вміння бачити бізнес-процеси: створення цінності та зменшення втрат*. перекл. з англ. Катерина Гуменюк. — Бібліотека Лін Інституту. — Київ : Пабулум, Lean Institute Ukraine, 2017. — 132 с.
56. *Теорія статистики : підручник* / Н. В. Ковтун. – К. : Знання, 2012. – 399 с
57. Montgomery D. C. *Introduction to Statistical Quality Control* / D. C. Montgomery. – Sixth Edition. John Wiley & Sons, Inc., 2009. – 752 p

58. Montgomery D. C., Runger G. C., Hubele N. F. Engineering Statistics / D. C. Montgomery, G. C. Runger, N. F. Hubele. – Fifth Edition. John Wiley & Sons, Inc., 2011. – 546 p.

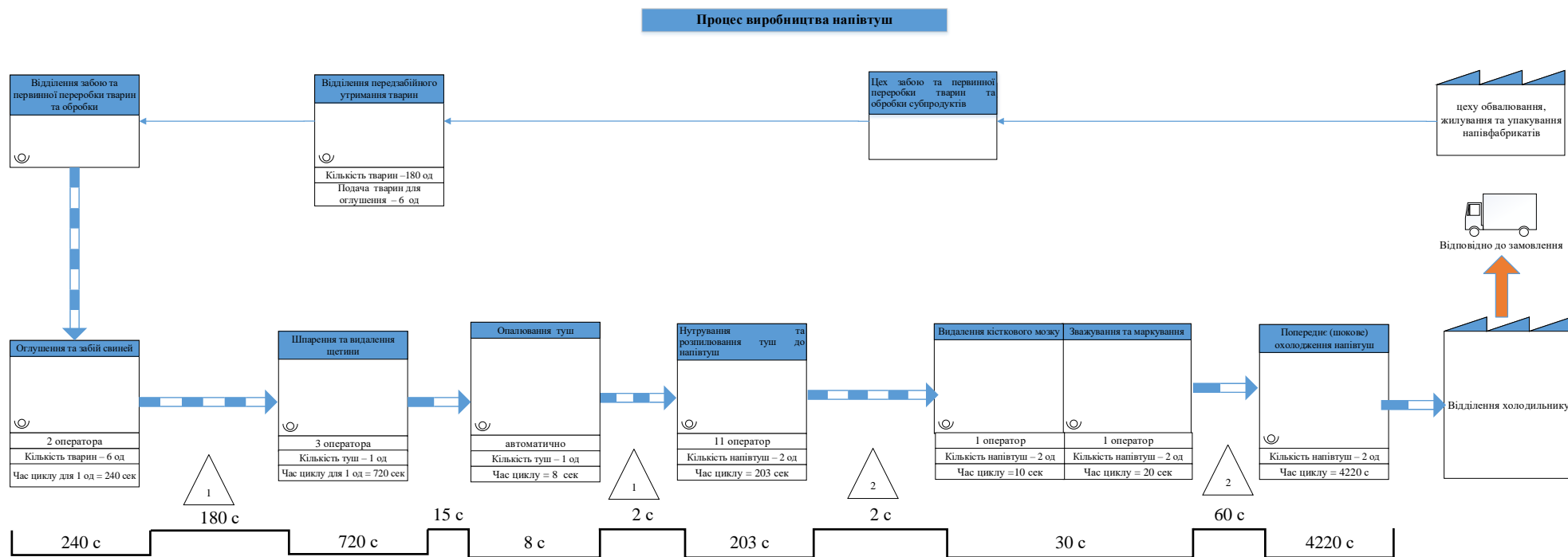
59. Наукометрична база Google Scholar. Режим доступу:
<https://scholar.google.com>

ДОДАТКИ

Карта поточного стану створення цінності на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ»

