

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю
Кафедра Екологічної безпеки та охорони праці

«До захисту в ЕК»
Директор інституту (декан факультету)
_____ Грегірчак Н.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Семенова О.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«08» _____ червня _____ 2021 р.

«08» _____ червня _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності _____ 101 «Екологія»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування»

на тему: Очищення газопилових викидів ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

.

_____ .

Виконав: здобувач IV курсу, групи 3.

_____ Кібарова Валерія Сергіївна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник Харченко Вячеслав Валерійович
(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)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____
(підпис)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) БТЕК

Кафедра Екологічної безпеки та охорони праці

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»
(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри О.І.Семенова

“ 15 ” червня 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кібарова Валерія Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Очищення газопилових викидів ТОВА «Житомирський м'ясокомбінат»

Керівник роботи доц., к.геогр.н. Харченко В.В.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “15” червня 2021 року №

2. Строк подання здобувачем роботи _____

3. Вихідні дані до роботи Викиди сухого молока становлять 0,45 т/рік, викиди крохмалю 0,110 т/рік. ГДК_{мр} має становити 0,5 мг/м³

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, техніко-еколого-економічне обґрунтування вибору запропонованих природоохоронних заходів, загальні відомості про ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», екологічна характеристика ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» та оцінка його впливу на навколишнє середовище, Розробка та обґрунтування технології очищення газопилових викидів, Економічне обґрунтування технології очищення викидів, охорона праці, висновки, перелік використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема виробництва пряників, генеральний план підприємства, апаратурно-технологічна схема виготовлення сосисок молочних, схема барботажно-пінного апарату, схема рукавного фільтра, таблиця економічного обґрунтування доцільності запропонованих рішень

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розробка анотації, техніко-еколого-економічного обґрунтування		виконано
2.	Розділ 1 Загальні відомості про підприємство		виконано
3.	Розділ 2 Екологічна характеристика об'єкту проектування та оцінка його впливу на навколишнє середовище		виконано
4.	Розділ 3 Розробка та обґрунтування технології очищення стічних вод		виконано
5.	Графічна частина (апаратурно-технологічна схема виробництва молочних сосисок 1 сорту, схема очисного обладнання)		виконано
6.	Розділ 4 Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень		виконано
7.	Розділ 5 Охорона праці		виконано
8.	Розробка висновків		виконано
9.	Оформлення переліку використаних джерел		виконано
10.	Графічна частина (генеральний план підприємства, таблиця економічного обґрунтування		виконано

Здобувач _____ (підпис) Кібарова В.С. _____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ (підпис) Харченко В.В. _____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота виконана на тему: «Очищення газопилових викидів ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ». У роботі проаналізовано технологічні та екологічні аспекти виготовлення сосисок молочних першого сорту на м'ясокомбінаті. Запропоновано очищення газопилових викидів способом мокрому пилоловлюванню.

Об'єкт дослідження – газопилові забруднення, що утворюються в процесі виробництва на підприємстві ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».

Предмет дослідження – очищення газопилових викидів на об'єктному підприємстві.

Метою дослідження є розроблення ефективної схеми очищення газопилових викидів ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» для зменшення його негативного впливу на довкілля.

Наукова новизна. Запропоновано нову для підприємства систему очищення газопилових викидів із використанням сучасного обладнання: рукавного фільтра і барботажно-пінного апарату.

Кваліфікаційна робота викладено на 77 сторінках, ілюстровано 19 таблицями. Графічна частина складається із 5 креслень формату А3. Використано 24 літературних джерел.

Ключові слова: ГАЗОПИЛОВІ ВИКИДИ, СОСИСКИ МОЛОЧНІ, СУХЕ МОЛОКО, КРОХМАЛЬ, БАРБОТАЖНО-ПІННИЙ АПАРАТ, РУКАВНИЙ ФІЛЬТР.

					171359.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АНОТАЦІЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Кібарова В.С.				Д	2	77
Перевір.		Харченко В.В.				ЕК-IV-3		
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

ANNOTATION

The graduate work was performed on the topic: "Cleaning of gas and dust emissions LLC" ZHYTOMYR MEAT PLANT ". The technological and ecological aspects of production of first grade dairy sausages at the meat-packing plant are analyzed in the work. It is proposed to clean gas and dust emissions by wet dust collection.

The object of research is gas and dust pollution, which are formed in the process of production at the enterprise "Zhytomyr Meat Plant".

The subject of research is the purification of gas and dust emissions at the facility.

The purpose of the study is to develop an effective scheme for cleaning gas and dust emissions of LLC "Zhytomyr Meat Plant" to reduce its negative impact on the environment.

Scientific novelty. A new for the enterprise system of purification of gas and dust emissions with the use of modern equipment: a bag filter and a bubble-foam apparatus are proposed.

The graduate work is set out on 77 pages, illustrated with 19 tables. The graphic part consists of 5 drawings of A3 format. Used 24 literature sources.

Key words: GAS DUST EMISSIONS, DAIRY SAUSAGES, MILK POWDER, STARCH, BUBBLE-FOAM APPARATUS, BAG FILTER.

					171359.21.EOHC.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібарова В.С.			ANNOTATION	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Харченко В.В				Д	3	77
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,.....	9
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	9
ВСТУП.....	10
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ	12
РОЗДІЛ 1.....	14
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО	14
1.1 Характеристика підприємства	14
1.2 Опис продукції	15
1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси підприємства	16
1.4 Вимоги до якості та безпеки основної сировини	17
1.5 Вимоги до якості та безпеки готової продукції.....	28
Принципова технологічна схема виробництва «Молочних сосисок першого сорту»	30
1.6 Опис технологічного процесу	32
1.7 Опис апаратурно технологічної схеми	36
РОЗДІЛ 2.....	39
ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	39
2.1 Джерела утворення викидів на «Житомирському м'ясокомбінаті»	39
2.2 Вимоги до очищення викидів	42
РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВИКИДІВ.....	44

					171359.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

БСК	Біологічне споживання кисню
ГДВ	Гранично допустимий викид
ГДК	Гранично допустима концентрація
ГДК_{с.д.}	Середньодобова гранично допустима концентрація
ГДК_{м.р}	Максимально разова гранично допустима концентрація
ГПП	Газопиловий потік
МЖЦ	М'ясожировий цех
МПЦ	М'ясопереробний цех
СЗЗ	Санітарно-захисна зона
ХСК	Хімічне споживання кисню

71359.21.ЕОНС.ПЗ

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібарова В.С.			ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Харченко В.В.				Д	6	77
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

ВСТУП

Діяльність Житомирського м'ясокомбінату відіграє важливу роль як для житомирян, так і для міста загалом. Але як і кожне харчове підприємство воно використовує природні ресурси і своєю діяльністю має вплив на стан навколишнього середовища.

ЗАТ «Житомирський м'ясокомбінат» має багато стаціонарних джерел викидів, які забезпечують функціонування всього технологічного процесу. Через це має місце значний негативний вплив на атмосферне повітря. У ході виробничої практики на означеному м'ясопереробному підприємстві було виявлено, що значний негативний вплив на атмосферне повітря здійснює виробництво сосисок 1 сорту.

До таких молочних сосисок додають крохмаль і сухе молоко. При виробництві утворюється пил, який забруднює повітря. Оскільки на Житомирському м'ясокомбінаті немає очисних споруд для боротьби із таким забрудненням – розроблення ефективної схеми подолання такої проблеми є актуальним завданням.

Об'єкт дослідження – газопилові забруднення, що утворюються в процесі виробництва на підприємстві ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».

Предмет дослідження – очищення газопилових викидів на об'єктному підприємстві.

Метою дослідження є розроблення ефективної схеми очищення газопилових викидів ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» для зменшення його негативного впливу на довкілля.

					71359.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібарова В.С.			ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Харченко В.В.				Д	7	77
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

Наукова новизна. Запропоновано нову для підприємства систему очищення газопилових викидів із використанням: рукавного фільтра і барботажно-пінного апарату. Запропонована система очищення яких здатна досягати потрібну граничну допустиму концентрацію пилу – $0,5 \text{ мг/м}^3$.

Практичне значення. Впровадження запропонованих заходів на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» допоможе вирішити екологічні проблеми щодо забруднення атмосферного повітря. А це – має велике соціальне значення, бо захистить здоров'я людей і збереже довкілля. А також – економічне, бо дасть можливість підприємству ефективніше використовувати сировину й уникати штрафів.

					71359.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ

На Житомирському м'ясокомбінаті виготовляють різні ковбасні вироби, одні з них це сосиски першого сорту. До їх рецептури додається сухе молоко та крохаль, яке спричиняє викиди, що потрапляють в атмосферу. Для уникнення забруднення навколишнього середовища, я пропоную встановити рукавний фільтр для викидів крохмалю та барботажно-пінний апарат для викидів сухого молока. Гранично допустима концентрація пилу сухого молока та крохмалю не повинна перевищувати $ГДК_{м.р} = 0,5 \text{ мг/дм}^3$.

Пил може надавати небажаний вплив на хід технологічного процесу, бути причиною псування продукції і несприятливо впливати на здоров'я працюючих, а також є причиною витрат для підприємства.

На мою думку, краще всього для вловлювання пилу сухого молока підійде мокре пилоочищення. У барботажних апаратах запилений газ пропускають крізь рідину (воду), їх доцільно використовувати для очищення гарячих газів з часточками пилу розміром понад 5 мкм. Шлам, який утворюється в результаті очищення можна повернути назад у виробництво, або продати підприємству, яке використовує у своєму виробництві молочний розчин. Ступінь уловлювання пилу в барботажних апаратах часто перевищує 95 – 99 % при відносно низьких капітальних витратах і експлуатаційних витратах.

Так як сушильних апаратів на м'ясопереробному виробництві немає, для викидів крохмалю можна застосувати рукавний фільтр.

Рукавний фільтр застосовують для оброблення значних об'ємів повітря з високим вмістом пилу і забезпечують при цьому високий ступінь очищення (до 98 %).

71359.21.ЕОНС.ПЗ

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібарова В.С.			ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Харченко В.В				Д	9	77
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

Рукавний фільтр здатний вилучати частинки розміром 1 мкм, а це означає – забезпечення тонкого очищення газопилового потоку. Проходячи через фільтрувальні рукави, пилові частинки уловлюються на їх зовнішній поверхні, утворюючи суцільний шар пилу. Вловлені частинки пилу необхідно регулярно видаляти за допомогою дії регенерації. В нашому випадку вловлений крохмаль можна буде зібрати та повернути назад у виробництво.

Завдяки такому способу очищення вирішується проблема викидів сухого молока та крохмалю, що мають перевищення нормативів за які підприємство сплачує штрафи, відносна компактність установки дозволить ефективно використати територію підприємства. Витрати на заробітню платню для працівників очисної станції 588 832,12 грн на рік. Загальна сума витрат на електроенергію становитиме 95 264,4 грн на рік.

Капітальні витрати на встановлення обладнання становлять 177 690 грн.

Завдяки тому, що підприємство може повернути сировину у виробництво, або продати її, то ще ці відходи можуть принести йому чималий прибуток. Термін окупності впроваджених заходів – 4,46 років.

Тому удосконалення системи очищення газопилових викидів ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» є актуальною дослідницькою темою.

					71359.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО

1.1 Характеристика підприємства

«Житомирський м'ясокомбінат» – це один із найстаріших та найпотужніших м'ясопереробних заводів в Україні. Знаходиться у місті Житомир на вулиці Сергія Параджанова.

Підприємство досить велике, його загальна площа складає 18,2 га. На «Житомирському м'ясокомбінаті» відбувається повний цикл виробництва ковбасних та м'ясних виробів: від забою до поставки готової продукції в роздріб. Підприємство здійснює максимальний контроль якості як на стадії заготівлі м'яса, так і на виробництві.

Постачальниками сировини та матеріалів в основному є КСП Житомирської області, а також ВАТ "Житомирголовапостач", УПТК Житомирської та Київської областей, "Укрхарчопром" (м.Київ), ГМЗ м'ясомолторгу, "Хлібопродукти", спиртоб'єднання, "Житомироблтара", "Київгофтара".

Виробничі потужності завантажені в середньому на 30-50 %. Чисельність працівників адміністративного сектору – 89 чол., виробничого сектору – 1361 чол.

Завдяки якості своєї продукції підприємство заслужило довіру споживачів. М'ясокомбінат розвиває 3 власних бренди: ТМ "М'ясна Гільдія", ТМ "Ранчо", ТМ "Gremio de la Carne".

"Житомирський м'ясокомбінат" складається з 3 основних цехів і 6 допоміжних.

					71359.21.ЕОНС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Кібарова В.С.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Харченко В.В			Д	11	77
Реценз.					ЕК-IV-3		
Н. Контр.							
Затверд.		Семенова О.І.					
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА							

Основні цехи:

1. М'ясожировий цех;
2. Холодильник;
3. МПЦ.

Допоміжні:

4. РМЦ;
5. Електроцех;
6. Будівельна дільниця;
7. Транспортний цех;
8. Компресорна;
9. Котельна.

Також підприємство "Житомирський м'ясокомбінат" має допоміжне господарство "Високе", яке виробляє тваринницьку та рослинницьку продукцію.

