

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Лісового господарства та екології

Кафедра екології

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

Салфетнік Марина Олександрівна

УДК 504.054:628.4.042:637.51(477.42)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
**ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ
М'ЯСОКОМБІНАТ»**

Спеціальність 101 – Екологія

Подається на здобуття освітнього ступеня Магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Салфетнік М.О.

Науковий керівник:

Никитюк Ю.А.

Доктор екон. наук, професор

Житомир-2023

АНОТАЦІЯ

Салфетнік М.О. Екологічний аналіз діяльності ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 101 – Екологія. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Кваліфікаційна робота присвячена вивченню питань впливу на навколишнє середовище ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» та пошуку шляхів удосконалення екологічного управління на підприємстві. Визначено перелік речовин, що викидаються в повітря під час виробничих процесів на підприємстві (оксиди азоту та вуглецю, аміак, фенол, сірчистий ангідрид, альдегід, зважені тверді частинки). Встановлено, що фактичні викиди забруднюючих речовин є не більшими нормативних показників. Розрахунок питомих показників утворення на підприємстві відходів, скидів, викидів, вказує, що зі стічними водами ситуація є найгіршою. Перевищення показників ГДК в деякі роки було зафіксовано по 6 показникам, за що підприємство заплатило 4,6 млн. грн. штрафу. За 2020-2022 роки проаналізували склад утворення відходів та їх обсяги і встановили, що об'єм відходів щороку збільшується. Переважна кількість відходів, що утворюються на підприємстві відноситься до IV класу небезпеки. Незадовільно також організовано поводження з побутовими відходами, кількість яких з року в рік зростає. Розглянуто перспективи і розроблено рекомендації, які допоможуть зменшити негативний вплив досліджуваного підприємства на довкілля.

Ключові слова: ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», підприємства м'ясної промисловості, ОВД, викиди, скиди, відходи, утилізація, очищення стічних вод, ГДК, клас небезпечності.

ANNOTATION

Salfetnyk M.O. Ecological analysis of the activity of Zhytomyr Meat Processing Plant LLC - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the master's degree in specialty 101 - Ecology. - Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

The qualification work is devoted to the study of environmental impact of Zhytomyr Meat Processing Plant LLC and the search for ways to improve environmental management at the enterprise. The list of substances emitted into the air during production processes at the enterprise (nitrogen and carbon oxides, ammonia, phenol, sulfur dioxide, aldehyde, suspended solids) is determined. It was found that the actual emissions of pollutants do not exceed the regulatory standards. The calculation of the specific indicators of waste, discharges, and emissions at the enterprise indicates that the situation with wastewater is the worst. In some years, the MPC was exceeded for 6 indicators, for which the company paid UAH 4.6 million in fines. For 2020-2022, we analyzed the composition of waste generation and its volume and found that the volume of waste is increasing every year. The overwhelming majority of waste generated at the enterprise belongs to hazard class IV. The management of household waste is also unsatisfactorily organized, and the amount of waste is growing from year to year. The article considers prospects and develops recommendations that will help reduce the negative impact of the studied enterprise on the environment.

Keywords: Zhytomyr Meat Processing Plant LLC, meat industry enterprises, EIA, emissions, discharges, waste, utilization, wastewater treatment, MPC, hazard class.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ РОБОТИ М'ЯСОКОМБІНАТІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД).....	8
1.1. Шляхи вирішення проблем раціонального використання природних ресурсів підприємствами м'ясної промисловості.....	8
1.2. Особливості впливу підприємств м'ясної промисловості на довкілля.....	9
1.3. Система екологічного управління на м'ясокомбінатах.....	14
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
2.1. Програма проведення досліджень.....	16
2.2. Методика проведення досліджень.....	16
2.3. Характеристика умов проведення досліджень.....	19
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ» ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ПІДПРИЄМСТВА НА ДОВКІЛЛЯ.....	21
3.1.Оцінка джерел утворення викидів забруднюючих речовин підприємством у атмосферне повітря та аналіз їх негативного впливу на довкілля	21
3.1.1.Вимоги до очищення газопилових викидів у атмосферу.....	26
3.2. Оцінка впливу компонентів стічних вод підприємства на довкілля	27
3.3. Оцінка поводження з відходами на досліджуваному м'ясокомбінаті та вплив їх на довкілля.....	30
3.4. Пропозиції про зменшення негативного впливу діяльності Житомирського м'ясокомбінату на навколишнє середовище.....	31
ВИСНОВКИ.....	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	37

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» відноситься до підприємств м'ясопереробної промисловості, які здатні спричиняти негативний вплив на стан довкілля [39]. Увесь технологічний процес включає значну кількість стаціонарних джерел викидів, які негативно впливають на атмосферне повітря. Так, при виробництві молочних сосисок до харчової маси додають сухе молоко і крохмаль – продукти, які здатні утворювати в повітрі пилові зависі, що потрапляють у атмосферу і є небажаним там компонентом. На Житомирському м'ясокомбінаті відсутні очисні споруди для боротьби з цим типом забруднення. Викиди шкідливих речовин можуть також призводити до посилення парникових ефектів. Підприємством у технологічних процесах використовується значний об'єм води і відповідно утворюється велика кількість забруднених стічних вод. М'ясокомбінат утворює велику кількість відходів, серед яких багато мають органічну природу, тому схильні до гниття і утворення неприємних запахів та є середовищем для розвитку значної кількості патогенних мікроорганізмів [1]. І оскільки, комбінат використовує природні ресурси і натомість викидає в атмосферне повітря забруднюючі речовини, чим шкодить екології міста і загалом оточуючому середовищу, то дослідження питань впливу діяльності підприємства на довкілля є досить актуальним завданням.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – визначити та проаналізувати ступінь впливу на довкілля діяльності ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» та розробити низку заходів з метою мінімізації цього впливу.

Для досягнення зазначеної мети було вирішено такі завдання:

- ознайомитися з особливостями впливу на навколишнє природне середовище підприємств харчової (зокрема, м'ясопереробної) промисловості;
- проаналізувати стан стаціонарних джерел викидів на досліджуваному підприємстві;

- визначити основні показники викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря під час виробничих процесів комбінату;
- виявити і оцінити вплив підприємства на гідросферу;
- проаналізувати стан поводження з відходами виробництва;
- запропонувати заходи, які дозволять зменшити негативний вплив підприємства на оточуюче середовище.

Об'єкт дослідження – екологічні особливості та екологічні проблеми виробничих процесів у ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» .

Предмет дослідження – екологічний аналіз стану навколишнього природного середовища на територіях впливу діяльності ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» .

Методи дослідження: загальнонаукові (аналізу, синтезу, порівняння, опису, узагальнення) та спеціальні (для визначення концентрацій шкідливих речовин у викидах і скидах (лабораторний)). Для обробки і аналізу отриманих даних застосовували методи багатовимірної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна кваліфікаційної роботи полягає в тому, що вперше:

- проведено дослідження по вивченню екологічних особливостей діяльності ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», зокрема, його вплив на атмосферу та гідросферу;
- проаналізовано ефективність системи управління відходами на комбінаті та розраховано питомі показники утворення відходів;
- розраховано значення питомих показників утворення викидів і скидів на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати можуть бути використані:

- для пошуку шляхів зменшення негативного, з точки зору екології, впливу діяльності ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» на природне середовище;

- для вирішення екологічних проблем стосовно забруднення атмосфери викидами підприємства;
- для знаходження шляхів покращення екологічної ситуації на прилеглих до підприємства територіях та в місті Житомирі взагалі.

Апробація результатів дослідження. Результати кваліфікаційної роботи були оприлюднені на XII-й Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: виклики і шляхи розвитку в умовах війни і повоєнної відбудови» (с. Оброшине); III-й Всеукраїнській науково-практичній конференції «Ефективність агротехнологій зони Полісся України» (м. Житомир), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Студентські наукові читання -2023».

Публікації. 1. Салфетнік М.О. Аналіз організованих та неорганізованих джерел викидів на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат». «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: виклики і шляхи розвитку в умовах війни і повоєнної відбудови»: мат. XII-ї Всеукр. наук.-практ. конф. молод. вч., 23 листопада 2023 р., Оброшине, 2023. С..

2. Салфетнік М.О., Никитюк Ю.А. Утворення відходів підприємствами м'ясної промисловості та їх використання у аграрному секторі економіки України. «Ефективність агротехнологій зони Полісся України» : мат. III-ї Всеукр. наук.-практ. конф. 23-24 листопада 2023 р. Житомир, 2023. С..