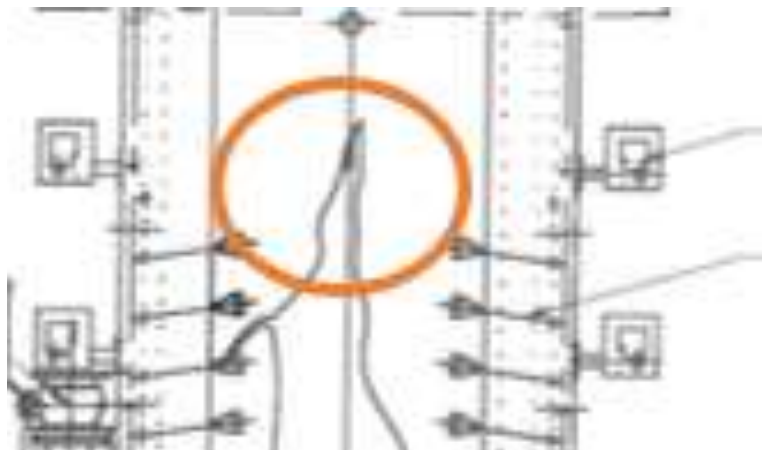
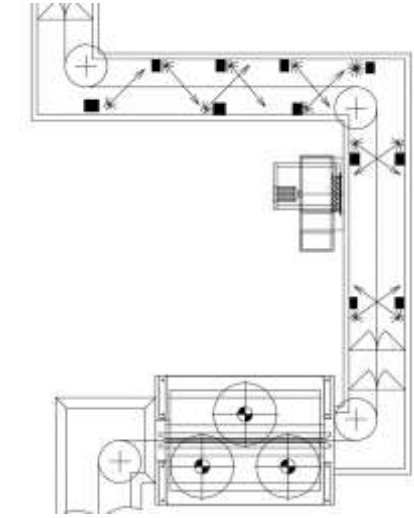


Карта майбутнього стану створення цінності на ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ»



Загальний час обробки 5420 с (90 хв 20 с)
 Загальний час виконання замовлення 5680 с (94 хв 40 с)

Звіт АЗ

Назва	Зачищення залишків щетини	Розробники	Ратушенко А.В	Дата	24.05.2024																				
1	Опис проблеми	5	Розроблення контрзаходів																						
<p>Аналіз процесів виробництва напівтуш показав, що саме на технологічному етапі зачистки туш від щетини наявні втрати – брак отриманого напівфабрикату може складати до 30 %. У свою чергу це вимагає додаткового часу на додаткову обробку туш працівниками</p> 		<p>Внесені зміни у положення форсунок опшпарювання в тунелі, що дозволило оптимізувати процес опалювання і вирішити проблему з щетиною на ніжках свиней</p>  <p>Оновлене розташування форсунок опшпарювання в комплексі з опалюванням вирішує проблему залишків щетини на свинячих тушах</p>																							
2	Поділ проблеми та виявлення проблем, що можуть бути усунуті негайно	6	Реалізація контрзаходів та заміри результатів																						
<p>Вивчення причин браку виявило та системи проведення розслідування виявило наступні проблеми:</p> <ol style="list-style-type: none"> Форсунки пальників опалочної машини не видаляють усю щетинку, особливо в районі верхньої частини свинної туші, оскільки вони відкалібровані на один певний розмір напівфабрикату. Система розслідування браку втрачає багато часу на прийняття рішення із-за використання протоколів реєстрація на паперових носіях. 		<ol style="list-style-type: none"> Зміни із удосконалення процесу опшпарювання туш забезпечують зменшення економічних витрат цеху орієнтовно на 2,37%, що складає у грошовому еквіваленті - 49109 грн на місяць. У річному вимірі, дисконтована сума економії складатиме понад 540 тис. грн. Зміна положення форсунок забезпечує зниження рівня браку до 1,2 %. Фактичне зменшення загальної чисельності працівників цеху складає 2 особи. <p>Економія витрат цеху, та в собівартості продукції</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Стаття витрат за економічними елементами</th> <th>% економії цеху</th> <th>зменшення собівартості продукції</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Цехові