1.2Опис продукції

«Житомирський м'ясокомбінат» має широкий асортимент м'ясних виробів. Працівники підприємства з відповідальністю ставляться до виробництва своєї продукції, тому використовують тільки якісне м'ясо, яке відповідає усім встановленим вимогам та нормам. На даний момент м'ясокомбінат має в наявності 4 асортиментні групи, а саме:

- сосиски;
- варені ковбаси;
- сирокопчені ковбаси;
- напівкопчені ковбаси.

«Житомирський м'ясокомбінат» у своєму виробництві використовує м'ясо птиці (курятини), свинини, яловичини та телятини. Підприємство займається забоєм худоби для виробництва первинної продукції (в результаті обробки туш, обрізки) та ряду побічних продуктів. Обробка залишків, які не

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підходять для споживання людиною, дозволяє отримувати продукти, що використовуються в технічних цілях або в якості кормів для тварин.

Основна частина загального виробництва м'ясних продуктів реалізується у вигляді ковбас. Вартість сирого м'яса суттєво сприяє виробництву ковбас. Ефективність виробництва ковбаси залежить від технології виробництва продукції та технічного оснащення виробництва, а також від його організації та раціонального використання сировини.

Асортимент ковбасних виробів підбирається з урахуванням попиту населення, найбільш ефективного та ефективного використання сировини, наявного технологічного обладнання та найбільшого прибутку від реалізації.

Залежно від технологічного процесу, органолептичних властивостей та структури готової продукції ковбаси поділяють на такі групи:

- варені та фаршировані ковбаси, сосиски, сардельки;
- копчені ковбаси, частково копчені, варено-копчені;
- консервовані ковбаси;
- копчені та запечені ковбаси;
- побічні продукти;
- кров'яні сосиски;

1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси підприємства

Так як на «Житомирському м'ясокомбінаті» процес виготовлення м'ясної продукції охоплює всі етапи, включаючи забій і оброблення туш. Сировиною для виготовлення харчових продуктів є живий крупно-рогатий скот, свині, іноді коні. Сировину підприємство заготовляє за рахунок свого відділу забезпечення сировиною, а також за рахунок приватних заготівельників, що працюють за готівковою системою одноразових виплат за виконану роботу. Сировина поступає з Житомирської (майже всі райони) області (ВАТ «Житомирголовапостач», «Житомироблгара») та Київської («Укрхарчопром»). При прийманні скота, ветеринарна служба підприємства

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

його перевіряє і вже тоді, з дозволу спеціалістів, тварини відправляються у забійний цех. Вся сировина проходить обов'язкову перевірку на вміст радіонуклідів й отримує спеціальний сертифікат лабораторії, що є на підприємстві.

На виробничі потреби ЗАТ «Житомирський м'ясокомбінат» використовує наступні природні ресурси:

Земля – використовується підприємством під виробничі площі, при будівництві підприємства в 1975 р. була рекультивована (знятий верхній родючий шар товщиною 0,1-0,15 м і перевезена), було завезено насипні ґрунти.

Вода – власного водозабору «Житомирський м'ясокомбінат» немає, тому водопостачання відбувається від КП «Житомирводоканал». Вода використовується майже у всіх процесах виробництва продукції та на технологічні потреби: побутові потреби, обробка харчових продуктів, на виробництво водяної пари, санітарно-гігієнічні потреби, в технологічній схемі охолодження котельні. Так як власних очисних споруд підприємство не має, то після використання вода подається на міські очисні споруди.

Природний газ – використовується для опалення приміщень, для виробництва пари, для сушіння готової продукції, спалюється в котельні,.

Аміачні компресорні установки на м'ясокомбінаті служать для охолодження м'ясопродуктів при їх збереженні.

1.4 Вимоги до якості та безпеки основної сировини

Суворий ветеринарний контроль у кілька етапів гарантує якість та безпеку продукції. Більшість сировини та матеріалів на виробництво постачається з підприємств, що мають сертифікацію відповідно до законодавства ЄС. Найбільш правильні молочні сосиски повинні бути виготовлені за ГОСТом. Це означає, що ковбаси повинні складатися лише зі свинини, яловичини, яєчного порошку з необхідним додаванням цільного сирогого молока, солі, цукру та спецій.

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Доброякісність м'яса підрозділяють на свіже, сумнівної свіжості і несвіже. До прийняття і реалізації допускають тільки доброякісне (свіже) м'ясо і м'ясні продукти, в яких відсутні будь-які ознаки мікробіонального псування. У лабораторії «Житомирського м'ясокомбінату» доброякісність м'яса, як правило, встановлюють органолептично за показниками і методам, наведеним у ГОСТ 7269-79, в якому також зазначено методи відбору зразків для дослідження.

М'ясо є важливим джерелом амінокислот, заліза та вітамінів групи *B* (рибофлавін, ніацин, вітамін *B6*). Дуже важливо отримувати достатню кількість цих елементів, нажаль в рослинні продукти не такі багаті на них. Інші важливі хімічні сполуки в м'ясі – це селен, цинк і фосфор, але м'язова тканина не має клітковини, а жирність м'яса залежить від виду та природи тварини, та наскільки тварина відгодована. Хімічний склад, органолептичні властивості і харчова цінність м'яса значно варіюють залежно від вигляду, віку і характеру живлення тварини, а також від частини туші. Вміст білків в м'ясі 11-21 %. Кількість жиру коливається залежно від вгодованості тварини, наприклад в яловичині від 3 до 23 %, в свинині до 37 %. М'ясо вгодованих тварин не тільки має велику енергетичну цінність, але і містить більше незамінних амінокислот і біологічно цінних жирів. Вуглеводів (глікогену) у м'ясі мало, менше 1 %. З мінералів головне значення мають такі макроелементи, як фосфор, магній, калій, натрій, вміст яких у різних видах м'яса мало відрізняється. М'ясо також є джерелом деяких мікроелементів – заліза, міді, цинку, йоду та інших. Залізо в 3 рази краще засвоюється м'ясом, ніж рослинними продуктами. У м'ясі містяться різні вітаміни: тіамін, рибофлавін, піридоксин, нікотинова і пантотенова кислоти, а також холін. Нутрощі (субпродукти) – печінка, кишки, нирки тощо ,містять менше білка, але дуже багаті вітамінами *A*, *B* та іншими.

Головними показниками якості м'яса, які легко сприймаються органами чуттів є колір, смак, аромат, ніжність та соковитість.

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Таблиця 1.1 – Органолептичні показники м'яса

Колір	<p>У охолоджених та свіжоохолоджених тушках колір сушильної скоринки – блідо-рожевий або блідо-червоний; у розмороженому – червоний; жир м'який, частково забарвлений у яскраво-червоний колір. Поверхня свіжого розрізу волога. Консистенція повинна бути щільною і еластичною;</p> <p>Нормальний колір свинини – світло-рожевий, а у важких свиней – темно-рожевий; яловичина за забарвленням має бути від світлого до темно-червоного, а баранина повинна мати колір у діапазоні від червоного до вишневого.</p>
Смак	<p>Смак свіжого м'яса специфічний, він може бути злегка солодким. Істотні відмінності смаку та аромату різних видів м'яса можна пояснити кількісним співвідношенням м'яса яловичини, свинини та баранини, або різними реакціями, що визначають їх утворення або різні продукти реакції.</p> <p>Смак і запах м'яса залежить від віку тварини та наявності у неї жирової тканини, а також від кількості і особливостей розподілення жиру у м'ясі.</p> <p>М'ясо молодих тварин – без вираженого смаку і запаху, а м'ясо дорослих тварин зазвичай має більш гострий запах і менш приємний смак.</p>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

71359.21.ЕОНС.01.ПЗ

Арк.

16

Закінчення таблиці 1.1 – Органолептичні показники м'яса

Консистенція м'яса	<p>До основних позитивних якісних показників консистенції м'яса відносять ніжність, м'якість та соковитість. Ці властивості можуть бути виявлені після кулінарної обробки продукту, але їх можна визначити і в сирому м'ясі.</p> <p>Соковитість, ніжність м'яса та інші технологічні властивості товару значною мірою залежать від здатності продукту утримувати воду.</p> <p>М'ясо із темнішим забарвленням відрізняється більшою соковитістю та меншими втратами соку при варці. Зміна величини рН безпосередньо після забою показала, що м'язова тканина з низьким рН (5,8...6,2) була більш жорсткою і потребувала довшого дозрівання для суттєвого зниження жорсткісних характеристик, ніж тканини з високим значенням рН (6,7...7,1).</p> <p>Ніжність м'яса зменшується зі збільшенням вмісту у туші пісного м'яса або зі скороченням м'якуватості. Соковитість м'яса залежить від вмісту жиру всередині м'язових волокон, між м'язами та групами м'язів.</p>
--------------------	---

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Таблиця 1.3 – Показники безпеки м'яса на наявність мікотоксинів, антибіотиків та радіологічні показників.

Мікотоксини	
Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами
афлатоксин В1, мг/кг	не більше 0,005
Антибіотики	
цинкбацитрацин, од/г	не допускається
тетрациклін, од/г	не допускається <0,01
Радіологічні показники	
питома активність радіонукліду цезію-137, Бк/кг	не більше 200
питома активність радіонукліду стронцію-90, Бк/кг	не більше 20

Таблиця 1.4 – Показники безпеки якості м'яса на наявність пестицидів

Найменування показника та одиниці вимірювання	МДР за нормативними документами
ДДТ та його метаболіти, мг/кг	не більше 0,1
ГХЦГ (гамма-ізомер), мг/кг	не більше 0,1
базудин, мг/кг	не більше 0,7
карбофос, мг/кг	не допускається
хлорофос, мг/кг	не допускається
метафос, мг/кг	не допускається
ДДВФ, мг/кг	не допускається

Прянощі та підсилювачі смаку. Щоб надати ковбасам певний смак і аромат, використовуйте прянощі (спеції) – сушені різні частини рослини: фрукти (перець, кардамон, коріандр, кмин), квіти (гвоздика), насіння (мускатний горіх, фісташка, гірчиця), листя (лаврове), кора (кориця), коріння (імбир) та цибулеві овочі (часник, цибуля).

Прянощі можуть бути як сушеноми, так і свіжими. Останнім часом використовують екстракти прянощів. Сушені і свіжі прянощі подрібнюються.

Кожен вид прянощів може містити специфічні ефірні олії від 3 до 20 %, що надають ковбасним виробам певного аромату і специфічного смаку для кожного виду. Ефірні олії, а також інші речовини, що мають консервувальний ефект.

Спеції сприяють виділенню травних соків, що підвищує засвоюваність продукту в організмі людини.

На виробництві часто використовують заздалегідь підготовлені суміші спецій. Але при тривалому зберіганні ці суміші можуть в значній мірі втратити летючі ефірні олії і, як наслідок, смак і смак.

Спеції повинні відповідати вимогам стандартів і не повинні містити домішок, комірців-шкідників та цвілі. Сухі спеції зберігають при температурі повітря не більше 15 і відносній вологості повітря до 80 %.

Вода питна. Тільки питна вода використовується для технологічних і технічних потреб у виробництві ковбас. Вона повинна відповідати бактеріологічним, хімічним та органолептичним вимогам стандартів питної води. Наявність плівок на водній поверхні не допускається, рН води повинна бути 6,5 – 8,5, вода має бути прозорою, безбарвною та без сторонніх запахів та смаків.

Сухе молоко. Застосування знежиреного сухого молока сприяє підвищенню соковитості, поліпшенню смаку і аромату, додає ніжність готовим виробам. Однак останнім часом у виробників багато нарікань за якістю сухого молока. Органолептичні і фізико-хімічні показники сухого

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

молока нестабільні: високе кислотне число, нетривалий термін зберігання, неблагополучні мікробіологічні властивості, мінливий смак – всі ці негативні властивості сухого молока впливають на якість сосисок.

