

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА  
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ  
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ

Допускається до захисту  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)  
к.б.н., доцент Хірівський П.Р.

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(рівень вищої освіти)

на тему: **"ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЕМІСІЇ ЗАБРУДНЮЮЧИХ  
РЕЧОВИН В АТМОСФЕРУ У РЕЗУЛЬТАТІ РОБОТИ КОТЕЛЬНИ  
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ  
«РАДИВИЛІВМОЛОКО» РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА РОЗРОБКА  
ЗАХОДІВ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЇЇ ДІЯЛЬНОСТІ"**

Виконав студент Еко 2 маг  
спеціальності 101 «Екологія»  
Кабаль Михайло Володимирович

Керівник О.В. Зеліско

Консультант Ю.О. Ковальчук

Дубляни 2024 року

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА  
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

Кафедра екології  
Рівень вищої освіти «магістр»  
Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
доцент, к.б.н. Хірівський П.Р.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022р.

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу студенту  
Кабалю Михайлу Володимировичу

1. Тема роботи: Екологічна оцінка емісії забруднюючих речовин в атмосферу у результаті роботи котельні Товариства з обмеженою відповідальністю «Радивилівмолоко» Рівненської області та розробка заходів екологізації її діяльності

Керівник кваліфікаційної роботи к.с.-г.н., доцент Зеліско Олег Васильович

Затверджені наказом по університету від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.№ \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 12 січня 2024 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи: фізико-географічна характеристика району досліджень, дані про ґрунтово-кліматичні та гідрометеорологічні умови навколишнього середовища, інформація про місце розташування та господарську діяльність підприємства.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

1. Огляд літератури

1.1. Сучасний стан молочної промисловості України

1.2. Технологічні процеси виробництва молочних виробів

2. Програма та методика екологічних досліджень атмосферного повітря у виробничих умовах ТзОВ "Радивилівмолоко"

3. Загальна характеристика ТзОВ "Радивилівмолоко" та його виробничої діяльності

4. Фізико-географічні та природні умови Рівненщини

4.1. Природно-географічне та адміністративно територіальне розташування

4.2. Гідрометеорологічні умови навколишнього середовища

4.3. Структура та динаміка земельного фонду

4.4. Характеристика ґрунтового середовища

#### 4.5. Рослинний та тваринний світ

#### 5. Результати досліджень

##### 5.1. Екологічний стан атмосферного повітря промислового майданчика та прилеглих територій

##### 5.2. Розрахунок екологічних показників стану атмосферного повітря

#### 6. Охорона праці та захист населення у ТзОВ "Радивилівмолоко"

##### 6.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони

##### 6.2. Покращення виробничої санітарії, техніки безпеки і пожежної безпеки

##### 6.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій

##### Висновки і пропозиції

##### Бібліографічний список

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості): світлини, рисунки, схеми, таблиці, графіки

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Примітка
		завдання видав	завдання прийняв	
1,2,3	Зеліско О.В., доцент кафедри екології			
4	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри УПБВ			

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 07 вересня 2022 р.  
Календарний план

№п /п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	07.09.22 – 31.12.22 р.	
2	Написання розділу «Об'єкт та методи досліджень»	01.01.23 – 31.03.23 р.	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	01.04.23 – 31.08. 23 р.	
4	Написання розділу «Охорона праці», підготовка висновків, оформлення бібліографічного списку	01.09. 23– 12.01.24 р.	

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

УДК 504.3.054:504.064.2

Екологічна оцінка емісії забруднюючих речовин в атмосферу у результаті роботи котельні Товариства з обмеженою відповідальністю «Радивилівмолоко» Рівненської області та розробка заходів екологізації її діяльності. Кабаль М.В. Кваліфікаційна робота. Кафедра екології. Дубляни, Львівський НУП, 2024.

69 с. текст. част., 7 табл., 4 рис., 29 джерел, 1 дод.

Кваліфікаційна робота присвячена визначення екологічного стану атмосферного повітря в зоні діяльності ТзОВ "Радивилівмолоко" Рівненської області.

Проведеними у 2022-2023 роках екологічними дослідженнями впливу виробничої діяльності ТзОВ "Радивилівмолоко" Рівненської області на стан атмосферного повітря встановлено, що технологія виробництва молокопродуктів на підприємстві в цілому відповідає екологічним вимогам, які ставляться до підприємств даного класу, адже фактична концентрація забруднюючих речовин у атмосферному повітрі території заводу та прилеглих до нього територій по жодній речовині не перевищує ГДК.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	8
1.1. Сучасний стан молочної промисловості України .....	8
1.2. Технологічні процеси виробництва молочних виробів .....	10
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	20
2.1. Загальна характеристика підприємства та умов проведення досліджень .....	20
2.2. Програма та методика досліджень .....	40
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	43
3.1. Екологічний стан атмосферного повітря промислового майданчика та прилеглих територій .....	43
3.2. Розрахунок екологічних показників стану атмосферного повітря .....	49
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ .....	52
4.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони .....	52
4.2. Покращення виробничої санітарії, техніки безпеки і пожежної безпеки .....	58
4.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій .....	61
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ .....	64
БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК .....	66
ДОДАТОК .....	69

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Промислові технології переробки сільськогосподарської продукції загалом і молокопереробна промисловість зокрема характеризуються значним антропогенним впливом на всі компоненти навколишнього природного середовища, в тому числі й на стан атмосферного повітря.