3. Шишко С.В., Майстренко О.О. Способи зниження техногенного впливу діяльності ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» на довкілля «Студентські наукові читання - 2023» : мат. Всеукр. наук.-практ. конф., 1 грудня 2023 р. Житомир, 2023. С.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ РОБОТИ МЯСОКОМБІНАТІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

1.1. Шляхи вирішення проблем раціонального використання природних ресурсів підприємствами м'ясної промисловості

Проблема охорони довкілля має глобальний характер і тому має вирішуватися не тільки стосовно конкретного підприємства або виробничого циклу, а й у масштабах окремих міст і промислових центрів, включаючи регіони, усю територію країни, груп країн, окремих континентів та і загалом усієї земної кулі [16]. Під охороною навколишнього середовища розуміють систему заходів, що скеровані на створення гармонійної взаємодії природи і суспільства, яка базується на збереженні, відтворенні та раціональному використанні природних ресурсів землі. Основним напрямком у розв'язанні проблеми раціонального використання природних ресурсів є максимальне скорочення відходів, що викидаються і скидаються після виробничих процесів в повітря та зі стічними водами в каналізацію [13]. Оцінка впливу на навколишнє середовище за своєю суттю є процесом дослідження впливу проєктованої діяльності підприємства та прогнозу його наслідків для довкілля і здоров'я людини. В Україні цей вплив на довкілля регламентується низкою законодавчих документів [23-28]. Під екологічною безпекою прийнято розуміти права людини на чисте, здорове, сприятливе для життя довкілля через стан захисту життєвоважливих екологічних потреб людини [18]. Під час господарської діяльності будь-якого об'єкта необхідно враховувати правила і заходи дотримання технологічних режимів виробництва та виконання підприємством встановлених вимог до збереження природи, до раціонального використання ресурсів природи та до оздоровлення навколишнього середовища, яке забезпечує встановлені нормативи якості довкілля [16]. Загострення екологічних проблем, пов'язаних із підвищеним навантаженням на довкілля, пов'язане насамперед із відсутністю екологічних стратегій

багатьох підприємств господарської діяльності [1]. Здебільшого це має місце через нестачу фінансів, які є необхідними щоб впровадити екологічно безпечні технології і виробництва, забезпечити надійну, ефективну роботу очисних споруд, установок та основних засобів контролю за довкіллям.

М'ясокомбінат і м'ясна промисловість загалом – є однією із стратегічних галузей економіки нашої держави, що забезпечує постачання населення України необхідними для них якісними продуктами харчування [7, 33]. Відходи виробництва м'ясокомбінату викидають у атмосферне повітря шкідливий пил та гази, скидають у водойми стічні води виробництва, які не тільки забруднюють та отруюють континентальні водойми, а й погіршують стан ґрунтів, що прилягають до підприємства [1, 14].

Необхідним кроком для інтеграції національних і міжнародних інтересів у галузі охорони довкілля та вимог, що висуваються до якості життя, є впровадження міжнародних стандартів, що стосуються систем управління якістю довкілля на підприємствах м'ясної промисловості, екологічного аудиту, методів контролю довкілля тощо [6]. Це є незаперечним свідченням актуальності розгляду основних положень і рекомендацій екологічного стандарту в діяльності підприємств м'ясної промисловості. Поєднання інтересів економіки з проблемами екологічної безпеки суспільства та збереження середовища, сприятливого для життя людини є однією з умов переходу до сталого розвитку [16]. Екологічний менеджмент розглядають як частину загального управління, що полягає в регулюванні впливу людини на об'єкти довкілля для задоволення своїх екологічних, економічних, культурних потреб [2, 34].

1.2. Особливості впливу підприємств м'ясної промисловості на довкілля

Вплив діяльності м'ясокомбінатів на оточуюче природне середовище становить близько 8% від загального обсягу забруднень довкілля промисловими підприємствами [1].

Шумове забруднення

Шум є безладним поєднанням неприємних для слуху людей звуків, котрі можуть заважати трудовій діяльності людини та її відпочинку [16]. Шумовий вплив спричиняє значні фізіологічні та психічні зміни в організмі, до яких можна віднести:

- погіршення сприйняття звуків, мовних повідомлень через зменшення слухової чутливості;
- погіршення пам'яті, зниження концентрації уваги тощо через негативний вплив на центральну нервову систему;
- порушення функції нервово-м'язового апарату (уповільнення рухової реакції, зниження м'язової працездатності, витривалості, підвищення стомлюваності тощо);
- зниження світлової чутливості;
- порушення сну, головні болі, емоційна нестабільність через подразнювальну дію шуму;
- запаморочення, нудота (порушуються функції вестибулярного апарату);
- серцево-судинні зміни (зміна артеріального тиску, гіпертонічна хвороба);
- зниження розумової працездатності.

Всі ці наслідки дії шуму свідчать про те, що шум може бути причиною низки захворювань людини і, насамперед, шумової хвороби.

1.2.2. Забруднення повітряного басейну м'ясокомбінатів

Більшість м'ясокомбінатів має свої котельні, які найчастіше працюють на природному газі. Проте якщо котельня застосовує вугілля, в атмосферне повітря у такому випадку потрапляють викиди оксидів вуглецю, оксидів азоту, сірчистого ангідриду і твердих часточок [18]. Якщо ж котли працюють на мазуті то до зазначених вище речовин ще треба додати оксид ванадію (V), а тверді частинки складаються із попелу і сажі. Тому природний газ є більш

сприятливим в екологічному відношенні, оскільки під час його згоряння у атмосферу потрапляють лише оксиди вуглецю та азоту. Обладнання, яке застосовують на м'ясокомбінатах для обпалювання туш, голів, вовняних субпродуктів викидає в атмосферу оксид вуглецю, сірчистий ангідрид, діоксид азоту, аміак та сажу. Ковбасне виробництво оснащено димогенераторами, які виробляють дим під час спалювання дров або тирси листяних порід дерев для термокамер і автокоптилок. Оксидом вуглецю, діоксидом азоту, сірчистим ангідридом, твердими частинками, аміаком, фенолом і пропіоновим альдегідом атмосфера забруднюється під час обсмажування та копчення ковбасних виробів. Аміачними компресорними викидається аміак [21], річна заправка яким холодильних установок на м'ясокомбінатах перевищує допустимі норми [18]. У цехах технічних напівфабрикатів, що випускають м'ясо-кісткове борошно, в процесі розварювання і сушіння сировини в котлах шкідливі речовини містять органічні сполуки, що утворюються при термодеструкції тваринної сировини (сірководень, пропіоновий альдегід, аміак, диметилсульфід, пентанол, етилмеркаптан, диметиламін, валеріанова кислота, ацетон, фенол, метилмеркаптан і кістковий пил (перераховується на білок) [39]. Цей цех потребує особливої уваги в екологічному відношенні.

Допоміжне виробництво дає значну кількість забруднень. Так, деревним пилом забруднюють повітря деревообробні верстати; оксидом заліза й аерозолем масла (або емульсолом) – металорізальні верстати. Оксиди заліза, хрому, марганцю і фторид водню виділяють зварювальні апарати (залежно від марок застосовуваних електродів). Оксиди вуглецю, азоту, сірчистий ангідрид, вуглеводні та сажа викидаються при роботі автотранспорту, а якщо застосовують етилований бензин, то до перерахованих викидів додається ще свинець [16].

1.2.3. Стічні води м'ясокомбінатів

У процесі виробництва в значних кількостях використовують питну воду, яка маючи в своєму складі забруднюючі речовини перетворюється на

стічну і потрапляє в місцеву каналізаційну систему. Виробничі стічні води м'ясної промисловості за характером забруднень ділять на: *зажирені* – утворюються в цехах, де забивають худобу та обробляють туші;; *незажирені* – утворюються в приміщеннях для утримання худоби, що чекає забою; *незабруднені* (умовно чисті) – холодильні установки, теплообмінні апарати котельні; *інфіковані* – води з санітарних боєнь та карантинних ізоляторів [8]. Забрудненість стічних вод залежить від специфіки цеху, застосовуваного обладнання.

У спорудах для передзабійного утримання худоби під час миття інвентарю та приміщень в процесі утримання худоби утворюються стічні води, які містять гній, шерсть, залишки кормів, землю, пісок.

М'ясо-жировий корпус. Стічні води утворюються під час душирування свиней, у відділенні знекровлення під час миття туш, нутрощів тварин, а також під час миття застосованого інвентарю та виробничих приміщень (залишки кормів, частинки каниги, волосся, кров, жир, пісок). Незабруднені стічні води скидаються від вакуум-насосів і компресорів.

Стічні води шкуропосолочного цеху утворюються під час миття шкур, обладнання та підлоги. Вони містять щетину, сіль, пісок.