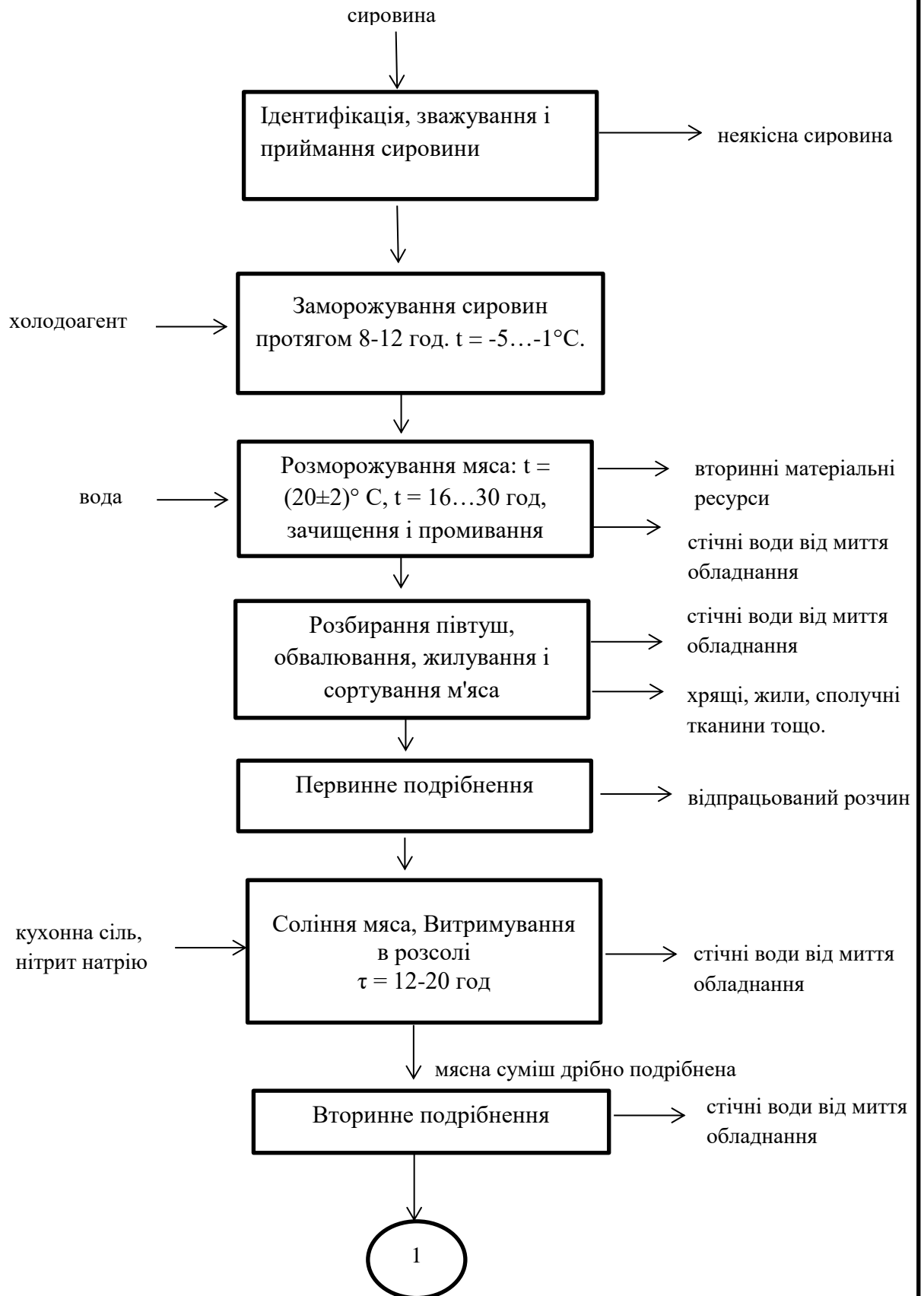
Крохмаль. Найбільш поширений в м'ясній промисловості є крохмаль. У складі його гранул присутній ортофосфорнокислий ефір, який послаблює зчеплення молекул в гранулі, в результаті чого для клейстеризації потрібно менше енергії. Крім того, гранули картопляного крохмалю мають відносно великий розмір, містять мало ліпідів і білків, характеризуються підвищеною здатністю зв'язувати воду в порівнянні з іншими типами крохмалю та дають крохмальний клейстер високої в'язкості. Крім зв'язування води, саме органолептичні характеристики, такі як текстура, зовнішній вигляд і смак зробили картопляний крохмаль популярним в м'ясопереробній галузі. Основною перевагою даного крохмалю є – початок клейстеризації в той же час, коли білки м'яса втрачають найбільшу кількість води. Картопляний крохмаль повністю клейстеризується в діапазоні температур від 72 до 76° С, тобто в тому діапазоні, в якому відбувається термообробка м'ясних продуктів

Ковбасні оболонки. Оболонка необхідна для захисту ковбас від зовнішніх факторів, які можуть завдати шкоди та пошкодити продукт, надає їм стійкості під час зберігання та транспортування. Крім того, оболонка пропонує певну форму і розмір. Тому покриття повинно бути міцним, еластичним негігроскопічним, щільним, певною мірою проникним для газів. Для ковбас, смажених, копчених та сушених під час виготовлення, тушка повинна бути достатньо проникною для газу та вологи. Важливе має стандартність розмірів оболонки для механізації та автоматизації виробництва.

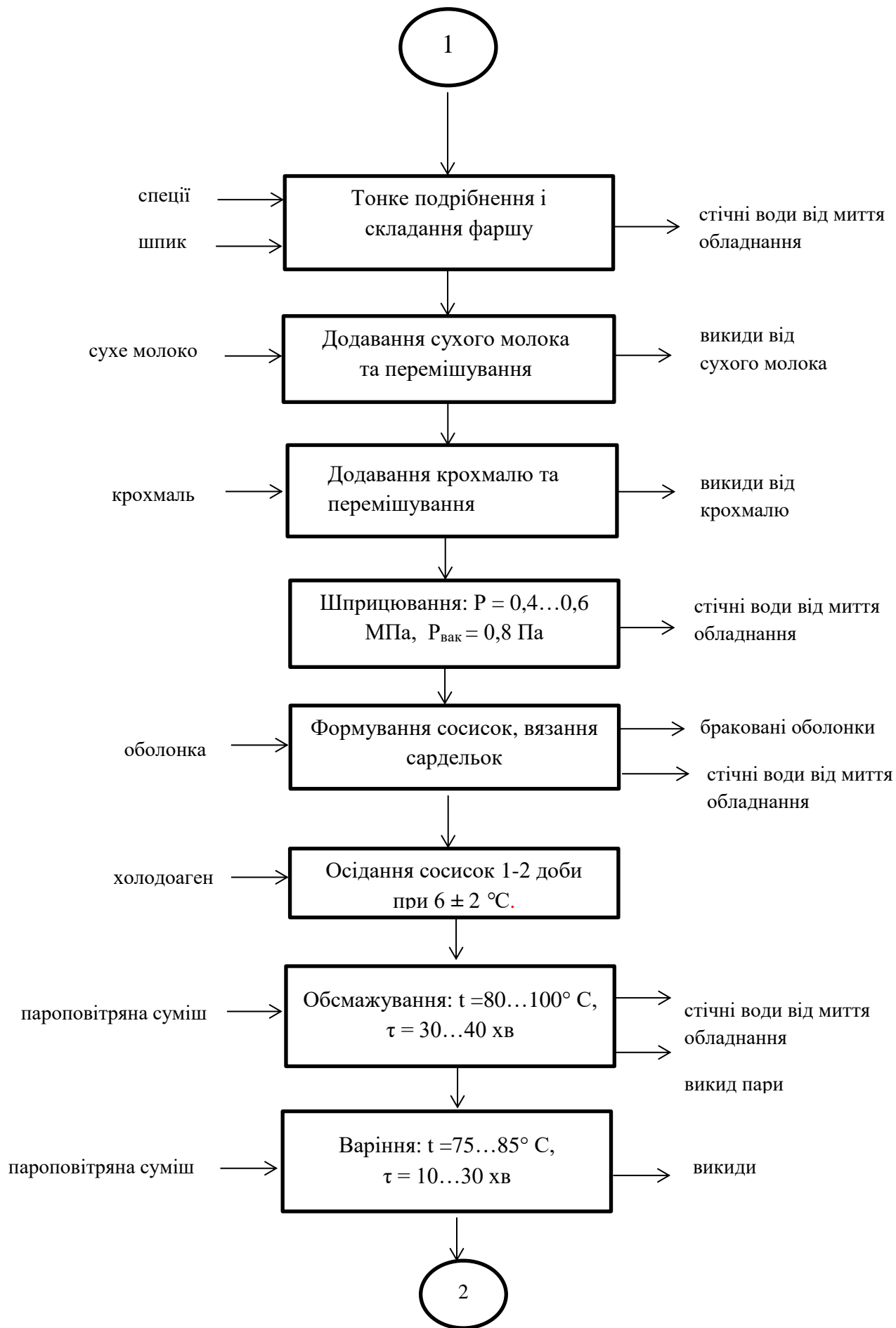
Для кожного виду та різновиду ковбас використовують оболонки певного виду та калібру, натуральні та штучні. Натуральні оболонки (оброблений кишечник) відповідають більшості вищезазначених вимог. Але кишкові оболонки не мають стандартних розмірів (навіть у межах довжини

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

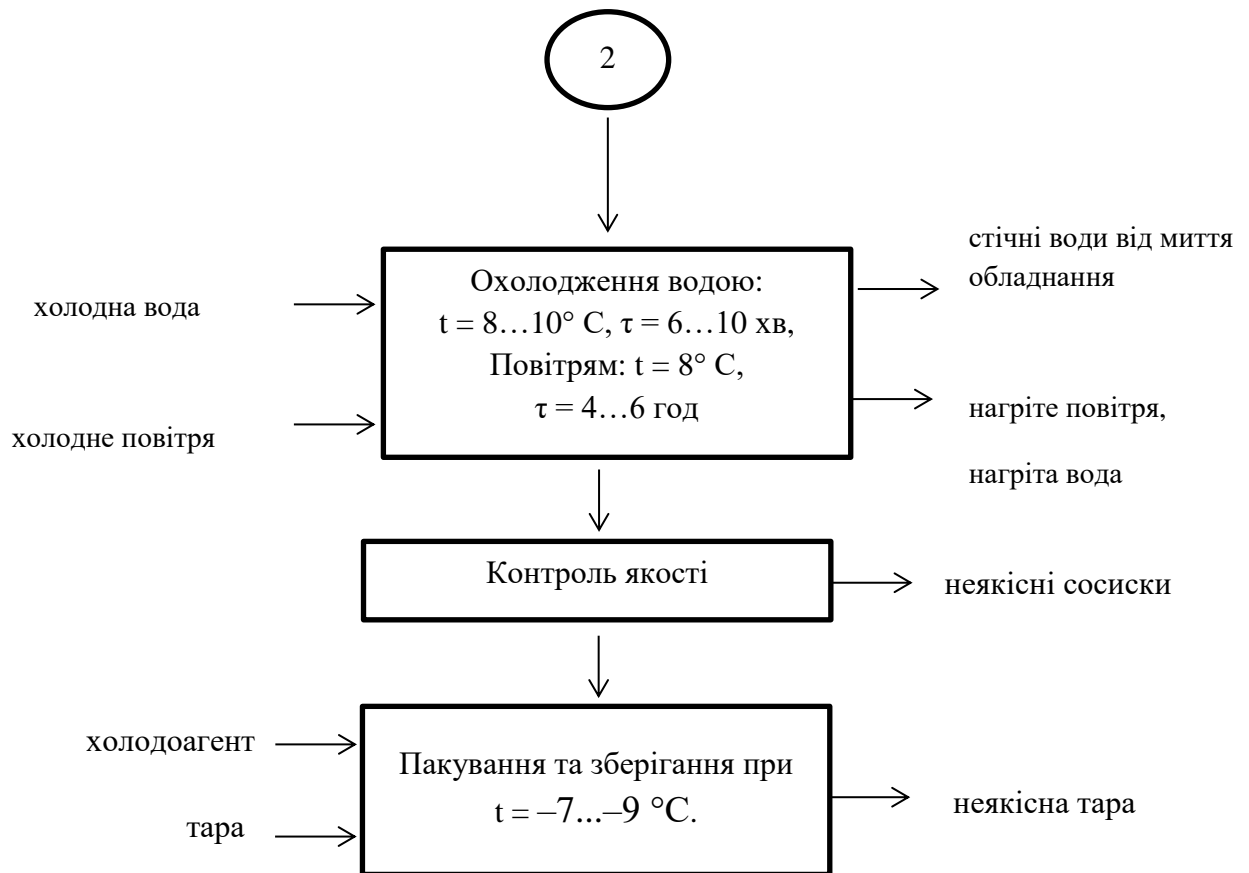
Принципова технологічна схема виробництва «Молочних сосисок першого сорту»



					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27



					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28



1.6 Опис технологічного процесу

Сосиски виготовляються з парного, охолодженого або охололого яловичого м'яса, а також з морозива, що зберігався в холодильниках і не виявляє ознак псування. Свинина для виробництва сосисок, як правило, вживається в охолодженому або охолодженому вигляді. Охолоджують м'ясо при температурі $-5...-1^{\circ}\text{C}$ протягом 8 – 12 годин. Перед переробкою блоки жилованого м'яса попередньо відтеплюють. Для подальшого обвалювання та жилювання м'ясо слід подрібнити.

Обвалювання – це відділення сполучної і жирової тканин від кісток. Виробляється на конвеєрній лінії. Обвалювання здійснюють вручну за допомогою спеціальних ножів. Використовують диференціюють обвалювання, тобто тушу обвалюють кілька людей, кожен з яких обробляє певну частина.

Жилювання – це процес видалення з обваленого м'яса жиру, хрящів, сухожиль, сполучнотканинних плівок, великих кровоносних судин, а також

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кров'яних згустків і дрібних кісточок, і поділ м'яса за сортами в залежності від вмісту жирової та сполучної тканин.

Після цих процесів м'ясо для сосисок проходить первинне подрібнення в м'ясорубці решіткою в 16-25 мм, для того, щоб м'ясо можна було засолити. Під послом розуміють обробку сировини кухонною сіллю (часто в поєднанні з речовинами, що сприяють поліпшенню результату: аромату, смаку, соковитості, забарвлення і інших споживчих і технологічних показників) Для засолу на кожні 100 кг м'яса вживаються 3 кг солі, 100 г селітри (10 г нітриту). Посолене м'ясо витримується в розсолі від 12 до 20 год.

Посолене і витримане яловиче м'ясо вдруге подрібнюють в м'ясорубці з решіткою в 2-3 мм, після чого протягом 5-8 хв, обробляють на кутері, додаючи дрібно подрібнений лід або холодну воду. Свинину, пропущену через м'ясорубку, подрібнюють і змішують протягом 3-5 хв на кутері з яловичим м'ясом. В куттер додають також сухе молоко і перемішують. Після цього до фаршу подається крохмаль і знову перемішується у крутері.