витрати на виробництво</td> <td>2,37%</td> <td>0,05%</td> </tr> <tr> <td>Матеріальні витрати</td> <td>0,16%</td> <td>0,003%</td> </tr> <tr> <td>Витрати на оплату праці</td> <td>1,83%</td> <td>0,04%</td> </tr> <tr> <td>Відрахування на соціальні заходи</td> <td>0,38%</td> <td>0,01%</td> </tr> <tr> <td>Амортизація</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Інші операційні витрати</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>			Стаття витрат за економічними елементами	% економії цеху	зменшення собівартості продукції	Цехові витрати на виробництво	2,37%	0,05%	Матеріальні витрати	0,16%	0,003%	Витрати на оплату праці	1,83%	0,04%	Відрахування на соціальні заходи	0,38%	0,01%	Амортизація	-	-	Інші операційні витрати	-	-
Стаття витрат за економічними елементами	% економії цеху	зменшення собівартості продукції																							
Цехові витрати на виробництво	2,37%	0,05%																							
Матеріальні витрати	0,16%	0,003%																							
Витрати на оплату праці	1,83%	0,04%																							
Відрахування на соціальні заходи	0,38%	0,01%																							
Амортизація	-	-																							
Інші операційні витрати	-	-																							
3	Цілі	7	Стандартизація																						
<ol style="list-style-type: none"> Зменшення кількості браку на етапі опалювання туш до 1,5 %. Виключити ручну дозачистку півтуш з технологічного процесу первинної обробки свиней». Зменшити кількість працівників задіяних у процесі виробництва. 		<p>Висновок: відповідно до впроваджених заходів були запропоновані рішення, які дозволили:</p> <ol style="list-style-type: none"> Вирішити проблему зачищення залишків щетини. Зменшити кількість задіяних працівників, фактичне зменшення загальної чисельності складає 2 особи. Запровадити зниження витрати цеху орієнтовно на 2,37%, склавши 49109 грн на місяць. У річному вимірі, дисконтована сума економії складатиме понад 540 тис. грн. 																							
4	Пошук першопричин (причино-наслідковий аналіз)																								
<p>Після ретельного аналізу було визначено, що причиною проблеми є не лише недолік у конструкції опалочної машини, а й певні технічні аспекти роботи тунелю опшпарювання, зокрема розташування форсунок опшпарювання</p>																									