Цех технічних фабрикатів. Стічні води (містять жир, залишки сировини, пісок) утворюються під час миття технологічного інвентарю, приміщень та миття виробничої сировини.

Стічні води канижного відділення (забруднені гноєм, канигою) відводяться від канижних пресів.

Холодильник. Стічні води (забруднені органічними речовинами) утворюються під час відтавання снігових шуб повітроохолоджувачів.

Стічні води консервного цеху (містять жири, частинки крові та м'яса) утворюються під час миття сировини, обладнання, тари, підлоги та при охолодженні банок консервів після стерилізаційних заходів. Під час виготовлення консервних банок утворюються кислі та лужні води.

М'ясопереробний корпус. Стічні води утворюються під час миття та вимочування м'ясної сировини, під час душового відмивання ковбас, в агрегатах їхньої термічної обробки, під час миття устаткування, тари та підлоги. Вони містять частинки жиру, м'яса, крові, білки, невеликі кількості нітриту, селітри і солі.

Цех переробки птиці. Стічні води утворюються під час знекровлення, очищення від пера, туалету тушок і миття пера, обладнання та приміщень. Вони забруднені кров'ю, пір'ям, залишками кормів, слідами жиру, піском та послідом.

Зажирені стічні води у виробничих забруднених водах мають питому вагу: м'ясокомбінати і м'ясоптахокомбінати – 40-70 %, м'ясопереробні заводи – 70-75 % [9].

Зазвичай виробничі стічні води після їх очищення на спорудах підприємства скидають у міську каналізаційну мережу. Підприємства м'ясної промисловості витрачають на обробку 1 т м'яса від 22 до 31 м³ води і обсяг скидів становить 80-90 % витрат свіжої води [12]. Стічні води м'ясокомбінатів хоча й не містять токсичних речовин, проте завдають суттєвої шкоди природнім водоймам. Кисень, який розчинений у воді водойм йде на процеси окиснення органічних забруднень у стічних водах. Ці процеси призводять до порушення біологічного життя водойм і до появи в них процесів гниття [10]. Від забою та оброблення великої рогатої худоби (з розрахунку на 1 голову) у стічні води потрапляє близько 20 кг забруднень (у господарсько-побутових стоках це забруднення від 90 осіб) [11].

Таким чином, вплив на довкілля підприємств м'ясної промисловості полягає насамперед у високому споживанні енергії та великому скиданні стічних вод. Забруднюють довкілля не самі продукти, а їхнє пакування (пластик, метал, скло, картон, папір) [13]. Використання земель під будівництво будівель і підприємств також впливає на екологію. Тут слід згадати деякі проблеми, пов'язані з усуненням відходів. Причиною загазованості, що супроводжується утворенням запаху, є бойні,

м'ясопереробні підприємства, утилізаційні установки для туш, копильні, обтискні фабрики та підприємства сушіння. Більшість із названих підприємств збудовані та діють поза житловими масивами, тож із ними безпосередньо не виникає екологічних проблем. Димні гази копильень становлять токсичну небезпеку (хоча й невелику). При застосуванні комбінованої очисної установки – електрофільтра і газоочисника – вдається відокремити дьоготь, який потім можна усунути як особливі відходи. Вплив на навколишнє середовище знижується при застосуванні препаратів копильної рідини.

1.3. Система екологічного управління на м'ясокомбінатах

Основними принципами створення та функціонування на м'ясокомбінатах є системи екологічного управління, що включають [16]:

- розроблення напрямків екологічної політики підприємства та визначення мети і завдань цієї політики;
- створення програми реалізації екологічних компонент;
- забезпечення досягнення мети і завдань політики в галузі охорони довкілля через впровадження певних механізмів;
- моніторингові дослідження, контроль і перевірка показників довкілля;
- аналіз стану та покращення показників системи екологічного управління на конкретному підприємстві.

Головні вимоги стандарту для цілей сертифікації/реєстрації – періодичний перегляд і оцінювання системи з погляду її вдосконалення та додаткового поліпшення характеристик якості довкілля в районі розташування підприємства [1]. Інакше кажучи, система є інструментальним засобом, що дає змогу підприємству досягти, систематично контролювати та звести до мінімуму рівні впливу господарської діяльності підприємства на довкілля. За таких кроків відбувається економія сировини на підприємстві, зменшення витрат на екологію і зниження платні за забруднення навколишнього природного середовища, а також можливе досягнення важливої нематеріальної вигоди для підприємства.

Потенційними вигодами, пов'язаними з упровадженням і функціонуванням ефективної екологічної програми на м'ясокомбінаті будуть [6]:

- збалансування та інтеграція економічних та екологічних інтересів підприємства;
- підвищення конкурентної спроможності та поліпшення умов для просування продукції, що випускається, на місцевому та зовнішньоекономічному ринку;
- підтримання привабливого іміджу підприємства та високої ринкової вартості акцій;
- можливість обов'язкової демонстрації замовникам (покупцям) ефективного управління якістю навколишнього середовища;
- відповідність вимогам сертифікації замовника;
- задоволення критеріїв інвесторів і поліпшення інвестиційного клімату;
- отримання страхового свідоцтва виправданої вартості;
- економія витраченої енергії, матеріалів, та ін. ресурсів;
- поліпшення взаємовідносин з організаціями природоохоронного контролю, спрощення отримання дозволів і повноважень;
- зниження та оптимізація платежів за забруднення довкілля та природокористування;
- налагодження відносин із громадськими організаціями та населенням [2].

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма проведення досліджень

Відповідно до мети досліджень та для вирішення поставлених перед нами завдань програма проведення досліджень передбачала наступне:

- здійснення огляду літературних джерел з метою ознайомлення зі станом вивчення питання впливу підприємств, що виробляють м'ясну продукцію, на довкілля;
- розробку календарного плану проведення досліджень та аналіз методик їх проведення;
- ознайомлення з методиками проведення досліджень;
- аналіз стану стаціонарних джерел викидів на досліджуваному підприємстві;
- визначення основних показників викидів ЗР у атмосферу під час виробничих процесів комбінату;
- виявлення і оцінка впливу підприємства на гідросферу;
- аналіз стану поводження з відходами виробництва;
- формулювання пропозицій, які дозволили б зменшити негативний вплив підприємства на оточуюче середовище.
- обробку та аналіз результатів досліджень та формулювання висновків.

2.2. Методика проведення досліджень

З метою оцінки впливу будь-якого підприємства на навколишнє природне середовище насамперед аналізують як це підприємство впливає на атмосферне повітря, на водні ресурси, ґрунти, біоту місцевості, ландшафт та клімат [27].

Для того, щоб оцінити наслідки впливу на повітря, проводять прямі інструментально-лабораторні вимірювання концентрацій певних (спеціально

виділених для цього) забруднюючих речовин. Ця робота включає наступні етапи: прямі вимірювання концентрацій наявних забруднюючих сполук; встановлення параметрів стаціонарних джерел викидів (визначення їх висоти, діаметра гирла, швидкості, тиску, показників вологості та температури); заповнення протоколів щодо вимірювання основних показників газопилових потоків; розрахунки витрат газу за умови відбору проб, які мають вигляд твердих суспендованих частинок (аерозолі, пил); згідно до нормативних документів (КНД 211.2.3.063-98 «Охорона навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів. Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів» [21]) складається акт відбору проб організованих викидів зі стаціонарних джерел.

Проведені вимірювання дали змогу визначити концентрації твердих суспендованих частинок та параметри газопилового потоку зі стаціонарних джерел за номерами: 1–4, 6–11, 14, 17, 20–24, 26–29, 31, 33–37, 39, 40–42, 46, 59, 79, 87, 103–104. Концентрації забруднюючих речовин визначали за загальноприйнятими методиками, з використанням наступних вимірювальних засобів та допоміжного обладнання: мановакуумметра цифрового ММЦ-200; вимірювача температури газів ІТ-1; вимірювача швидкості газових потоків ІС-1; вимірювача швидкості ІС-2; прокачуючих пристроїв «Проба» та «Проба-2»; трубки напірної ТН-1,5 типу НПОГАЗ; трубки пиловідбірної ТП-1.0; рулетки металеві; барометра-анероїда БАМ-1; секундоміра СОС пр.-26-2-010; колориметра фотоелектричного концентраційного КФК-2-УХЛ 4.2; газоаналізатора ОКСІ 5М-5Н; вагів лабораторних електронних АНС-200С2.

Результати проведених вимірювань занесено до «Протоколів вимірювань параметрів газопилового потоку» та «Актів відбору проб організованих викидів стаціонарних джерел».