Процес формування сосисок включає операції заповнення оболонки фаршем (шприцювання), перев'язування відкритого кінця оболонки або накладення металевих затискачів (кліпсів), штрихування (натуральних і штучних білкових оболонок). Осідання сосисок відбувається при температурі від -2 до +6 °С протягом 1-2 доби.

Далі сосиски проходять термічну обробку, яка включає сукупність процесів: варіння, обсмажування, охолодження.

Варка – теплова обробка продукту у вологому середовищі в умовах, що забезпечують йому необхідних властивостей, протягом встановленого часу (

Під варінням ковбасних виробів мається на увазі теплова обробка при температурі 70-85 °С в центрі батона. Таке нагрівання забезпечує денатурацію білків, гідротермічний розпад більшу частину колагену, зміна жирів і екстрактивних речовин в бажану сторону і майже повне знищення вегетативної мікрофлори.

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У разі недотримання тривалості варіння, наприклад довше, ніж передбачалося, продукт буде перетравленим (фарш сухуватий, оболонка лопається), при зворотному випадку – фарш недовареним, липким, більш темним.

Необхідно також стежити за тим, щоб батони при варінні не торкалися одне одного. В іншому випадку в місцях зіткнення сповільнюється прогрів і утворюється дефект на поверхні у вигляді «сліпів».

Обсмажування – нагрів поверхневого шару продукту з випаровуванням з нього води і перегрівом до утворення скоринки протягом встановленого часу.

Мета обсмажування – підвищення механічної міцності оболонки і поверхневого шару продукту, зменшення їх гігроскопічності. Продукт стає стабільнішим до мікроорганізмів, поверхню його забарвлюється в бурочервоний колір із золотистим відтінком і з'являється приємний специфічний запах і прикус коптільних речовин. Температура обсмажування 80-100° С тривалість 30-40 хв.

Охолодження – це обробка продукту при температурі нижче температури його поверхні.

Одночасно при охолодженні водою з поверхні батонів змиваються жирові потьоки, залишки бульйону та інші забруднення. Сосиски охолоджують під душем водопровідною водою температурою 8-10° С протягом 6-10 хв.

Випуск ковбасних виробів гарантованої якості може бути забезпечений лише при суворому виконанні порядку виробничого контролю вироблення продукції протягом всього технологічного процесу, починаючи від приймання і підготовки сировини, інгредієнтів, тари і закінчуючи відправкою готової продукції.

Виробничий контроль складається з 3-х видів контролю:
1) органолептичного, 2) фізико-хімічного, 3) мікробіологічного.

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Пакування сосисок відбувається під вакуумом. Пакування ковбасних виробів проводять в спеціально обладнаному приміщенні з примусово-втяжною вентиляцією. Температура повітря в приміщенні повинна бути не нижче 8° С і не вище 12° С, відносна вологість повітря 70... 80 %. Ковбасні вироби перед пакуванням повинні мати температуру не нижче 0 і не вище 6° С.

Маркування характеризує продукцію повинна містити такі відомості: найменування та місцезнаходження виробника (юридична адреса, включаючи країну і при розбіжності з юридичною адресою, адреса виробництва) та організація, товарний знак (при його наявності), найменування продукту, його виду, сорту і складу найменування харчових добавок (комплексні харчові, консерванти, стабілізатори тощо), термічний стан продукту (дату виготовлення, умови зберігання, термін придатності, харчову та енергетичну цінність, позначення стандарту або технічних умов, інформацію про підтвердження відповідності.

Зберігають варені ковбаси, сосиски в підвішеному стані. Рекомендовані терміни придатності і реалізації варених ковбас з моменту закінчення технологічного процесу при температурі 0...6° С. Упаковані під вакуумом або в модифікованому газовому середовищі – 6 діб, в тому числі на підприємстві – виробнику не більше 2 діб, в натуральних оболонках, штучних білкових і штучних газопаропроніцаємих – не більше 5 діб, в тому числі на підприємстві – виробника – не більше 2 діб.

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.7 Опис технологічно апаратурної схеми

Підготовка сировини

Жиловану свинину у шматках 1, полоси шпику та грудини, жир-сирець розкладають у тази або на протвень 2. Шаром товщиною не більше 10 см та заморожують у морозильній камері до температури у товщі шматка або блоку $-5 -1$ °С протягом 8 – 12 годин, або на агрегаті для підморожування м'яса та шпику з наступним вирівнюванням температури по всьому об'єму блока до $-3...-1$ °С в камері накопичувачі 3. Перед переробкою блоки жилованого м'яса попередньо відтеплюють при температурі 20 ± 2 °С, 16...30 год. Їх рекомендується попередньо подрібнити на шматки розміром 20 – 50 мм на столі для обвалювання і жилювання мяса 4.

Посол сировини.

Жиловану яловичину і свинину солять в шматках або у вигляді шроту, додаючи на кожних 100 кг сировини 3 кг куховарської солі і 10 г нітриту натрію у вигляді 2,5 % -вого розчину. Нітрит натрію дозволяється додавати при складанні фаршу. Посолену сировину в шматках витримують при 3 ± 1 °С протягом 12-20 годин.

Приготування фаршу

Витримані в засолі яловичину і нежирну свинину подрібнюють на вовчку 6 з діаметром отворів ґрат 2...3 мм. Напівжирну свинину подрібнюють на вовчку 6 з діаметром отворів ґрат не більше 9 мм, жирну свинину вовчку або кутері на шматочки розміром не більше 4 мм. Грудинку і шпик подрібнюють на шпигорізці різних конструкцій, в кутері або іншому устаткуванні на шматочки певного розміру.

Подрібнене м'ясо перемішують в мішалці 7 3...5 хв з додаванням прянощів, часнику і нітриту натрію (якщо він не був доданий при засолі сировини). Потім невеликими порціями вносять подрібнену на шматочки напівжирну і жирну свинину і перемішують ще 2 хв.

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

В останню чергу додають грудинку і шпик поступово розсипаючи їх по поверхні фаршу, і перемішують протягом 3 хв. Також додають молоко при виробництві молочних сосисок. У фарш для молочних сосисок 1 сорту також додають крохмаль. Перемішування проводять до здобуття в'язкого фаршу і рівномірного розподілу в нім шматочків шпика, жирної свинини.

Наповнення оболонки фаршем

Наповнення оболонки фаршем проводять гідравлічними шприцами 11. Рекомендується застосовувати цівки діаметром на 10 мм менше діаметру оболонки. Оболонку наповнюють щільно, особливо ущільнюючи фарш при зав'язуванні вільного кінця оболонки. Сосиски перев'язують шпагатом або нитками, наносячи товарні відмітки. Повітря, що попало у фарш при шприцюванні 11, видаляють шляхом проколювання оболонки.

За наявності спеціального устаткування і маркірованої оболонки проводяться наповнення оболонки фаршем, накладення скріпок на кінці сосисок з одночасним виготовленням і введенням петлі під скріпку, розрізання перемички між сосисками 12.

Осідання

Перев'язані сосиски навішують на палиці або рами і піддають осіданню протягом 1...2 діб при 6 ± 2 °С. Сосиски не повинні стикатися один з одним для уникнення сліпів 13.

Термічна обробка

Після осідання сосиски направляють на термообробку. Після наповнення оболонки фаршем сосиски і сардельки, в залежності від діаметра батона, піддають обсмажуванню протягом 30-60 хв при 80-1000 °С. Для рівномірного обсмажування ,сосиски підвішують на тонкі палиці з інтервалом між батончиками.

Після обсмажування сосиски повинні мати рожевий колір і абсолютно суху оболонку. Температура в центрі сосисок має перевищувати 450 С. На початку обсмажування в камеру подають пар протягом 5-10 хв, що сприяє рівномірної та яскравою забарвленні фаршу і оболонки.

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Обсмажені сосиски варять за допомогою пари або в воді при 80 – 85° С від 10 до 30 хв, в залежності від діаметра оболонки. Варіння припиняють, коли температура всередині батонів досягає 70–72° С.

Зварені сосиски охолоджують протягом 10-15 хв холодною водою (під душем), а потім в приміщенні при 80° С протягом 4-6 годин до температури всередині батона не вище 150° С.

Упаковка, зберігання і контроль якості

Сосиски упаковують в дерев'яні, полімерні або алюмінієві багатооборотні ящики, в тару з інших матеріалів, а також спеціальні контейнери або тару-устаткування 15. Тара для ковбас має бути чистою, сухою, без цвілі і стороннього запаху. Багатооборотна тара повинна мати кришку. Варені ковбаси випускають також упакованими під вакуумом в прозорі газонепроникні плівки, дозволені до вживання органами охорони здоров'я. Упаковані сосиски зберігають при 0...4° С не більше 1 місяця, при температурі –7...–9° С не більше 4 міс.

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1 Джерела утворення викидів на «Житомирському м'ясокомбінаті»

Джерел викидів на Житомирському м'ясокомбінаті, що забруднює повітря – 16. Організованих – 13 та неорганізованих – 3.

Організованими джерелами викидів є трубопроводи продуктів згоряння котла, а також отвори системи аспірації, дахові та осьові вентилятори, а також системи очищення від пилу та газу.

Неорганізованими джерелами викидів є витіки у дверях та віконних отворах, кришках резервуарів, відкритих або частково відкритих летких поверхнях зберігання. Для неорганізованих джерел об'ємний потік газу та повітря становить 0,294. У таблиці 2.1 наведені параметри джерел викидів, потужність викидів та інші характеристики джерел викидів забруднюючих речовин, які наведені в таблиці.

Таблиця 2.1 – Потужність викидів у атмосферу

№ п/п	Найменування речовини	ГДК,м. р. ОБРВ, мг/м ³	Клас небезпеки	Потужність викиду забруднюючих речовин, т/рік
1	2	3	4	5
1	Діоксид вуглецю		3	1224,74
2	Оксид азоту		2	0,0021
3	Заліза оксид	0,4	3	0,038

					71359.21.ЕОНС.01.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібарова В.С.			РОЗДІЛ 2 ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Харченко В.В				Д	36	77
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

Продовження таблиці 2.1- Потужність викидів у атмосферу

4	Марганець та його сполуки	0,01	2	0,001
5	Ртуть металева	0,003	1	0,0000021
6	Діоксид азоту	0,085	2	2,134
7	Аміак	0,2	4	6,005
8	Вуглецю оксиду	5,0	4	2,809
9	Хлор	0,1	2	0,043
10	Метан	50,0	3	0,018
11	Фенол	0,01	2	0,1
12	Альдегід пропіоновий	0,01	3	0,078
13	Зола	0,3	3	0,43
14	Пил сухого молока	0,1	4	0,45
15	Пил крохмалю	0,5	4	0,11

Джерело №1.3. Випускна труба продуктів згоряння коптильної камери "Дакстар". Висота джерела -8,0 м. Діаметр гирла 0,2 м. Час роботи 4200 годин на рік. Викиди становлять: окис вуглецю, діоксид азоту, метан, пари ртуті, а також вуглекислий газ, діоксид азоту – парникові гази.

Джерело №2,4. Труба виходу димогенератора коптильної камери "Дакстар". Висота джерела – 8,5м. Діаметр гирла – 0,2 м. Час роботи – 4200

Джерело №8. ВУ компресорної. Висота 5,8 м, діаметр 0,3 м. Відбуваються викиди аміаку. Час роботи 5600 годин.

Джерело No 9. Компресор. Висота 6,5 м, діаметр 0,45 м. Відбуваються викиди аміаку. Час роботи 5600 годин. Викид сланцевого попелу в атмосферу.

Джерело №10.11. Дефлектора убійного цеху. Висота 8 м, діаметр 0,3 м. Викиди хлору під час дезінфекції. Час роботи 840 годин.

										71359.21.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
											37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Джерело № 12 Зварювання, газове різання металів. Джерело неорганізоване. Висота джерела – 2 м. Діаметр гирла 0,5 м. Викиди марганцю та його сполук, оксиду заліза, окису вуглецю, діоксиду азоту. Час роботи – 840 годин/рік.

Джерело №13. Трубка котла. Котел ДКВР 4/13 для природного газу. Висота джерела 18 м. Діаметр гирла 1,0 м. Час роботи – 6 200 годин/рік. Викиди складають: оксид вуглецю, діоксид азоту, метан, пари ртуті, парникові гази – вуглекислий газ, діоксид азоту.

Джерело № 14, 15, 16. Загальна витяжна вентиляція від термокамер і ковбасного цеху. Висота 7,8 м, діаметр 0,63 м. Проводяться викиди хлору при дезінфекції, двоокису вуглецю, пил крохмалю і сухого молока при виробництві. Час роботи – 4200 годин.

Для виготовлення «Молочних сосисок» використовується сухе молоко та крохмаль, яке також несе за собою негативний вплив на навколишнє середовище. В процесі приготування сосисок виділяється пил сухого молока, що надходить в атмосферне повітря після очищення. Викиди сухого молока на м'ясокомбінаті становлять 0,45 т на рік.

Сухе молоко є дуже цінним харчовим продуктом. В розчиненому вигляді воно зберігає значну кількість корисних властивостей притаманних пастеризованому молоку.