Додаток Г

аналіз внутрішніх невідповідностей, які виникли на підприємстві

В період з 01.04.2024 по 31.05.2024 на підприємстві зареєстровано 4 протоколи невідповідності продукції, 4 протоколи не було надано копією, інші 0 прийнятих протоколів, зв'язані з відхиленнями:

Код 1 - Організаційні показники (1 невідповідність), причинами яких були:

№ документа	Дата	Найменування продукції	Артикул	Опис невідповідності	Причини:	Помилка або некомпетентність персоналу
ПНС-00000034	18.04.2024	Субпродукти свинячі. Легке свиняче заморожене в блоках. Друга категорія	5055	При перевірці продукції і розпаковуванні з гофротари, було виявлено два блока з невідповідними температурним режимом від -0,8 С до -2,2 С.	Оперативні дії: Коригувальні дії	-

Код 8 - Наявність сторонніх включень (1 невідповідність), причинами яких були:

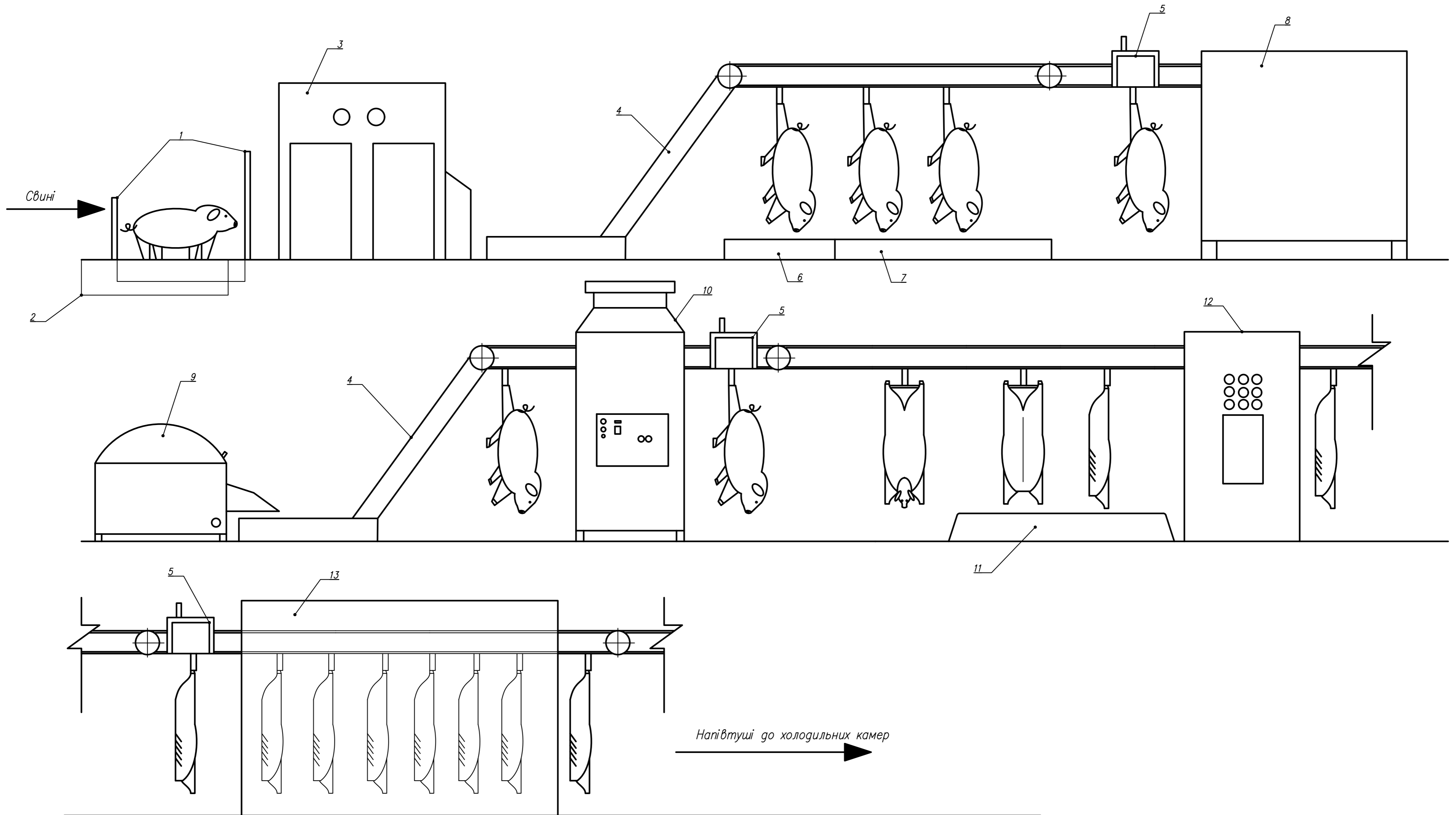
№ документа	Дата	Найменування продукції	Артикул	Опис невідповідності	Причини:	Недосконалість або несправність обладнання
ПНС-00000033	17.04.2024	Голошка свиняча, охл., вак.пзт., МБ	6168	При перевірці складу готової продукції виявлено наявність забруднення маслиничими матеріалами під пакувальне плівкою. З приводу забруднення напелітш неодноразово були написані службові	Оперативні дії: Коригувальні дії	Бідітгом головного механіка проведено зачищення забруднених іржею дільнок ланцюга

Код 10 - Розвакуумца (2 невідповідності), причинами яких були:

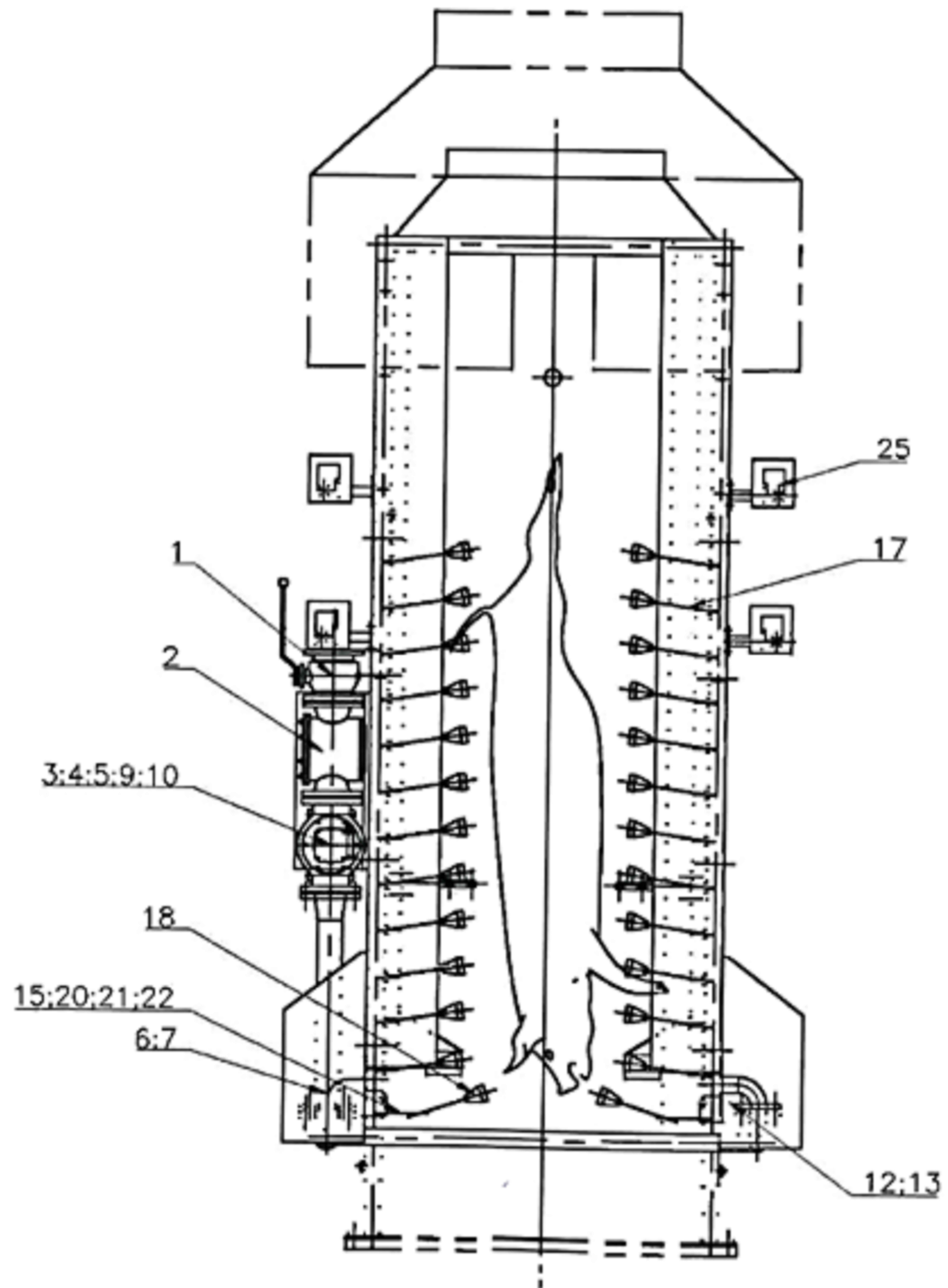
№ документа	Дата	Найменування продукції	Артикул	Опис невідповідності	Причини:	Інші причини
ПНС-00000036	25.04.2024	Корейка свиняча, охл., вак.пзт.	6032	При перевірці складу готової продукції виявлено розвакуумца 3 ул в 3 яц	Оперативні дії: Коригувальні дії	Проведено огляд епіментів пакувальної лінії (підвіас), контактуючих з верхньою плівкою. Зафіксовано пошкодження гумового ущільнювача на станції попереочного ножа, з гострими нерівностями
ПНС-00000037	29.04.2024	Корейка свиняча, охл., вак.пзт.	6032	При перевірці складу готової продукції виявлена розвакуумца 3 ул в 3 яц	Оперативні дії: Коригувальні дії	Проведена його заміна, також виконана заміна двз на ножях

Таким чином, за підсумками періоду з 01.04.2024 по 31.05.2024, причини невідповідностей згідно прийнятої градації ПП-07 «Відлук та випучення невідповідної продукції» розподілилися наступним чином:

Причина невідповідності	Кількість протоколів за період
Помилка або некомпетентність персоналу	1
Недосконалість або несправність обладнання	1
Інші причини	1
Не вказана	1



Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Чепелюк О.М. Гупена О.М.	Розробник документа Ратушенко А.В.	Документ затверджено Вашека О.М.	Б\М
Власник документа НУХТ	Вид документа Схема	Статус документа Опублікований		
Назва, додаткова назва Машинно-апаратна схема виробництва свинних напівтуш на ПРАТ "АПК-Інвест"		Інд.змін А	Дата видання 2024-05-29	Мова UA
		Аркуш 2/4		



Відповідальна організація НХТ	Технічне узгодження Чепеляк О.М. Пупена О.М.	Розробник документа Ратушенко А.В.	Документ затверджено Вашека О.М.	М 1:100
Власник документа	Вид документа Схема		Статус документа Опублікований	
НХТ	Назва, додаткова назва Разріз опалочної машини ВФ-2		Інд.змін А	Дата видання 2024-05-29
			Мова UA	Аркуш 4/4