Згідно до існуючих «Правил приймання стічних вод споживачів у каналізаційну мережу м. Житомира» [22], здійснюється контроль (кількість та склад) виробничих стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», які скидаються в каналізаційну систему міста.

Працівники лабораторії КП «Житомирводоканал» ЖМР щомісячно відбирають проби стічних вод комбінату для аналізу їх складу. В умовах лабораторії показники якості води визначаються за загальноприйнятими методиками. Відбір проб здійснюється в закритому запірним пристроєм і опломбованому контрольному колодязі. Під час аналізу встановлюють можливі порушення норм якості стічних вод у контрольному колодязі, для чого визначають показники, які мають максимальне перевищення значень ГДК [18]. Визначають перелік показників, що характеризуються максимальним перевищенням фонових значень концентрацій забруднюючих речовин у воді контрольного колодязя. Також спеціалісти встановлюють зменшення значень показників якості води в контрольному колодязі порівняно з фоновими концентраціями забруднюючих речовин. Кінцевим результатом обстеження є складання «Протоколу результатів визначення якості стічних вод».

Величину шкідливого впливу підприємства на довкілля визначають за величинами таких показників: ГДК, БПК, ХПК.

ГДК – гранично допустимі концентрації ЗР у повітрі, ґрунті, водоймах, які визначаються органами санітарно-епідеміологічного нагляду з метою охорони здоров'я людей, а іншими органами з метою охорони рослинного і тваринного світу.

БПК – біохімічна потреба у кисні. Цей параметр є дуже важливим для характеристики неочищених промислових стоків підприємств м'ясної промисловості, які містять у великій кількості органічні речовини. Високі показники БСК вказують на присутність у воді органічних речовин, що біологічно руйнуються, і, як наслідок, на наявність високого бактеріального обсіменіння. БСК опосередковано впливає на зниження вмісту кисню у воді та негативно впливає на екосистему водойми.

ХСК – хімічна потреба в кисні. Цей параметр вказує на наявність таких речовин, котрі важко руйнуються за допомогою мікроорганізмів. Величини ХСК дає також уявлення про насиченість стоків відходами. Вимірювання

останнього дає змогу швидко виявити небезпеку, яка з'явилася унаслідок скидів підприємства, або через погану роботу місцевих очисних споруд ще до того, як ці процеси можна виявити шляхом визначення показників БСК.

2.3. Характеристика умов проведення досліджень

Одним із найстаріших та найпотужніших підприємств м'ясопереробної галузі України є ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», який входить до п'ятірки найкращих підприємств держави і має велику кількість нагород та відзнак. Його юридична адреса: вул. Сергія Параджанова, 127, м. Житомир. Комбінат займає площу 18,2 га (Додаток А). Основною діяльністю підприємства передбачений повний цикл виробництва м'яса, копченостей, ковбасної продукції (сосисок, сардельок, різноманітних ковбас (варених, напівкопчених, варено-копчених, сироккопчених)) та субпродуктів. Окрему групу складають м'ясні делікатеси. Повний цикл виробництва включає в себе технологічні процеси що починаються з забою худоби і закінчуються поставками готової продукції у торгівельну мережу. На Житомирському м'ясокомбінаті у 2014 році впроваджена розроблена для підприємства система управління безпекою харчових продуктів, згідно з вимогами стандарту ISO 22000: 2005, заснованого на принципах НАССР (при заготівлі м'яса і у виробничому процесі). Підприємство має виробничу потужність для м'яса і субпродуктів – 900 тон на рік, а для ковбасних виробів – 14100 тон на рік, проте середня завантаженість виробничих потужностей складає в середньому 30-50 %.

Основні постачальники матеріалів і сировини для виробництва: ВАТ «Житомирголовапостач», КСП в Житомирській області, УПТК Київської та Житомирської областей, ГМЗ м'ясомолторгу, Укрхарчопром, об'єднання «Хлібопродукти», «Київгофтар» та «Житомиртара».

У адміністративному секторі комбінату працює 89 чоловік, а у виробничому – 1361 людина.

У 2003 році ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» було приєднано до ГК «Альянс». Після цього розвиток підприємства характеризувався реконструюванням виробничих цехів, закупівлею сучасного обладнання, переобладнанням та реконструюванням холодильних камер. Гарна якість продукції комбінату дозволила йому заслужити довіру споживачів. У м. Житомир та Києві починаючи з 2005 року було створено власну фірмову торговельну мережу, яка включає в себе більше 60 фірмових торгових точок, які реалізують продукцію трьох основних брендів м'ясокомбінату. Це ТМ «Ранчо», ТМ «М'ясна Гільдія» та ТМ «Gremio de la Carne».

У технологічному процесі м'ясокомбінату задіяно 3 основні цехи (м'ясожировий, МПЦ і холодильник) і 6 допоміжних цехів (електроцех, транспортний цех, РМЦ, будівельна дільниця, компресорна, котельна).

Сировину (жива ВРХ, свині, зрідка коні) заготовляють через відділ забезпечення і через сітку приватних заготівельників, які отримують одноразові виплати (зазвичай, готівкою) після виконаної роботи. Ветеринарна служба підприємства перевіряє тварин (зокрема на наявність радіонуклідів), які потім, маючи спеціальний сертифікат лабораторії, надходять у цех забою.

До технологічних процесів комбінату залучено такі природні ресурси як *землю*, яка використовується під площі для виробництва; *воду* (через відсутність власного водозабору вода забирається підприємством з водогінної мережі КП «Житомирводоканал»); Майже всі технологічні процеси та побутові і санітарно-гігієнічні потреби потребують води. Через відсутність на комбінаті власних очисних споруд, використана вода потрапляє в каналізаційну систему міста; *природний газ* застосовують для вироблення пари, сушіння готової продукції, опалення приміщень. На м'ясокомбінаті наявні аміачні компресорні установки для того, щоб охолоджувати м'ясну продукцію при її збереженні.

РОЗДІЛ 3

ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ» ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ПІДПРИЄМСТВА НА ДОВКІЛЛЯ

3.1. Оцінка джерел утворення викидів забруднюючих речовин підприємством у атмосферне повітря та аналіз їх негативного впливу на довкілля

Джерела утворення викидів, що забруднюють повітря на підприємстві ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» поділяються на організовані (усього 74) і неорганізовані (25). Витоки через віконні рами та двері, через кришки резервуарів, через відкриті леткі поверхні зберігання відносяться до неорганізованих джерел викидів у атмосферу. Об'ємний потік повітря та газу через означені джерела викидів складає на підприємстві 0,290 м³. До організованих джерел відносять трубопроводи продуктів згорання котла, низку очищувальних систем від газу та пилу, отвори системи аспірації (осьові та дахові вентилятори) [3]. Слід мати на увазі, що розмір санітарно-захисної зони досліджуваного підприємства складає 500 метрів, оскільки за санітарною класифікацією виробничий майданчик м'ясокомбінату відноситься до п'ятого класу облаштування виробництва харчових продуктів та смакових речовин.

Зі стаціонарних джерел у атмосферне повітря забруднюючі речовини потрапляють [3]: від роботи коптильно-варильних камер; у результаті закачування фреону до холодильних систем; в процесах упакування м'ясопродуктів та ковбас; при промиванні інвентарю та технологічного обладнання і дезинфекції обладнання та приміщень; від працюючих котлів, конвекторів та пальників, у роботі яких застосовують газ; від роботи дизель-генераторів та під час робіт, що пов'язані з метало- та деревообробкою, газорізанням та зварюванням. Одне з джерел викидів на деревообробній ділянці має газоочисну установку – циклон ОЕКДМ К24, котрий працює на очищення речовин, які містять суспендовані частинки з невизначеним складом

і викидаються деревообробними верстатами, від пилу. На цій ділянці працює п'ять верстатів: фугувальний СФ-4, фрезерний ФСШ-А (К), рейсмусний односторонній СРЗ-6, деревообробний ЦМЄ і циркулярна пилка Ц-5.

Серед стаціонарних джерел найбільш шкідливими за впливом на атмосферне повітря є джерела 7-11. Розглянемо їх характеристики та основні параметри.

Джерела за номерами 7-8 являють собою труби примусової вентиляції, які розміщені в першій секції термічної камери «Autotherm» моделі «D-2-2-8» (7 джерело) і II секції термічної камери аналогічної марки і мають висоту труби 10,5 метрів з діаметром гирла 0,3 метри. У цих камерах знаходиться шнековий димогенератор «AD-56/54», у якому згорає невелика кількість деревини і виділяється тепло, яке необхідне для підтримування тління (повільного термічного розкладу) тирси. У результаті цього тут відбувається утворення гарячого коптільного диму, що використовується для процесів копчення м'ясних продуктів у термічній камері. Працює близько 6 тисяч годин на рік. У атмосферне повітря викидаються оксид та діоксид азоту, аміак, фенол, сірчистий ангідрид, пропіоновий альдегід та невизначені за складом суспендовані частинки.