Під час виготовлення молочних сосисок, головною екологічною проблемою виробництва є газопилові викиди, що утворюються при додаванні сухого молока до фаршу.

Також пил сухого молока рідко, проте може стати причиною вибуху, за певних умов він все ж може бути вибухонебезпечним. Температура його спалахування у хмарі становить 490°, а шару товщиною 1,25 – 2,00 см.

При неналежному очищенні відпрацьованого повітря, нерегулярному та неретельному вологому прибиранні, поганій вентиляції робочих приміщень, пил може осідати на робочих поверхнях, приладах, підлозі,

					71359.21.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проникати у внутрішні частини апаратів, що може призвести до збоїв у їх роботі, електричного замикання та повного виведення з ладу техніки.

Дрібні частинки пилу розміром від 2,5 мкм до 10 мкм, які є крохмальним пилом, особливо небезпечні для людини та інших живих організмів. Через свої невеликі розміри дрібні частинки можуть потрапляти не тільки у верхні дихальні шляхи, а й у легені, що призводить до верхніх дихальних шляхів, інфарктів, загострення астми тощо. Органічний пил викликає алергічні реакції через наявність речовин білково-рослинного, мікробного походження, мінеральних добрив тощо. Крім того, органічний пил за своєю природою є непрямим викидом CO_2 , в якому всі органічні субстрати окислюються, і, отже, потенційним джерелом парникових газів. В Україні ще не встановлено нормативи (ГДК) для викидів, за ДСП – 201 – 97 пил сухого молока прирівнюється за показниками до пилу костної муки, в перерахунку на білок. Орієнтовно безпечний рівень якої становить $0,1 \text{ мг/м}^3$.

Безпечний рівень впливу пилу крохмалю для населених місць становить $0,5 \text{ мг/м}^3$.

Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан забруднення атмосфери базується на результатах розрахунків дисперсії забруднювачів повітря в пунктах контролю К1-К3 на межі встановленої СЗЗ.

2.2 Вимоги до очищення викидів

Особливо високий рівень небезпеки для навколишнього середовища створює дрібний пил органічного походження, найбільшим джерелом якого є харчова промисловість.

Для кожного забруднювача встановлені два нормативи: максимальна разова і середньодобова межа допустимої концентрації. Максимальна концентрація кожної шкідливої речовини не повинна перевищувати максимальну разову межу допустимої концентрації. У випадку з викидами крохмалю та сухого молока, то їх $ГДК_{м,р}$ становить $0,5 \text{ мг/м}^3$.

					71359.21.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Для дотримання вимог щодо обробки викидів використовувати технологічні процеси та обладнання, що усувають шкідливі речовини в атмосфері, досягають нейтралізації шкідливих речовин, експлуатують виробниче та енергетичне обладнання.

Основні вимоги до ступеня очищення газопилових викидів:

1. Зменшення забруднення атмосферного повітря під час транспортування, завантаження та розвантаження сипучих вантажів.
2. Очищення викидів від газоподібних шкідливих речовин;
3. Інвентаризація джерел (систематизація інформації про розташування джерел забруднення атмосфери на території) забруднення атмосферного повітря, а також екологічна сертифікація всіх об'єктів, що забруднюють навколишнє середовище;
4. Встановлення та розрахунок ГДВ для всіх об'єктів, що забруднюють повітря.

					71359.21.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВИКИДІВ

3.1 Обґрунтування запропонованої технології очищення газопило- вих викидів Житомирському м'ясокомбінаті

Вибираючи систему пиловловлювання, слід враховувати швидкість газового потоку, вміст пилу та його фізико-хімічні властивості, розмір часточок і наявність водяної пари. Існує два види пиловловлювання: сухе і мокре. З екологічного й економічного погляду досконалішими є сухі пиловловлювачі. Вони дають змогу повернути у виробництво вловлений пил, тоді як при мокрому утворюються водяні суспензії, переробка яких потребує більших матеріальних затрат.

Запропонована система очищення здатна досягати потрібну граничну допустиму концентрацію пилу – $0,5 \text{ мг/м}^3$. Використання цієї технології очищення на підприємстві значно покращить екологічні показники.

Рукавні фільтри застосовують для очищення значних об'ємів повітря з високим вмістом пилу і забезпечують при цьому високий рівень очищення (до 99,9%). Вони здатні вилучати частинки розміром менше 1 мкм.

В даному апараті запилене повітря подається через вхідний патрубок усередину рукавів. Частинки забруднювальних речовин осідають на тканині і утворюють пиловий шар на внутрішній поверхні рукавів. Очищене повітря виходить із фільтра через вихідний патрубок. Після очищення від пилу крохмалю, $\text{ГДК}_{\text{м.р}}$ буде дорівнювати $0,5 \text{ мг/м}^3$. Уловлені частинки можна буде зібрати та повернути назад у виробництво.

					71359.21.ЕОНС.03.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібарова В.С.			РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЛОЧИЩЕННЯ ВИКИДІВ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Харченко В.В				Д	41	77
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

Для вловлювання пилу від викидів сухого молока ,краще всього використовувати мокре пилоочищення. Тому що шлам (молочний розчин), що утворюється після очищення, можна повернути назад на попередні стадії виробництва, яке може бути використано в рецептурі деяких ковбасних виробів. Або продати підприємству, яке у своїх технологічних процесах використовує розчин сухого молока.

Барботажно-пінний апарат має досить високу ефективність очищення у 98...99 %. ГПП у такий апарат подається збоку під ґратки. Повітря проходить через отвори у ґратках, шар рідини та піни, де пилові частинки прилипають та розчиняються у краплях рідини та піни. Очищене повітря виходить через верхню частину споруди.

Вміст пилу крохмалю в повітрі робочого приміщення складає 0,023 кг, після очищення кількість пилу зменшилася на 0,02 кг.. Обсяг приміщення – 5,8 тис. м³. ГДК_{крохмаль} в робочій зоні – 0,5 мг/м³.

Ступінь очищення повітря від пилу визначають за формулою 3.1.

$$h = 100 (m_0 - m) / m_0, \quad (3.1)$$

де m_0 , m – маса часток пилу в повітрі до і після очищення, кг.

Коефіцієнт проскоку газопилеуловлювача визначають за формулою 3.2.

$$E = 100 - h, \quad (3.2)$$

Концентрацію пилу в повітрі після очищення визначають по формулі 3.3.

$$C = m / V, \quad (3.3)$$

де m – маса пилу в повітрі, мг;

V – обсяг приміщення, м³.

Визначимо ступінь очищення повітря від пилу:

$$h = 100(0,023-0,02)/0,023=87\%$$

Коефіцієнт проскоку газопилеуловлювача дорівнює

$$E = 100 - 87 = 13\%.$$

Визначимо масу пилу в приміщенні після очищення:

$$m_0 - m = 0,003 \text{ кг};$$

Визначимо концентрацію пилу в приміщенні після очищення:

$$C = \frac{0,003 \cdot 10^6}{5,8 \cdot 10^3} = 0,52 \text{ мг/м}^3$$

Концентрація пилу крохмалю практично досягла ГДК 0,5 мг/м³.

Вміст пилу сухого молока в повітрі робочого приміщення складає 0,029 кг, після очищення кількість пилу зменшилася на 0,028 кг. Обсяг приміщення – 5,8 тис. м³. ГДК_{сух.м.} в робочій зоні – 0,1 мг/м³.

Визначимо ступінь очищення повітря від пилу:

$$h = 100(0,029 - 0,028) / 0,029 = 97\%$$

Коефіцієнт проскоку газопилеуловлювача дорівнює:

$$E = 100 - 97 = 3\%$$

Визначимо масу пилу в приміщенні після очищення:

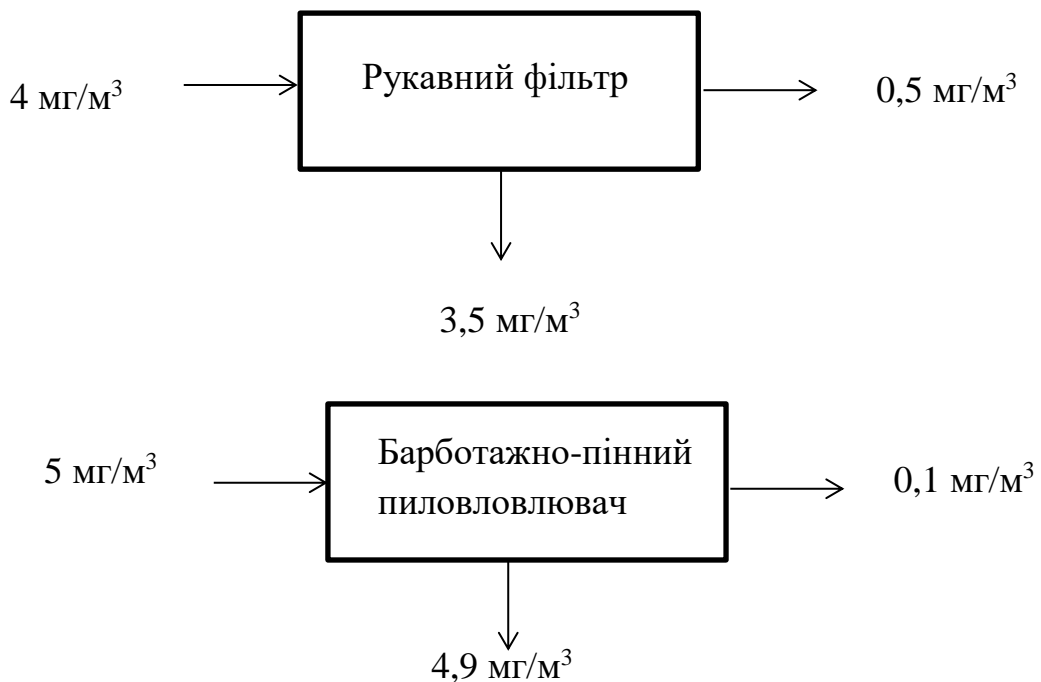
$$m_0 - m = 0,001 \text{ кг};$$

Визначимо концентрацію пилу в приміщенні після очищення:

$$C = \frac{0,003 \cdot 10^6}{5,8 \cdot 10^3} = 0,17 \text{ мг/м}^3$$

Концентрація пилу сухого молока практично досягла ГДК 0,1 мг/м³.

3.2 Матеріальний баланс



3.3 Обґрунтування вибору і розрахунок обладнання

1. Розрахунок ГДВ для викиду пилу сухого молока

Джерело №15,16

T (викиду) = 101°C ;

$T_{\text{п}}$ = 20°C ;

w = 2 м/с ;

H = $7,8\text{ м}$;

D = $0,63$;

A (коефіцієнт температурної стратифікації) = 200

F (коефіцієнт який враховує швидкість осідання поллютантів) = 1

η = 1

Ступінь очищення – 99%

Розрахунок ГДВ здійснюється по формулам, окремо для нагрітих і холодних викидів в залежності від фактора f , який визначається по формулі:

$$f = \frac{10^3 \cdot w_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T}, \quad (3.4)$$

$$f = \frac{10^3 \cdot 2^2 \cdot 0,63}{7,8^2 \cdot 81} = \frac{2520}{4828,04} = 0,55$$

де, w_0 - середня швидкість виходу газоповітряної суміші з отвору джерела викиду, м/с;

H – висота джерела викиду над рівнем землі, м;

ΔT – різниця між температурою газоповітряної суміші $T_{\text{г}}$, що викидається, та температурою навколишнього повітря $T_{\text{п}}$, С.

D – діаметр отвору джерела викиду, м;

					71359.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		44

Показник $f \leq 100$, тому викиди належать до нагрітих, ГДВ розраховуємо за формулою для групи джерел:

$$ГДВ = \frac{(ГДК_{м.р.} - C_{ф})H^2 \sqrt[3]{N\Delta T V_1}}{AFm\eta} \quad (3.5)$$

де $ГДК_{м.р.}$ – максимально разове ГДК, мг/м³;

$C_{ф}$ – фоновая концентрація поллютанта, мг/м³;

A – коефіцієнт температурної стаифікації;

F – коефіцієнт, який враховує швидкість осідання поллютанта в атмосфері;

H – висота джерела викиду, м;

N – кількість джерел викиду, од;

V_1 – об'єм газоповітряної суміші, який викидається з джерела, м³/с.

ΔT – різниця між температурою ГПП та температурою повітря, °С.

m – безрозмірний коефіцієнт, який шукається за окремою формулою:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}} \quad (3.6)$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{0,55} + 0,34\sqrt[3]{0,55}} = 0,66$$

n – коефіцієнт, який рахується залежно від параметру V_m , для нагрітої суміші використовуємо формулу 3.7:

$$V_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{\Delta T \cdot V_1}{H}} \quad (3.7)$$

$$V_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{(101-20) \cdot 0,62}{7,8}} = 4,94$$

де V_1 – витрати ГПП, м³/с

η – коефіцієнт, який залежить від рельєфу місцевості

Розрахуємо витрати газоповітряної суміші, V_1 , м²/с :

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot \omega^{\circ}}{4} \quad (3.8)$$

$$V_1 = \frac{3,14 \cdot 0,63^2 \cdot 2}{4} = 0,62 \text{ м}^2/\text{с}$$

					71359.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		45

Оскільки параметр $V_m = 0,62$, то при $0,3 < V_m \leq 2$ знаходимо n за формулою:

$$n = 3 - \sqrt{(V_m + 0,3)(4,36 - V_m)} \quad (3.9)$$

$$n = 3 - \sqrt{(0,62 + 0,3)(4,36 - 0,62)} = 1,16$$

$$\text{ГДВ} = \frac{(\text{ГДК}_{\text{м.р.}} - C_{\phi})H^2 \sqrt[3]{N\Delta T V_1}}{AFmn\eta}$$

$$\begin{aligned} \text{ГДВ(пилу сухого молока)} &= \frac{(0,1 - 0,01) \cdot 7,8^2 \cdot \sqrt[3]{2(101 - 20) \cdot 0,62}}{200 \cdot 1 \cdot 0,66 \cdot 1,16 \cdot 1} \\ &= 25,45/153,12 = 0,16 \text{ мг/с} \end{aligned}$$

2. Розрахунок ГДВ для викиду пилу крохмалю

Джерело №14

T (викиду) = 101°C ;

$T_{\text{п}}$ = 20°C ;

w = 2 м/с ;

H = 5 м ;

D = $0,5$;

A (коефіцієнт температурної стратифікації) = 200

F (коефіцієнт який враховує швидкість осідання поллютантів) = 1

η = 1

Ступінь очищення – 99%

					71359.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок ГДВ здійснюється по формулам, окремо для нагрітих і холодних викидів в залежності від фактора f , який визначається по формулі 3.4:

$$f = \frac{10^3 \cdot 2^2 \cdot 0,5}{5^2 \cdot 81} = \frac{2000}{2025} = 0,98$$

Показник $f \leq 100$, тому викиди належать до нагрітих, ГДВ розраховуємо за формулою для поодиноких джерел:

$$\text{ГДВ} = \frac{(\text{ГДК}_{\text{м.р.}} - C_{\text{ф}}) N^2 \sqrt{\Delta T V_1}}{A F m n \eta} \quad (3.10)$$

де $\text{ГДК}_{\text{м.р.}}$ – максимально разове ГДК, мг/м³;

$C_{\text{ф}}$ – фонові концентрації поллютанта, мг/м³;

A – коефіцієнт температурної стафікації;

F – коефіцієнт, який враховує швидкість осідання поллютанта в атмосфері;

N – висота джерела викиду, м;

V_1 – об'єм газоповітряної суміші, який викидається з джерела, м³/с.

ΔT – різниця між температурою ГПП та температурою повітря, °С.

m – безрозмірний коефіцієнт, який шукається за окремою формулою 3.6:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{0,98} + 0,34\sqrt[3]{0,98}} = 1,1$$

n – коефіцієнт, який рахується залежно від параметру V_m , для нагрітої суміші використовуємо формулу 3.7:

$$V_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{(101-20) \cdot 0,39}{5}} = 1,2$$

Розрахуємо витрати газоповітряної суміші, V_1 , м²/с :

$$V_1 = \frac{3,14 \cdot 0,5^2 \cdot 2}{4} = 0,39 \text{ м}^2/\text{с}$$

Оскільки параметр $V_m = 1,2$, то при $0,3 < V_m \leq 2$ знаходимо n за формулою 3.9:

					71359.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = 3 - \sqrt{(1,2 + 0,3)(4,36 - 1,2)} = 0,83$$

$$\text{ГДВ(пилу крохмалю)} = \frac{(0,5 - 0,4) \cdot 5^2 \cdot \sqrt[3]{(101 - 20) \cdot 0,39}}{200 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,83 \cdot 1} = 7,9/182,6$$

$$= 0,04 \text{ мг/с}$$

2Розрахунок пінного апарата для очищення викидів сухого молока

Розрахувати пінний апарат для очищення 3000 м³/год, пилу сухого молока, схильного до злипання, якщо: початкова концентрація пилу у викиді – 0,000005 кг/м³.

$$Q = \frac{3000}{3600} = 0,83 \text{ м}^3/\text{с}$$

Вибираємо швидкість подачі ГПП в апарат 2 м/с. Площа перерізу апарату S , м²:

$$S = \frac{Q_n}{W} = \frac{0,83}{2} = 0,415 \text{ м}^2,$$

де Q_n – витрати ГПП, м³/с;

W – швидкість подачі ГПП в апарат, м/с;

Вибираємо апарат з довжиною ґраток – 0,55 м, шириною – 0,77 м, висотою – 2,195.

Перевіряємо площу перерізу апарату з використанням геометричних розмірів ПГА 3 (за таблицею):

$$S = 0,55 \times 0,77 = 0,42 \text{ м}^2,$$

Уточнюємо фактичну швидкість:

$$W = \frac{Q}{S} = \frac{0,83}{0,42} = 1,98 \text{ м/с},$$

					71359.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

Визначення масових витрат вловленого пилю, G_n , кг/с:

$$G_n = Q_n \times C_n \times \eta = 0,83 \times 0,000005 \times 0,87 = 0,0000036,$$

де Q_n – витрати ГПП, м²/с;

C_n – початкова концентрація пилю в ГПП, кг/м³;

η – необхідна ефективність очищення (раніше було розраховано, що необхідна очистка не менше 87%)

Витрати води, які витікають через отвори в ґраток, L_B , кг/с:

$$L_B = \frac{G_n \times K_p}{X_B} = \frac{0,0000036 \times 0,7}{0,01} = 0,00025 \text{ кг/с},$$

де G_n – масові витрати вловленого пилю, кг/с;

K_p – коефіцієнт розподілу пилю між витокком і зливною водою (0,7);

X_B – концентрація пилю у витокку, кг пилю/кг води;

Витрати води, яку використовують для очищення ГПП, L , кг/с:

$$L = L_{зл} + L_B$$

де L_B – витрати води, які витікають через отвори в ґраток, кг/с;

$L_{зл}$ – витрати води, які витікають через злив в апараті, кг/с;

У розрахунку пінного апарата зазвичай вибирають $L_{зл} = L_B$

$$L = 2 \times L_B = 2 \times 0,00025 = 0,0005 \text{ кг/с},$$

Вибираємо круглі отвори у ґратках $d = 2$ мм. Потім вибираємо швидкість ГПП в цих отворах $W_0 = 6$ м/с.

Частка вільного перерізу ґраток для вибраної швидкості S_0 :

$$S_0 = \frac{W}{W_0 \times \varphi} = \frac{1,98}{6 \times 0,9} = 0,37,$$

					71359.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де ϕ – співвідношення площі отворів ґраток до площі перерізу апарату

(0,9);

Відстань між отворами в ґратках t , м:

$$t = d_o \times \sqrt{\frac{0,91}{s_o}} = 0,002 \times \sqrt{\frac{0,91}{0,37}} = 0,003 \text{ м,}$$

де d_o – діаметр дірочок через які проходять ГПП, м;

Коефіцієнт швидкості пиловловлення K_n , м/с:

$$K_n = \frac{2 \times \eta \times W}{2 - \eta} = \frac{2 \times 0,87 \times 1,98}{1,13} = 3,04 \text{ м/с,}$$

Висота шару піни на ґратках, H , м:

$$H = K_n - 1,95 \times W + 0,09 = 3,04 - 1,95 \times 1,98 + 0,09 = 0,91 \text{ м,}$$

Висота початкового шару води на ґратках h_o , м:

$$h_o = 1,43 \times H^{1,67} \times W^{-0,83} = 1,43 \times 0,85 \times 0,567 = 0,62 \text{ м,}$$

Висота зливного порогу, h_n , м:

$$h_n = 2,5 \times h_o - 0,0176 \times \sqrt[3]{i^2} = 2,5 \times 0,62 - 0,0176 \times \sqrt[3]{0,00032^2} = 1,54 \text{ м,}$$

де i – інтенсивність потоку води з пилом під час зливання її з ґраток, кг/(м*с);

$$i = \frac{L_{зл}}{b_{зл}} = \frac{0,00025}{0,77} = 0,00032;$$

де $b_{зл}$ – ширина отвору через який зливається вода з пилом, який вибирається рівним ширині ґраток пінного апарату, м;

3. Розрахунок рукавного фільтра

Визначаємо питоме навантаження для фільтрів з рукавами із лавсану W_ϕ , м³/м²*хв:

					71359.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		50

$$W_{\phi} = q_n \times A \times B = 1,7 \times 1 \times 0,75 = 1,27 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв}),$$

де q_n – константа, яка враховує характеристику пилю (для пилю крохмалю беремо 1,7);

A – розрахунковий коефіцієнт 1;

B – коефіцієнт, який враховує температуру газопилового потоку (0,75);

Для фільтрів з рукавами зі скловолокна та регенерацією зворотнім продуванням, питове газове навантаження W_{ϕ} , $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв})$:

$$W'_{\phi} = (0,5 \dots 0,6) \times W_{\phi} = 0,6 \times 1,27 = 1,09 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв})$$

Площа фільтра, що вимикається на регенерацію протягом години S_p , м^2 :

$$S_p = \frac{n_c \times S_c \times \tau_{pc} \times n_p}{3600} = \frac{3 \times 10 \times 30 \times 20}{3600} = 5 \text{ м}^2,$$

де n_c – кількість секцій у рукавному фільтрі;

S_c – фільтруюча поверхня 1 секції рукавного фільтра, м^2 ;

τ_{pc} – тривалість регенерації секції, с;

n_p – кількість регенерацій протягом години;

Загальна площа фільтрації S_{ϕ} , м^2 :

$$S_{\phi} = \frac{q_{оч} + q_{пр}}{60 \times W_{\phi}} + S_p = \frac{3000 + 35}{60 \times 1,09} + 5 = 51,4 \text{ м}^2$$

де $q_{оч}$ – витрати ГПП, $\text{м}^3/\text{год}$;

$q_{пр}$ – витрата повітря на продування рукавів, м^3 ;

S_p – площа рукавного фільтра, що вимикається на регенерацію протягом години;

					71359.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

Розрахунок очікуваної річної ефективності від встановлення очисних споруд натов «Житомирський м'ясокомбінат». На заводі пропонується нова для підприємства система очищення газопилових викидів із використанням: рукавного фільтра і барботажно-пінного апарату.

Розрахунок капітальних витрат

Капітальні витрати на устаткування розраховуємо за формулою К, тис. грн.:

$$K=U+T+M+I \quad (4.1)$$

де U – вартість нового устаткування, тис. грн.;

T – витрати на транспортування нового обладнання, тис. грн.;

M – витрати на монтаж нового обладнання, тис. грн.;

I – вартість неврахованих витрат (на благоустрій території, проведення комунікацій тощо), тис. грн.

Для реалізації проекту необхідно встановити каркас для рукавного фільтра, рукавний фільтр, барботажно-пінний апарат, станція дозування.

Дані для розрахунку наведені в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Вартість устаткування

№ з/п	Назва устаткування	Кількість, шт.	Вартість, грн.
1	Рукавний фільтр	2	91 290.00
2	Вентилятор	2	9 900.00
3	Барботажно-пінний апарат	1	64 000.00
4	Насос	1	12 500.00
9	Разом	4	177 690.00

					71359.21.ЕОНС.04.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібарова В.С.			РОЗДІЛ 4 ІНШІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ «ЖИТОМИРСЬКОГО М'ЯСОКОМБІНАТУ»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Харченко В.В				Д	52	77
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

Витрати на транспортування нового обладнання складатимуть 1% від його вартості :

$$177\ 690 \times 0,01 = 1\ 776,9 \text{ грн.}$$

Витрати на монтаж нового обладнання становитимуть 8% від його вартості:

$$177\ 690 \times 0,08 = 14\ 215,2 \text{ грн.}$$

Вартість інших неврахованих витрат складають 15% від загальної вартості устаткування:

$$177\ 690 \times 0,15 = 26\ 653,5 \text{ грн.}$$

Отже, капітальні витрати на впровадження заходу становитимуть:

$$K = 177\ 690 + 1\ 776,9 + 14\ 215,2 + 26\ 653,5 = 220\ 335,6 \text{ грн}$$

Розрахунок зміни поточних витрат

Для розрахунку зміни поточних витрат необхідно проаналізувати види витрат, які будуть змінюватися у разі впровадження екологічного проекту. У даному випадку цю зміну складатимуть зміна витрат на оплату праці, відрахувань у соціальні фонди, витрат на електроенергію та охорону праці.

Для забезпечення нормальної роботи переробної системи обладнань необхідно набрати штат працівників: 4 операторів і одного начальника (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Чисельність та заробітна плата працівників

Посада	Явочна чисельність		Годинна тарифна ставка, грн..	Тривалість однієї зміни, год.	Кількість робочих днів на рік	Посадовий оклад за місяць, грн.
	За добу	За зміну				
Оператор 1(рукавний фільтр)	2	1	39,12	8	250	6 259,2
Оператор 2(барботажно пінний апарат)	2	1	42,11	8	250	6 737,6
Начальник	1	1	62,23	8	250	9 956,8

Витрати на транспортування нового обладнання складатимуть 1% від його вартості :

$$177\,690 \times 0,01 = 1\,776,9 \text{ грн.}$$

Витрати на монтаж нового обладнання становитимуть 8% від його вартості:

$$177\,690 \times 0,08 = 14\,215,2 \text{ грн.}$$

Вартість інших неврахованих витрат складають 15% від загальної вартості устаткування:

$$177\,690 \times 0,15 = 26\,653,5 \text{ грн.}$$

Отже, капітальні витрати на впровадження заходу становитимуть:

$$K = 177\,690 + 1\,776,9 + 14\,215,2 + 26\,653,5 = 220\,335,6 \text{ грн}$$

Розрахунок зміни поточних витрат

Для розрахунку зміни поточних витрат необхідно проаналізувати види витрат, які будуть змінюватися у разі впровадження екологічного проекту. У даному випадку цю зміну складатимуть зміна витрат на оплату праці, відрахувань у соціальні фонди, витрат на електроенергію та охорону праці.