Джерела № 9-10 також представлені трубами витяжної вентиляції 1-2 секцій означеної марки з таким же часом роботи на рік, як було зазначено вище (6000 год/рік), з такою ж висотою труб і діаметром гирла в 0,25 метрів. Ці камери обладнані таким же шнековим димогенератором, що працює за описаною вище схемою і викидає у повітря ті самі забруднюючі речовини, аналогічні джерелам № 7-8.

Вентиляційна труба (висота 11,5 м; діаметр гирла 0,3 м) від трьох камер холодного копчення марки «КХК-3.0», кожна з яких обладнана димогенератором у яких через контакт з ТЕНОм відбувається згорання тирси без вогню. Працює 8 тисяч годин на рік. Вісь заслінки обдуву повітря обертається і в димогенератор надходить повітря, яке викликає тління тирси. Для процесів холодного копчення м'ясних продуктів, ці камери обладнані

кондиціонерами. Це джерело викидає в атмосферне повітря діоксид азоту, оксид вуглецю, фенол, аміак, пропіоновий альдегід, сірчистий ангідрид та суспендовані частинки не диференційовані за складом (Додаток В).

Для аналізу впливу викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря потрібно провести інструментальні вимірювання і розрахунки щодо розсіювання цих речовин у повітрі, для чого використовують наступні дані: висоту та координати джерел і об'єми викидів забруднюючих речовин (г/сек, т/рік) по кожному досліджуваному джерелу. Ці дані співвідносяться зі значеннями ГДК. Гранична концентрація кожної речовини, що потрапляє у повітря має не перевищувати 1 ГДК (враховуючи фон). Якість атмосферного повітря має відповідати даному співвідношенню [18]:

$$C_p / ГДК_{м.р.} \leq 1$$

де C_p – розрахована у приземному шарі повітря концентрація досліджуваної забруднюючої речовини, мг/м³; $ГДК_{м.р.}$ – максимальні разові показники ГДК досліджуваної речовини, мг/м³.

Фонові концентрації у атмосферному повітрі забруднюючих речовин, які викидаються іншими джерелами, теж слід враховувати [18]:

$$C_m + C_{\phi} / ГДК_{м.р.} \leq 1,$$

де C_m – найбільша, зафіксована в приземному шарі, концентрація забруднюючої речовини біля джерела викиду, мг/м³; C_{ϕ} – фонові концентрації однаково скерованих забруднюючих речовин притаманних для певної місцевості або однакових за природою, мг/м³.

Якщо ми маємо справу з синергізмом кількох забруднюючих речовин, які знаходяться у повітрі, то слід враховувати, що їх дія додається [18]:

$$C_1 / ГДК_1 + C_2 / ГДК_2 + \dots + C_n / ГДК_n \leq 1$$

де, C_1, C_2, C_n – концентрації ЗР, мг/м³; $ГДК_1 \dots ГДК_n$ – гранично допустимі разові максимальні значення забруднюючих речовин у атмосферному повітрі, мг/м³.

Фонові концентрації забруднюючих речовин визначаються двома способами: враховують результати вимірювань на пунктах спостереження, які здійснюються на регулярній основі і покликані контролювати стан забруднення атмосфери або ж шляхом прямих розрахунків [4].

Відповідно до існуючих методик [16] з метою визначення доцільності встановлення розсіювання ЗР в атмосфері проводять відповідні розрахунки за формулою:

$$\frac{M}{ГДК} > \Phi,$$

де, M – це сумарні значення всіх викидів підприємства від різних джерел (включаючи неорганізовані та вентиляційні), які відповідають несприятливим умовам викидів на комбінаті, г/с; H – середні показники висоти джерел викидів забруднюючих речовин, м. Проведені нами розрахунки розсіювання дозволили встановити доцільність проведення таких для трьох забруднюючих речовин, а саме: діоксиду азоту, оксиду вуглецю та суспендованих, невизначених за складом частинок (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Встановлення доцільності проведення розрахунків розсіювання ЗР у атмосфері

Найменування забруднюючої речовини	Доцільність проведення розрахунків розсіювання /так чи ні/ $M/ГДК > \Phi$
Азоту діоксид	Так
Вуглецю оксид	Так
Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	Так

Існує також методика ОНД-86 [13] з використанням програми «ЕОЛ Плюс», за допомогою якої ми оцінювали негативний вплив викидів ЗР на стан приземних шарів повітря. Встановлено максимальні значення приземних

концентрацій означених вище ЗР у атмосфері, котрі більші 0,4 частин ГДК повітря (табл. 3.2). На рис. 3.1 зображено результати розрахунків приземних концентрацій діоксиду азоту, який потрапляє у повітря, інших сполук – у Додатку Б.

Таблиця 3.2.

Максимальні значення приземних концентрацій ЗР, мг/м³

Назва речовини	На межі СЗЗ		ГДК _{м.р.} , ОБРД
	частка ГДК	мг/м ³	
Азоту діоксид	0,55	0,11	0,2
Вуглецю оксид	0,83	4,15	5,0
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	0,42	0	0,5

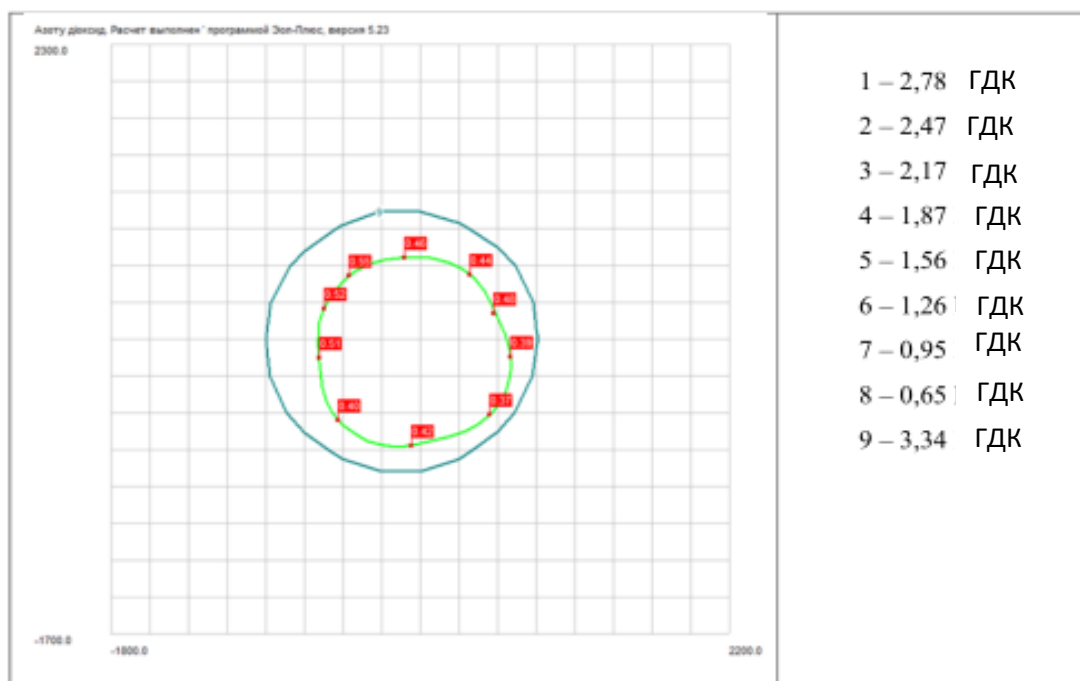


Рис. 3.1. Схема розсіювання діоксиду азоту в приземних шарах повітря.

Наведені результати досліджень дають змогу стверджувати, що враховуючи фонові концентрації ЗР на всіх точках, де проводились вимірювання концентрацій забруднюючих речовин, перевищень показників ГДК ЗР для атмосферного повітря не виявлено. Показники знімалися як за межами санітарно-захисної зони, так і на самій її межі.

Встановлено, що забруднюючі речовини, які потрапляють в атмосферне повітря у результаті діяльності ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» відносяться до другого та третього класів небезпечності і основним джерелом ЗР на підприємстві є енергоспоживання. Коли на підприємстві спалюються різні види палива, це призводить до утворення забруднюючих речовин з переважанням вуглекислого газу (2065 т/рік), оксидів вуглецю (10,45 т/рік), азоту (2,70 т/р), сірчистого ангідриду (0,11 т/р) та завислих твердих частинок (0,59 т/рік) (Додаток Г). У незначній кількості викиди містять фенол (0,58 т/рік), альдегід (0,45 т/рік), аміак (0,29 т/рік). Проте ці речовини є також шкідливими для довкілля [5].

3.1.1. Вимоги до очищення газопилових викидів у атмосферу

Високим рівнем небезпеки для довкілля володіють дрібні часточки органічного походження, у технологічних процесах м'ясокомбінату це сухе молоко та крохмаль, які потрапляють у атмосферне повітря. Для цих забруднюючих речовин встановлюють такі нормативи як: разові максимальні та середньодобові показники дозволених концентрацій. Тому максимальні показники концентрацій кожної забруднюючої речовини не повинні перебільшувати разові максимальні значення ГДК. Для викидів крохмалю і сухого молока $\text{ГДК}_{\text{м.р.}}$ складають $0,5 \text{ мг/м}^3$. Щоби дотримуватися вимог стосовно знешкодження викидів, слід застосовувати такі технологічні схеми і використовувати таке обладнання, котрі будуть усувати шкідливий вплив забруднюючих речовин, через мінімізацію їх потрапляння у атмосферу [39].

Основними вимогами до застосування у технологічних схемах м'ясокомбінату компонентів, які містять сухе молоко та крохмаль, є наступні:

- у процесі завантаження, транспортування та розвантаження сипучих вантажів, які можуть бути джерелом забруднення повітря газопиловими викидами, слідкувати за зменшенням їх потрапляння у атмосферу;
- очищати викиди від газопилових компонентів;

- проводити інвентаризацію джерел можливого забруднення атмосфери газопиловими викидами, а також екологічну сертифікацію джерел викидів;
- систематизувати інформацію про місцезнаходження джерел газопилових викидів на території комбінату;
- розрахувати ГДВ для всіх об'єктів підприємства, які забруднюють повітря газопиловими викидами.

3.2. Оцінка впливу компонентів стічних вод підприємства на довкілля

Всі стадії технологічного процесу призводять до утворення стічних вод, які у своєму складі містять значну кількість органічних залишків сировини тваринного походження, через що мають неприємний запах, гниють і утворюють загрозу для оточуючого середовища [8].

Усі стічні води комбінату можна об'єднати у такі групи за джерелом утворення, це: виробничі стоки, які утворюються при переробці м'яса та митті виробничих площ і устаткування, проходять очищення на сепараторах жирів, відводяться окремими мережами і впадають у систему каналізації міста та передаються на очисні споруди; ливневі стоки – дощ та танення снігу, що стікають з незабруднених площ комбінату і потрапляючи в окрему водовідвідну мережу, потім надходять у водойму; побутові стічні води – утворюються у результаті експлуатації санвузлів та душових установок, що знаходяться на території комбінату і як і виробничі стоки, надходять каналізаційної мережі м. Житомира [12].

Стічні води Житомирського м'ясокомбінату очищаються прямо на виробничих територіях за допомогою низки очисних пристроїв – сепараторів жирів марок SF-3, «Сток-С» (з однією та двома горловинами); відстійників для шерсті, для дизмийки машин з уловлювачем мастил та гною, для баз передзабійного утримування худоби; кровоуловлювачів та жироканиголовок забійного відділення. Зазначені сепаратори для вловлювання жирів (ГОСТ

17.1,1 01-77) призначені для очищення стоків, що надходять із термічного відділення та м'ясопереробного цеху комбінату, зі значним вмістом жирових субстанцій, оскільки скиди вод з таким забрудненням негативно впливають на функціонування систем каналізації. Окрім того, продукти розпаду жирів є дуже шкідливі для довкілля. Сепаратори SF-3 та «Сток-С» являються первісною очисною одиницею, яка вбудовується у виробничу каналізацію, щоб запобігти забрудненню жирами побутової каналізації та очисних споруд, бо забруднення такої природи погіршують роботу каналізаційних систем і призводять до технічних проблем в їх експлуатації [35].

За облаштуванням сепаратори жирів являють собою ємність з поліетилену, яка розділена на два відсіки. Перший, принцип роботи якого оснований на седиментації (тобто осадженні на дно ємності підвішених частинок речовин під дією сили тяжіння), призначений для виділення зі стоків часточок дисперсної фази. У другому відсіці рідина поділяється на дві фази: водну та жирову, також за дії сили тяжіння через різницю у питомих вагах жиру та води. Перегородка між відсіками затримує осад на дні сепаратора, а органогенні стоки, що мають певні показники якості води (табл. 3.3) [30], спільно з іншими стічними водами, потрапляють через відвідний патрубок у каналізаційну систему міста.

Таблиця 3.3.

Показники якості води після проходження стоків через сепаратор жиру

Показники	Неочищений стік	Допустимий стік	Стік після «Стока-С»
Зважені речовини, мг	600	500	300
БПК ₅ , мг/л	600	500	350
ХПК, мг/л	1000	800	420
Жири, мг/л	100	25	20
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5

Жироканиголовка у відділенні для забою худоби побудована з бетону і має чотири відсіки, де після відстоювання стоків на поверхні скупчується канига і жир, які збираються трактором після забою худоби.

Усі застосовувані на підприємстві відстійники (для шерсті, для уловлювання мастил і гною після дизмийки машин, бази передзабійного утримування тварин) побудовані з бетону, мають перегородки, які поділяють ці споруди на відсіки де накопичується у першому типі відстійника – шерсть та жир, що видаляються за допомогою електротельферу; у другому – гній видаляється механічним способом, а мастила збирають у маслозбірник; третій тип відстійника має відсіки, куди змиваються екскременти тварин, а по мірі накопичення, гній видаляється вручну. З відстійників стоки, так само як після сепараторів, після очищення від жирів і забруднень, потрапляють у каналізацію міста. Крововловлювач розділений на три відсіки, де збирається кров, яку по мірі накопичення видаляють ручним або механічним методом.

На досліджуваному нами підприємстві кількісний та якісний контроль за виробничими стічними водами здійснюють працівники вимірювальної лабораторії КП «Житомирводоканал» ЖМР. Такий контроль здійснюється щомісячно в обов'язковому порядку у відповідності до «Правил приймання стічних вод Споживачів у каналізаційну мережу м. Житомира» [22].

Основні показники якості стічних вод підприємства проаналізовано у Додатку 3 [11].

Аналіз отриманих результатів вказав на незадовільну ситуацію стосовно очищення стічних вод на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» [30, 31]. Більше того, ситуація ця з плином часу погіршується, на що вказує перевищення значень ГДК у 2022 році по 6 показникам (тоді як за попередній рік таке перевищення фіксувалося лише по двох показниках). У стоках підприємства спостерігається значне зростання концентрації амонійного азоту (майже у 5 разів) та заліза (вдвічі). Це спричиняє негативні наслідки для довкілля і економічні збитки комбінату, який сплатив за перевищення показників ГДК 5,27 млн. грн. за досліджуваний період [20, 37].

Таким чином, можна констатувати, що очисні споруди, які працюють на підприємстві на повну потужність, не здатні очистити стоки комбінату згідно санітарних вимог до вод такого типу.

3.3. Оцінка поводження з відходами на досліджуваному м'ясокомбінаті та вплив їх на довкілля

Загальновідомим [6] є факт значного екологічного впливу на навколишнє природне середовище підприємств м'ясної промисловості, через утворення значної кількості відходів у ході виробничих процесів [38]. Так, підраховали, що майже 50% сировини потрапляє у відходи при виробництві м'ясопродукції. Ці відходи здебільшого мають органічну природу і через здатність до гниття мають у складі велику кількість патогенних організмів та виділяють неприємний запах.

За досліджуваний період на комбінаті було утворено 3463,5 т відходів у 2020 році, 3013,4 тони – у 2021 р. та 3525,5 тон у 2022 році (середньорічні показники). І хоча ми бачимо деяке скорочення (на 13%) кількості відходів у 2021 році, це не вплинуло на загальну негативну тенденцію зростання цих показників, які у 2022 році зросли на 16,5 % і перевищили показники 2021 року на 1,78%. Майже всі основні групи відходів комбінату є малонебезпечними (IV клас небезпеки), проте утворюються і відходи I-III класів небезпеки (Додаток Е) [36].