Для забезпечення нормальної роботи переробної системи обладнань необхідно набрати штат працівників: 4 операторів і одного начальника (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Чисельність та заробітна плата працівників

Посада	Явочна чисельність		Годинна тарифна ставка, грн..	Тривалість однієї зміни, год.	Кількість робочих днів на рік	Посадовий оклад за місяць, грн.
	За добу	За зміну				
Оператор 1(рукавний фільтр)	2	1	39,12	8	250	6 259,2
Оператор 2(барботажно пінний апарат)	2	1	42,11	8	250	6 737,6
Начальник	1	1	62,23	8	250	9 956,8

Розраховуємо фонд оплати праці для кожної посади окремо. Його можна розрахувати за формулою :

$$\text{ФОП} = Z_o + Z_d, \quad (4.2)$$

де Z_o та Z_d – основна та додаткова заробітна плата.

Основна заробітна плата розраховується за формулою :

$$Z_o = T_{cm} \times \tau \times \chi_y, \quad (4.3)$$

де T_{cm} – тарифна ставка за годину, грн.;

τ – час за календарний період, год.;

χ_y – явочна чисельність робітників за добу, осіб.

Сума основної заробітної плати для операторів переробного і очисного обладнання складає:

$$Z_{o1} = 39,12 \times 250 \times 8 \times 2 = 156\,480 \text{ грн.}$$

$$Z_{o2} = 42,11 \times 250 \times 8 \times 2 = 168\,440 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата розраховується за наступною формулою:

$$Z_d = P_{tr} + D_n + \Gamma, \quad (4.4)$$

Де P_{tr} – премії за трудові успіхи, грн.;

D_n – доплата за роботу у нічний час, грн.;

Γ – сума гарантійних витрат, грн..

Розмір премії складає 25% від суми основної заробітної плати:

$$P_{tr1} = 156\,480 \times 0,25 = 39\,120 \text{ грн.}$$

$$P_{tr2} = 168\,440 \times 0,25 = 42\,110 \text{ грн.}$$

Сума гарантійних виплат складає 6 % від суми основної зарплати, премій за трудові успіхи та доплат:

$$\Gamma_1 = (156\,480 + 39\,120) \times 0,06 = 11\,736 \text{ грн.}$$

$$\Gamma_2 = (168\,440 + 42\,110) \times 0,06 = 12\,633 \text{ грн.}$$

					71359.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Отже, фонд додаткової заробітної плати для операторів очисних споруд становитиме:

$$З_{д1} = 39\,120 + 11\,736 = 50\,856 \text{ грн.}$$

$$З_{д2} = 42\,110 + 12\,633 = 54\,743 \text{ грн.}$$

Загальний фонд оплати праці для операторів становитиме:

$$\text{ФОП}_{оп1} = 156\,480 + 50\,856 = 207\,336 \text{ грн.}$$

$$\text{ФОП}_{оп2} = 168\,440 + 54\,743 = 223\,183 \text{ грн.}$$

Основна заробітна плата для начальника очисної станції розраховується як місячний посадовий оклад, помножений на кількість місяців роботи за календарний рік:

$$З_о = 9\,956,8 \times 12 = 119\,481,6 \text{ грн.}$$

Отже, фонд додаткової заробітної плати для начальника становитиме:

$$З_д = Г + П_{тр} = 29\,870,4 + 8\,961,12 = 38\,831,52 \text{ грн.}$$

Розмір премії за трудові успіхи складає:

$$П_{тр} = З_о \times 0,25 = 119\,481,6 \times 0,25 = 29\,870,4 \text{ грн.}$$

Розмір гарантійних виплат для начальника очисної станції:

$$Г = (З_о + П_{тр}) \times 0,06 = (119\,481,6 + 29\,870,4) \times 0,06 = 8\,961,12 \text{ грн.}$$

Для начальника фонд оплати праці становитиме:

$$\text{ФОП}_{нач} = З_о + З_д = 119\,481,6 + 38\,831,52 = 158\,313,12 \text{ грн.}$$

Загальний фонд оплати праці персоналу (сума ФОП операторів, начальника) очисної станції:

$$\text{ФОП}_{заг} = 207\,336 + 223\,183 + 158\,313,12 = 588\,832,12 \text{ грн.}$$

Відрахування на охорону праці складають 10% від фонду заробітної плати:

$$В_{ох.пр.} = 588\,832 \times 0,1 = 58\,883,2 \text{ грн.}$$

Єдиний соціальний внесок (єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування) складає 22% від фонду оплати праці:

$$588\,832 \times 0,22 = 129\,543,1 \text{ грн.}$$

					71359.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Витрати на утримання і експлуатацію нового встановленого обладнання (Y_o) складуть 16% від суми капітальних витрат:

$$Y_o = 220\,335,6 \times 0,16 = 35\,253,7 \text{ грн.}$$

Електроенергія використовується під час роботи рукавного фільтру (5,5 кВт/год), вентилятору (0,55 кВт/год), барботажно-пінного апарату (2,1 кВт/год), насосу (0,37 кВт/год).

Розрахунок споживання електроенергії обладнанням наведено у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3. – Споживання електроенергії обладнання

Обладнання	Споживання електроенергії, кВт-год.		
	за годину	за зміну	за рік
Рукавний фільтр	5,5	44	11 000
Всього 3	16,5	132	33 000
Вентилятор	0,55	4,4	1 100
Всього 3	1,65	13,2	3 300
Барботажно-пінний апарат	2,1	16,8	4 200
Насос	0,37	2,96	740

Отже, річні витрати на електроенергію складуть при вартості 1 кВт-год =2,31 грн:

1. Для трьох рукавних фільтрів $(11\,000 \times 2,31) \times 3 = 76\,230$ грн;
2. Для трьох вентиляторів $(1\,100 \times 2,31) \times 3 = 7\,623$ грн;
3. Для барботажно-пінного апарату $4\,200 \times 2,31 = 9\,702$ грн;
4. Для насосу $740 \times 2,31 = 1\,709,4$ грн;

Сумарні витрати на електроенергію складатимуть:

$$\Sigma = 76\,230 + 7\,623 + 9\,702 + 1\,709,4 = 95\,264,4 \text{ грн}$$

Розрахунок економічної ефективності проекту

Показниками економічної ефективності заходів, запропонованих у дипломному проекті, є річний приріст прибутку, термін окупності капітальних витрат, коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат.

Таблиця 4.4 – Зміна поточних витрат в результаті впровадження заходу

Поточні витрати	Сума витрат, грн.
Витрати на заробітну платню	588 832,12
Витрати на соціальні заходи	129 543,1
Відрахування на охорону праці	58 883,2
Витрати на утримання обладнання	35 253,7
Витрати на електроенергію	95 264,4
Разом	907 776,52

У результаті впровадження переробного обладнання для утилізації сухого молока та крохмалю зміна прибутку чисельно дорівнюватиме зміні поточних витрат:

$$\Delta \Pi = - \Delta B = - 907\,776,52 \text{ грн}$$

Тобто, ми маємо зменшення річного прибутку в результаті здійснення природоохоронних заходів, а тому економічного ефекту як такого не спостерігається, але яскраво виражені як соціальний так і екологічні ефекти.

Екологічний податок сплачується за викиди в атмосферне повітря в залежності від речовини, що викидається. Суми податку для даних забруднюючих речовин становлять для IV класу небезпечності (до яких відноситься пил сухого молока і пил крохмалю).

Таблиця 4.4 – Ставки податку за викиди в атмосферне повітря

Найменування забруднюючої речовини	Ставка податку, гривень за 1 тону
Пил крохмалю	138,57
Пил сухого молока	138,57

Сума екологічного податку розраховується за формулою:

$$P_{\text{роз.від.}} = \sum(M_{\text{пі}} \times H_{\text{пі}}), \quad (4.5)$$

де $M_{\text{пі}}$ – ставки екологічного податку в поточному році за тону i -того виду забруднюючої речовини, грн.;

$H_{\text{пі}}$ – обсяг забруднюючої речовини i -того вигляду, т.;

Раніше плата за екологічний податок становила:

$$P_{\text{роз.від.1}} = \sum(0,45 \times 138,57 + 0,11 \times 138,57) = 77,6 \text{ грн.}$$

Після очистки плата становитиме:

$$P_{\text{роз.від.1}} = \sum(0,02 \times 138,57 + 0,002 \times 138,57) = 3,05 \text{ грн}$$

В результаті встановлення нового комплексу очистки скорочено обсяг забруднення атмосферного повітря по речовинам пил сухого молока, раніше він складав 0,45т/рік, в результаті очистки барботажно-пінним апаратом досягається очистка в 98-99%, тобто у виробництво можна повернути 0,43т/рік. У випадку з пилом крохмалю буде втримано на рукавному фільтрі 0,108 т/рік, відносно викидів 0,110 т/рік. Це відповідно принесе виробнику чистий прибуток.

Середня ціна на ринку на сухе молоко 120 грн за кг; на крохмаль 35 грн за кг.

Від реалізації пилу сухого молока і пилу крохмалю річний прибуток складатиме:

					71359.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

$$РП_{с.м.} = (120 \times 430)/6 = 8\,600 \text{ грн.}$$

$$РП_{к.} = (35 \times 108)/6 = 630 \text{ грн.}$$

Розрахунок показників ефективності заходу

Річний приріст прибутку розраховується за формулою:

$$\Delta ЧП = E_{шт} + РП_{с.м.} + РП_{к.} \quad (4.6)$$

де РП – виручка від реалізації пилу сухого молока і крохмалю, грн.;

$E_{шт}$ – економія на штрафах, грн.

Розраховуємо значення даного показника:

$$\Delta ЧП = 30\,600 + 8\,600 + 630 = 39\,830 \text{ грн.}$$

Термін окупності капітальних витрат розраховуємо шляхом ділення суми капітальних витрат за проектом на зміну чистого річного прибутку:

$$T = K / \Delta ЧП, \quad (4.7)$$

де K – сума капітальних витрат;

$\Delta ЧП$ – величина чистого прибутку.

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат розраховується за формулою:

$$E = \Delta ЧП / K, \quad (4.8)$$

$$T = \frac{177\,690}{39\,830} = 4,46 \text{ років}$$

За даними розрахунку, окупність очисного обладнання можлива за 4,46 років .

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат

$$E = \frac{39\,830}{177\,690} = 0,22$$

					71359.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів та засобів для підтримки здоров'я та працездатності людини під час роботи.

Основними об'єктами дослідження охорони праці – є людина в процесі праці, виробниче середовище, організація праці на виробництві.

Основними нормативно-правовими актами, що встановлюють основні положення про охорону праці та регулюють діяльність Житомирського м'ясокомбінату, є – Конституція України, КЗпП України, Закон України "Про охорону праці".

Закони:

- “Про пожежну безпеку”;
- “Про дорожній рух”;
- “Про цивільну оборону”.

Вони встановлюють принципи реалізації конституційного права громадян захищати своє життя та здоров'я в контексті праці, встановлюють єдиний порядок організації охорони праці в суспільстві та регулюють відносини між роботодавцями та працівниками на місцях охорони праці.

Нормативне законодавство Житомирського м'ясокомбінату спрямоване на створення чіткої системи управління охороною праці та забезпечення безпечних та нешкідливих умов праці в кожному структурному підрозділі та на кожному робочому місці, а також встановлення правил роботи та поведінки працівників у виробничих приміщеннях .

					72359.21.ЕОНС.05.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібарова В.С.			РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Харченко В.В				Д	62	77
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

У ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат" також є внутрішні правила роботи, яких повинні дотримуватися всі працівники. Важливі питання та заходи, що стосуються безпеки праці, містяться також у колективних договорах та договорах охорони праці, які щорічно укладаються між адміністрацією та трудовим колективом.

З метою задоволення вимог стандартів охорони праці адміністрація Житомирського м'ясокомбіната забезпечує роботу системи управління охороною праці. Управління охороною праці на підприємстві здійснюється відповідно до рекомендацій "Функціонування охорони праці".

На Житомирському м'ясокомбінаті функціонує служба охорони праці (СОП) як одна з основних виробничо-технічних служб. Їх ліквідація допустима лише у разі ліквідації компанії. СОП підпорядковується безпосередньо керівнику м'ясокомбінату і працює під керівництвом головного інженера.