Відходів IV класу небезпеки утворюється на комбінаті велика кількість і всі їх види ростуть із року в рік (Додаток Е) [36]. Найбільшу кількість таких відходів складають кістки, що утворюються при обвалці голів і туш худоби (34,4% від загального обсягу відходів цієї групи), боєнські відходи (становлять 13,3%) та значна частка припадає на побутові відходи (22,3%). Ці три основні групи складають близько 70% від усіх видів відходів IV класу небезпечності (Додаток Е) [13]. Тому, ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» має скеровувати основні зусилля для того, щоб скоротити об'єми утворення саме цих груп відходів під час виробничих процесів на підприємстві, оскільки з огляду на специфіку цих процесів, збільшення обсягів виробництва призводить, у свою чергу, до зростання об'ємів відходів бойні та кількості утворення відходів кісток. Результати досліджень також свідчать, що на комбінаті увесь час зростають обсяги побутових відходів (на 3% при порівнянні показників 2021 і

2020 років і на 9,8% у 2022 році відносно показників 2021 року) (Додаток Е), що вказує на низький рівень управління саме цим видом відходів на досліджуваному підприємстві.

Існують певні принципи поводження з відходами на м'ясокомбінаті, спочатку вони мають пройти сортування, для цього відходи збирають роздільно [32]. На території підприємства відходи можуть зберігатися в спеціальних місцях терміном до одного року і після накопичення їх значних кількостей – вивозяться на подальше зберігання або утилізацію спеціалізованими організаціями, з якими є договори заключені м'ясокомбінатом. Так, ТОВ «Укрресурси-2011» займається небезпечними відходами I-III класів небезпеки і деякими відходами IV класу небезпеки, для транспортування і утилізації яких ця організація має відповідну ліцензію.

Державне підприємство «Укрветсанзавод» приймає на утилізацію відходи IV класу небезпеки (некондиційні ковбасні вироби, боєнські відходи, кість від обвалки голів та туш худоби). Деякі види відходів комбінату (екскременти, гній, канига) передаються безкоштовно населенню, для застосування їх у вигляді добрив у підсобних господарствах.

З полігоном твердих побутових відходів у м. Житомир заключено договір про вивезення відходів четвертого класу небезпеки. Тільки у 2022 році підприємством відправлено на захоронення 935 т ТПВ. Цю кількість відходів м'ясокомбінат повинен намагатися зменшити, оскільки полігон у м. Житомир є перевантаженим (його потужність – 300 тис. м³ на рік).

Оцінка стану управління відходами на досліджуваному м'ясокомбінаті вказує на те, що воно є не зовсім досконалим і потребує значного покращення.

3.4. Пропозиції про зменшення негативного впливу діяльності Житомирського м'ясокомбінату на навколишнє середовище

Екологічність технологічних процесів на комбінаті можна оцінити визначивши питомі показники утворення відходів, викидів та скидів, які

розраховуються за відношенням об'ємів їх утворення до об'ємів виробництва продукції комбінатом (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

**Питомі показники утворення відходів, викидів і скидів
підприємством у 2022 році**

Річний обсяг утворення			Питомий показник утворення		
викидів, т	скидів, м ³	відходів, т	викидів, т/т	скидів, м ³ /т	відходів, т/т
2078	151200	3528	0,14	10,08	0,24

Аналіз даних вказав на першочергову критичність ситуації зі стічними водами на підприємстві, далі проблеми є з поводженням з твердими відходами.

З метою покращення ситуації щодо очистки стічних вод комбінату можна запропонувати біологічний метод очистки, у якому використовують мікроорганізми, котрі здатні поглинати забруднюючі речовини зі стічних вод. Проте цей метод застосовується лише після очищення стічних вод в попередній очистці від зависей та жирів.

Увесь запропонований процес очистки можна провести у кілька етапів. Спочатку решітками затримуються домішки великих розмірів, далі – великі мінеральні домішки і пісок (за допомогою тангенційних піскоуловлювачів). За допомогою відстійників-флотаторів видаляються жири та завислі речовини. Від колоїдних і розчинних органічних домішок стічні води очищуються в аеротенках-відстійниках підвищеної гідравлічної висоти із струминною аерацією.

Глибоку доочистку стічних вод на фільтрах із плаваючим пінополістирольним завантаженням у поєднанні з двоступінчастою повною біологічною очисткою пропонуємо примінити для глибокої очистки стічних вод [8; 9; 10; 11].

Очисні споруди для вод комбінату можна встановлювати вище рівня землі у вигляді металевих резервуарів, які можна встановити за значно коротший строк, ніж споруди із залізобетону. Металеві резервуари

виготовляють на заводах у вигляді рулонів і їх легко транспортувати на місце будівництва. Вони мають антикорозійне покриття, яке запобігає появі корозії. Установка цих резервуарів не потребує великих об'ємів земляних робіт і великих площ під котловани, бо якщо споруда розміщена вище землі, основою її ємностей є піщана подушка [12].

У якості пропозиції можна запропонувати просторове комбінування очисних споруд. У такому випадку встановлюють два гідравлічно послідовно з'єднаних резервуари для глибокого очищення стічних вод. Перший містить аеротенк-відстійник першого ступеня і відстійник-флотатор, а другий – аеротенк-відстійник другого ступеня і фільтр з плаваючим завантаженням для очистки. Такі компактні очисні споруди мають певні переваги через здійснення в них кількох технологічних процесів очищення і непотрібно влаштовувати комунікації між окремими спорудами. Крім того, тепло стічних вод можна застосовувати у зимовий період для підтримки необхідного режиму температур у спорудах [12].

Нами запропоновано здійснення низки заходів для того, щоб можна було удосконалити систему поводження з відходами на даному підприємстві. Починати все потрібно з налагодження системи роздільного збирання тих побутових відходів, які утворюються під час діяльності комбінату. З працівниками проводиться роз'яснювальна робота щодо зменшення кількості відходів та засвоєння правил сортування отриманих відходів. Визначаються місця для встановлення та необхідна кількість контейнерів для збирання окремо скла, паперу, пластику, органічних відходів, включаючи харчові. А в подальшому ці відходи будуть передаватися організаціям, які спеціалізуються на заготівлі вторинної сировини. Так підприємство може отримати певні кошти за вторинну сировину і зменшити обсяг відходів, котрі скеровувались для захоронення.

Також, з огляду на те, що під час діяльності м'ясокомбінату утворюється велика кількість органічних відходів, зокрема, побічних продуктів тваринного походження (гній, вміст травного тракту тварин – II клас небезпеки та відходи

тканин тваринного походження – III клас) можна запропонувати компостувати їх з метою виготовлення органічних добрив; виготовляти з них біогаз; застосовувати у якості палива [40]. Такі відходи слід стерилізувати під тиском або за допомогою інших способів обробки.

Традиційну технологію компостування органічних відходів можна удосконалити через використання прискореного способу мікробіологічного компостування, з застосуванням мікробіологічних препаратів, який прискорює тривалість компостування до 8-14 діб порівняно з 4-8 місяцями при традиційних способах [17]. Було встановлено, що за такого способу компостування не тільки пришвидшуються процеси розкладу органічних речовин, а й знищуються яйця гельмінтів та хвороботворна мікрофлора, підвищується щільність через зниження вологості та зменшуються неприємні запахи продукту [15].

До того ж застосування технологій компостування органічних відходів потребує значно менших матеріальних витрат ніж виробництво біогазу. За даного способу переробки основні фінансові засоби використовуються для будівництва майданчиків і на придбання техніки щоб формувати бурти і аерувати компостну масу [40]. Ці витрати у значній мірі можуть бути покриті коштами отриманими від реалізації компосту за досить короткий строк.

ВИСНОВКИ

М'ясна промисловість є однією із стратегічних галузей економіки України і має за мету стійке постачання населення нашої держави необхідними для них якісними продуктами харчування. Проте підприємства цієї галузі негативно впливають на довкілля. Відходи виробництва ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» пов'язані з викидами забруднюючих речовин в атмосферне повітря, зі скидами у водойми забруднених стоків, які не тільки забруднюють водойми, але й погіршують стан ґрунтів прилеглих територій.

Проведений нами екологічний аналіз діяльності ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» дозволив зробити наступні висновки:

1. Джерела утворення викидів, що забруднюють повітря на підприємстві поділяються на організовані (трубопроводи продуктів згорання котла, низка очищувальних систем від газу та пилу, отвори системи аспірації) (усього 74) і неорганізовані (витоки через віконні рами та двері, через кришки резервуарів, через відкриті леткі поверхні зберігання) (25).

2. Встановлено, що забруднюючі речовини, які потрапляють в атмосферне повітря у результаті діяльності комбінату відносяться до II та III класів небезпеки і основним джерелом ЗР на підприємстві є енергоспоживання, яке призводить до утворення забруднюючих речовин з переважанням вуглекислого газу (2065 т/рік), оксидів вуглецю (10,45 т/рік), азоту (2,70 т/р), сірчистого ангідриду (0,11 т/р), завислих твердих частинок (0,59 т/рік), фенолу (0,58 т/рік), альдегіду (0,45 т/рік) та аміаку (0,29 т/рік).