Служба охорони праці ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат" виконує такі основні функції:

- проводить оперативно-методичну роботу по управлінню охороною праці на підприємстві;
- проводить вступний тренінг для працівників з питань охорони праці;
- забезпечує працівників правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з питань охорони праці
- бере участь у розслідуванні нещасних випадків та інцидентів, роботі комісії з питань охорони праці підприємства, розробці положень, інструкцій, інших нормативних актів з питань охорони праці, діяльності всередині підприємства, роботі комісії з атестації робочих місць;
- контролює дотримання чинного законодавства, міжгалузевих та інших нормативних актів та дотримання посадових інструкцій з охорони

					71359.21.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		63

$$K_v = 1 + (P_v + P_a) / P_{ср}$$

де P_v – чисельність працюючих з шкідливими речовинами незалежно від рівня їх концентрації;

P_a - чисельність працюючих на роботах підвищеної небезпеки.

K_v -максимально може дорівнювати 3, у разі коли всі робітники працюють з шкідливими речовинами, тобто $P_v + P_a = 2 P_{ср}$.

Стан охорони праці та ефективність служби охорони праці на Житомирському м'ясокомбінаті можна охарактеризувати такими коефіцієнтами:

1. Коефіцієнт частоти травматизму $K_{ч}$ – визначає число нещасних випадків, що припадають на 1000 працюючих за певний період:

$$K_{ч} = (п/П) * 1000,$$

де $п$ – кількість нещасних випадків за звітний період;

$П$ – середньооблікова кількість працюючих.

Коефіцієнт травматизму на ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат" у 2019 році дорівнює 7,23, а у 2020 році він знизився до 5,09, у 2021 році він взагалі дорівнює 0.

2. Коефіцієнт важкості травматизму K_v характеризує середню тривалість непрацездатності, яка припадає на один нещасний випадок:

$$K_v = Д/п,$$

де $Д$ – загальна кількість днів непрацездатності за всіма нещасними випадками за звітний період;

					71359.21.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		65

п – кількість нещасних випадків за звітний період.

Цей показник також з кожним роком зменшується, так у 2019 році він становив 30,33, а у 2020 – 26,50, у 2021 році – 0.

3. Коефіцієнт загального травматизму $K_{заг}$ характеризується і кількістю днів непрацездатності за звітний період, що припадає на 1000 працюючих:

$$K_{заг} = K_{ч} * K_{в} = (Д / П) * 1000$$

З розрахунків зроблених за даною формулою, на ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат" цей показник у 2019 році становив 219,28, у 2020 році 134,86, а у 2021 році він дорівнює 0.

З метою кількісної характеристики рівня захворювань на виробництві розраховують:

4. Коефіцієнт частоти випадків захворювань $K_{з}$ в розрахунку на 100 працюючих:

$$K_{з} = (З * 100) / П;$$

де **З** – кількість випадків захворювань.

Частота випадків захворювань на ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат" у 2019 році дорівнює 53, у 2020 році цей показник знизився до 50,90, а у 2021 році до 43,50.

5. Коефіцієнт важкості захворювань $K_{вз}$:

$$K_{вз} = Дз / З$$

де **Дз** – сумарна кількість днів непрацездатності за звітний період.

									Арк.
									66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	71359.21.ЕОНС.05.ПЗ				

На ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат" коефіцієнт важкості захворвань у 2019 році – 4,14, у 2020 році – 2,65, а у 2021 році він дорівнює 0.

З метою оцінки умов праці на підприємстві розраховують:

6. Коефіцієнт небезпеки робочих місць К_{рм}:

$$K_{рм} = P_{н}/P_{з},$$

де **P_н** – кількість робочих місць, що не відповідають вимогам санітарних норм;

P_з – загальна кількість робочих місць.

7. Коефіцієнт умов праці К_п:

$$K_{п} = P_{н}/P,$$

де **P_н** – чисельність працівників, що працюють в умовах, що не відповідають санітарним нормам;

P – загальна чисельність працівників.

На ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат" всі робочі місця відповідають вимогам санітарних норм. Тому коефіцієнти небезпеки робочих місць та умов праці дорівнюють нулю.

8. Коефіцієнт небезпечності машин К_м:

$$K_{м} = M_{н}/M_{з},$$

де **M_н** – кількість машин і механізмів (або іншого обладнання, залежно від роду діяльності підприємства), що не відповідають нормативним вимогам, шт.;

M_з – загальна кількість машин і механізмів, шт.

9. Коефіцієнт небезпечності будівель та виробничих приміщень:

					71359.21.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_6 = B_n / B_3,$$

де **B_n** – кількість будівель та виробничих приміщень, які не відповідають нормативним вимогам, шт.;

B₃ – загальна кількість виробничих приміщень, шт.

Оскільки компанія не має таких машин та механізмів, які не відповідають законодавчим вимогам, коефіцієнт ризику машин становить

$$K_m = 0.$$

Усі будівлі та виробничі приміщення також відповідають законодавчим вимогам. З цієї причини рівень небезпеки для будівель та промислових будівель становить $K_6 = 0$.

Результати оцінки загального стану охорони праці на ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат" подані в табл. – 5.1

Таблиця 5.1

Назви коефіцієнтів і їх складових	Роки		
	2019	2020	2021
Середньооблікова кількість працюючих (П)	415	393	345
Кількість нещасних випадків за звітний період (п)	3	2	0

Продовження таблиці 5.1

Загальна кількість днів непрацездатності за всіма нещасними випадками за звітний період (Д)	91	53	0
Кількість випадків захворювань (З)	22	20	15
Сумарна кількість днів непрацездатності за звітний період (ДЗ)	80	57	43
Коефіцієнт частоти травматизму (КЧ)	7,23	5,09	0
Коефіцієнт важкості травматизму (КВ)	30,33	26,50	0
Коефіцієнт загального травматизму (КЗАГ)	219,28	134,86	0
Коефіцієнт частоти випадків захворювань (КЗ)	53	50,90	43,50
Коефіцієнт важкості захворювань (КВЗ)	4,14	2,65	0

Все це свідчить про високий рівень охорони праці на підприємстві. Позитивним показником рівня охорони праці на підприємстві є те, що в період з 2019 по 2021 роки на підприємстві не було нещасних випадків. Про це свідчать коефіцієнти частоти травмування, тяжкості травми та загальної кількості травм, які дорівнюють нулю. У той же час коефіцієнти

					71359.21.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

захворюваності та тяжкості захворювань мають певну вагу для компанії. Тому служба охорони праці повинна докласти ще більших зусиль для того, щоб кількість працівників на підприємстві (особливо взимку) була найменшою.

Умови праці – це ряд факторів виробничого середовища, які впливають на працездатність та здоров'я людини під час робочого процесу. Відповідно до "Гігієнічної класифікації умов праці №4137-86" параметри робочого процесу поділяються на три класи за ступенем впливу на функціональний стан та здоров'я працівників:

1 клас – оптимальні умови праці та характер, що усуває несприятливий вплив небезпечних та шкідливих факторів виробництва (НШВФ) на здоров'я працівників та створює умови для підтримки високого рівня ефективності;

2 клас – допустимі умови праці та тип, при якому рівень (НШВФ) не перевищує гігієнічних норм;

3 клас – шкідливі та небезпечні умови праці та характер, при яких рівень НШВФ перевищує норми та викликає функціональні зміни в організмі

Фактичне значення освітлення на робочому місці визначається шляхом вимірювання люкс-метром або шляхом розрахунку за такою формулою:

$$KPO = \frac{100 \cdot S_B \cdot \tau_B \cdot r_l}{S_n \cdot \eta_B \cdot K_3 \cdot K_{\text{бод}}}$$

де S_B, S_n – площа вікон (сумарна) і підлоги, м²;

τ_B – коефіцієнт світло пропускання вікна ($\tau_B=0,15...0,6$);

r_l – коефіцієнт, що враховує відображення світла від внутрішніх поверхонь приміщення ($r_l=1...10$);

η_B – світлова характеристика вікон ($\eta_B=6,5...29$);

K_3 – коефіцієнт запасу ($K_3=1...1,5$);

					71359.21.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_{\text{буд}}$ – коефіцієнт, який враховує затемнення вікон сусідніми будівлями ($K_{\text{буд}}=1\dots1,7$).

$$K_{\text{ПО}} = \frac{100 \cdot 0,3 \cdot 4 \cdot 9}{26 \cdot 15 \cdot 1,2 \cdot 1} = 2,3$$

У кімнаті є комп'ютер і принтер. Рівень шуму від комп'ютера становить 60 дБ, а від принтера 65 дБ. Використовуйте формулу загального розрахунку шуму, щоб отримати сумарний шум від комп'ютера та принтера:

$$L = L_1 + \Delta L,$$

де L_1 – більший із рівнів, які сумуються;

ΔL – добавка, що залежить від значення різниці між рівнями шуму, яка знаходиться за таблицею

Таблиця – 5.2 Добавка, що залежить від рівня шуму

Різниця між рівнями	0	1	2	3	4
Добавка , ΔL, Дб	3	2,5	2,2	1,8	1,5

ВИСНОВКИ

За результатами виконання завдань курсового проекту були зроблені такі висновки.

1. М'ясна промисловість є однією із найрозвиненіших галузей харчової індустрії в Україні та у світі. Тому вирішення екологічних проблем, що нею спричиняються, є актуальним.

2. Дослідження технології виготовлення молочних сосисок на об'єктному підприємстві показало наявність при їх виробництві втрат сухого молока і крохмалю. Вони переважно надходять у повітря робочої зони. Тож, виробництво саме такої продукції спричиняє основні викиди на підприємстві.

3. Надходження крохмалю і сухого молока у повітряне середовище є основною екологічною проблемою, досі не вирішеною на Житомирському м'ясокомбінаті. Кількість крохмалю, яка потрапляє в повітря становить 4 мг/м^3 , а після того як потрапить у рукавний фільтр буде становити $0,5 \text{ мг/м}^3$, що рівне концентрації ГДК. Після очищення викидів сухого молока в барботажно-пінному апараті, також буде відповідати нормам концентрації ГДК ,а саме $0,5 \text{ мг/м}^3$. Отже, розроблення ефективної схеми очищення ГПП на означеному виробництві дасть можливість вирішити основну екологічну проблему.

4. Аналіз можливих варіантів очищення забрудненого газопилового потоку показує, що найкращі способи його очищення такі: від пилу сухого молока – мокре пиловловлювання за допомогою пінного апарату та очищення від крохмалю – за допомогою рукавного фільтра.

5. Капітальні витрати на встановлення обладнання становлять 177 690 грн, а прибуток від реалізації крохмалюю і сухого молока становитимуть 9 230 грн/рік.

					71359.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібарова В.С.			ВИСНОВКИ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Харченко В.В				Д	72	77
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

6. Витрати на заробітню платню для працівників очисної станції 588 832,12 грн на рік. Загальна сума витрат на електроенергію становитиме 95 264,4 грн на рік. Тому період окупності проекту складає 4,46 років. Тож, розрахунки вказують на доцільність використання запропонованої технології очищення.

7. Організація охорони праці ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» здійснюється згідно чинного законодавства України. Тому нещасні випадки на підприємстві трапляються дуже рідко і не завдають значної шкоди працівникам.

					71359.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби : підручник / Ф. В. Перцевий, О. Г. Терешкін, П. В. Гурський та ін.; за ред. Ф. В. Перцевого, О. Г. Терешкіна, П. В. Гурського. – Київ: Інкос, 2014. – 340 с
2. Пешук, Л. В. Технологія м'ясопродуктів із нетрадиційної м'ясної сировини: підручник / Л. В. Пешук. – К. : «Центр учбової літератури», 2018. – 366 с. 3.
3. Левандовський, Л.В. Природоохоронні технології та обладнання: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Л.В Левандовський, Н.О. Бублієнко, О.І. Семенова. – К.: НУХТ, 2013. – 243 с
4. Безнесюк Я. М. Проблеми та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі. / Я. М. Безнесюк. // Агросвіт. – 2012. – № 12. – С. 58-61.
5. Практикум з ветеринарно-санітарної експертизи з основами технології та стандартизації м'яса і м'ясних продуктів / Якубчак О.М., Козак М.В., Власенко В.В., Олійник Л.В., Загребельний В.О., Таран Т.В., Адаменко Л.В., Галабурда М.А., Білик Р.І. За заг. Ред. О.М. Якубчак – Київ, “Компанія Біопром”, 2012. – 24-33 с.
6. Запольський А. К. Екологія харчових виробництв: Підручник / Запольський А. К., Українець А. І. – К.: Вища шк., 2005. – 423 с. – ISBN 966-642-294-8
7. Тогачинська О.В. Нормування та стандартизація у природоохоронній діяльності [Електронний ресурс]: курс лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» ден. і заочн. форм навчання // О.В. Тогачинська, О.В. Ничик, О.М. Салавор, О.І. Семенова – К: НУХТ, 2019. – 160 с.

					71359.21.ЕОНС.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ					
Розроб.		Кібарова В.С.						Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Харченко В.В						Д	74	77
Реценз.								ЕК-IV-3		
Н. Контр.										
Затверд.		Семенова О.І.								

24.Петренко В. А., Левченко О. М., Шубін Є. С. Управління якістю на підприємстві: Навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. техн. і екон. спец.. – Кіровоград : КДТУ, 2002. – 261с.

25.Научные и практические аспекты переработки мяса и мясопродуктов: Тезисы докладов междунар. научно-практ. конф., 28 февраля-1 марта 2001г. / Академия наук национального прогресса Украины; Харьковская гос. академия технологии и организации питания / А.И. Черевко (отв.ред.) – Х., 2001. – 220с.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	71359.21.ЕОНС.ПЗ	77