3. Отримані результати досліджень дають змогу стверджувати, що враховуючи фонові концентрації ЗР на всіх точках, де проводились вимірювання концентрацій забруднюючих речовин, перевищень показників ГДК забруднюючих речовин для атмосферного повітря не виявлено.

4. Аналіз отриманих результатів за показниками викидів, скидів та відходів, вказав на незадовільну ситуацію стосовно очищення стічних вод на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат». Ситуація зі стічними водами з плином часу погіршується, на що вказує перевищення значень ГДК у 2022 році по 6

показникам. У стоках підприємства спостерігається значне зростання концентрації амонійного азоту (майже у 5 разів) та заліза (вдвічі), що спричиняє негативні наслідки для довкілля. Очисні споруди, які працюють на підприємстві на повну потужність, не здатні очистити стоки комбінату згідно санітарних вимог до вод такого типу.

5. За досліджуваний період на комбінаті було утворено 3463,5 т відходів у 2020 році, 3013,4 тони – у 2021 р. та 3525,5 тон у 2022 році (середньорічні показники). Незважаючи на деяке скорочення (на 13%) кількості відходів у 2021 році, це не впливає на загальну негативну тенденцію зростання цих показників, які у 2022 році зросли на 16,5 % і перевищили показники 2021 року на 1,78%.

6. Майже всі основні групи відходів комбінату є малонебезпечними (IV клас небезпеки), проте утворюються і відходи I-III класів небезпеки. Підприємству слід скеровувати основні зусилля для того, щоб скоротити об'єми утворення відходів оскільки з огляду на специфіку цих процесів, збільшення обсягів виробництва призводить, у свою чергу, до зростання об'ємів відходів бойні та кількості утворення відходів кісток.

7. Результати досліджень свідчать, що на комбінаті увесь час зростають обсяги побутових відходів (на 3% при порівнянні показників 2021 і 2020 років і на 9,8% у 2022 році відносно показників 2021 року), що вказує на низький рівень управління саме цим видом відходів на досліджуваному підприємстві. Оцінка стану управління відходами на досліджуваному м'ясокомбінаті вказує на те, що воно є не зовсім досконалим і потребує значного покращення.

8. З огляду на те, що під час діяльності м'ясокомбінату утворюється велика кількість органічних відходів, зокрема, побічних продуктів тваринного походження (гній, вміст травного тракту тварин – II клас небезпеки та відходи тканин тваринного походження – III клас) можна запропонувати компостувати їх з метою виготовлення органічних добрив; виготовляти з них біогаз; застосовувати у якості палива.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безнесюк Я. М. Проблеми та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі. *Агросвіт*. 2012. № 12. С. 58-61.
2. Василенко Г., Дорофєєва О., Голуб Б., Миронюк Г. Посібник для малих та середніх підприємств м'ясопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР. Видання перше. Київ: IIFSQ, AMP США, 2011. 236 с.
3. Документи, у яких обґрунтовуються обсяги викидів для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» від 05.06.2020 р.
4. Дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» від 27.06.2020 р.
5. Звіт з інвентаризації викидів забруднюючих речовин ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» від 05.06.2020 р.
6. Клещов А.Й., К. Хюгі К., Хенгевосс Д., Масліков М.М. Ресурсоефективне та чисте виробництво у м'ясній промисловості. Київ: Центр ресурсоефективного та чистого виробництва. 2018. 68 с.
7. Кернасюк Ю. Ринок м'яса: основні тренди. Агробізнес сьогодні. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/11153-rynok-miasa-osnovni-trendy.html>.
8. Ковальчук В. А. Біотехнологія очистки стічних вод підприємств харчової промисловості. *Коммунальное хозяйство городов*. К.: Техніка, 2010. Вып. 93. С. 182-187.
9. Ковальчук В. А. Розвиток наукових і практичних засад інтенсифікації роботи споруд для флотаційної та біологічної очистки вод м'ясопереробних підприємств. Рівне: Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, 2011. С. 6-9.

10. Ковальчук В. А. Завдання і методи інтенсифікації роботи споруд для фізико-хімічної і біологічної очистки стічних вод м'ясопереробних підприємств. *Вісник НУВГП*. Рівне. 2009. Вип. 3 (47), ч. 2. С. 200-206.
11. Ковальчук В. А. Біологічна очистка стічних вод м'ясопереробних підприємств. *Гідромеліорація і гідротехнічне будівництво*. Рівне: НУВГП. Вип. 33., 2008. С. 143-149.
12. Ковальчук В. А. Компактные сооружения для глубокой очистки сточных вод мясоперерабатывающих предприятий. Национальный университет водного хозяйства и природопользования, Ровно, Украина. URL: <https://waste.ua/eco/2009/wastewater/meat.pdf>
13. Левандовский Л.В., Лукашевич Є.А., Нікітін Г.О., Діба А.О. Вплив відходів харчової промисловості на довкілля. І-й Всеукраїнський з'їзд екологів: міжнар.наук.-техн.конф.: тези допов. С.264. URL: http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/1vze/6_s_1VZE.pdf
14. Лозовська Н.М. Вплив українських підприємств харчової галузі на довкілля. *Інтелект XXI*. 2014. № 2. С. 136-144. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/int_XXI_2014_2_17
15. Лысенко В. П. Микробиологические и химические процессы при использовании органических удобрений. *Ефективне птахівництво*. 2015. № 2 (122). С. 44–48.
16. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2014. 424 с. URL: http://www.kdu.edu.ua/new/PHD_vid/PIDRUCHNIK_TE.pdf
17. Мельник В. Найпростіша переробка посліду. *Наше птахівництво*. 2016. № 8. С. 40–44.
18. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище. Конспект лекцій. Укладач Назаренко О.С. URL: <https://helpiks.org/7-58724.html>

19. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
20. Офіційний сайт Державної фіскальної служби України URL: <http://sfs.gov.ua/ms/f11>
21. Охорона навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів. Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів: КНД 211.2.3.063-98. URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=51576
22. Правила приймання стічних вод споживачів у каналізаційну мережу міста Житомира. URL: <https://www.vodokanal.zt.ua/documents/pravila-prijmanna-sticnih-vod-spozivaciv-u-kanalizacijnu-merezu-mist-zitomira>
23. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України в редакції від 16.10.2020 р., №1264-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
24. Про відходи: закон України в редакції від 16.10.2020 р., №187/98-ВР URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-вр#Text>
25. Про охорону атмосферного повітря: Закон України в редакції від 16.10.2020 р., №2707-XII, URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>
26. Про побічні продукти тваринного походження: Закон України в редакції від 19.10.2016 р., № 287-VII, URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/287-19#Text>
27. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України в редакції від 01.12.2020, № 2059-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text>
28. Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною: Закон України № 287-VIII, редакція від 19.10.2016. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/287-19#Text>
29. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. Наказ Міністерства охорони здоров'я України в

30. Протоколи результатів визначення якості стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» за 2021 р.
31. Протоколи результатів визначення якості стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» за 2022 р.
32. Реєстрова картка об'єкта утворення відходів №25.20 від 29.11.2016 р. ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».
33. Ринок м'яса та м'ясопродуктів в Україні за 2020-2022 роки. URL:
<https://agropolit.com/infographics/view/94>
34. Тарасюк Г.М. Управління плануванням діяльності підприємства: теоретичні та прикладні аспекти: монографія / Г. М. Тарасюк. – Житомир: ЖДТУ, 2010. – 295 с.
35. Технічний паспорт сепаратора жирів «Сток-С».
36. Типова форма №1-ВТ «Журнал (форми) первинного обліку відходів та пакувальних матеріалів».
37. Форма державного статистичного спостереження № 1-екологічні витрати (річна) «Витрати на охорону навколишнього природного середовища та екологічні платежі» ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» за 2020-2022 рр.
38. Форма державного статистичного спостереження № 1-відходи (річна) «Утворення та поводження з відходами» ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» за 2020-2022 рр.
39. Юркевич Ю. С., Желих В.М. Промислові технології та очищення технологічних і вентиляційних викидів: навчальний посібник. Львів: Видавництво львівської політехніки, 2012. 125 с.
40. Юрченко В.В. Переваги і недоліки сучасних технологій переробки гною. URL:<http://repository.hdzva.edu.ua/bitstream/repoHDZVA/558/1/202017>.