Високі темпи розвитку виробництва, підвищення його ефективності, прискорення науково-технічного прогресу і росту продуктивності праці, енергоощадність та екологічність виробничих технологій є основою сучасного виробництва молочної продукції.

Виробнича діяльність молокопереробного підприємства повинна ґрунтуватися на поєднанні виробничо-технічного, організаційного та еколого-економічного аспектів. Адже, молокопереробна промисловість є однією з галузей народного господарства України, що значно впливає на якість навколишнього середовища і зокрема на екологічний стан повітряного і водного середовищ.

**Мета і завдання досліджень.** Сучасний стан довкілля України можна охарактеризувати як кризовий, який сформувався протягом довготривалого періоду через недотримання об'єктивних законів розвитку й відновлення природних ресурсів України. Відбуваються структурні деформації промислового виробництва, які характеризуються перевагою розвитку сировинно-видобувних галузей, які є найбільш екологічно небезпечними [3].

У зв'язку з цим основною метою проведених нами у 2022-2023 роках екологічних досліджень було встановити фактичний стан повітряного середовища в санітарно-захисній зоні молокопереробного підприємства “Радивилівмолоко” Рівненської області”, встановити існуючі на заводі джерела забруднення атмосферного повітря, здійснити їх інвентаризацію, визначити перелік речовин які потрапляють у атмосферу, діагностувати їх концентрації, оцінити стан атмосферного повітря санітарно-захисної зони підприємства та розробити заходи екологізації його діяльності.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Проведених у 2022-2023 роках екологічними дослідженнями здійснено інвентаризацію джерел утворення і надходження забруднюючих речовин в атмосферне повітря в зоні діяльності молокопереробного підприємства “Радивилівмолоко” Рівненської області, встановлено фактичний стан повітряного середовища в санітарно-захисній зоні, встановлено усі існуючі на заводі джерела забруднення атмосферного повітря та їх охарактеризовано, визначено перелік речовин які потрапляють у атмосферу, діагностовано їх концентрації, оцінено стан атмосферного повітря санітарно-захисної зони підприємства та розроблено заходи екологізації його діяльності.

**Апробація результатів досліджень.** За результати проведених досліджень підготовлено до друку та надруковано тези, а також представлено доповідь на щорічній звітній студентській науковій конференції Львівського національного університету природокористування у 2023 році й на щорічному студентському міжнародному науковому форумі "Студентська молодь і науковий прогрес в АПК" у 2023 році у Львівському національному університеті природокористування.

## **РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**

### **1.1. Сучасний стан молочної промисловості України**

Однією з галузей, яка має значний вплив на навколишнє середовище в нашій країні, є молочна промисловість.

Ринок молока та молочних продуктів є складовою структури продовольчого ринку будь-якої країни. Без його розвитку неможливо стабілізувати економіку країни, забезпечити продовольчу безпеку та високий рівень життя населення.

Технології, що використовуються в даний час в молочній промисловості, разом з кінцевою продукцією призводять до утворення викидів, скидів і відходів, що містять забруднюючі речовини, які негативно впливають на всі компоненти навколишнього середовища, включаючи повітря, воду і землю.

Організація виробництва передбачає раціональну сукупність всіх елементів виробництва – робочої сили, предметів, довкілля, праці, засобів виробництва.

Більшість підприємств молочної промисловості входять в склад виробничих об'єднань на правах виробничих одиниць, де головну роль виконує найбільше і найпотужніше підприємство [11].

Характерною рисою комплексної механізації в молочній промисловості є застосування системи машин і механізмів, які об'єднуються в поточно-механізовані лінії.

В молочній промисловості широкого розповсюдження отримали машини-автомати для пакування сметани і плавленого сиру в полістиролові стаканчики, дієтичного кисломолочного сиру в полімерні коробочки і плівку.

В здійсненні комплексної автоматизації молокопереробної промисловості України велика роль належить удосконалення методів контролю складу сировини і молочних продуктів, створення надійних засобів



для швидкого і точного визначення жиру, білка, кислотності, в'язкості і густини у вихідній сировині.

Сучасні засади сталого екологічного розвитку вимагають створення й запровадження у виробництво екологобезпечних технологій з низькою ресурсо- і енергозатратністю та капіталоємністю, що одночасно забезпечують високу якість й конкурентоспроможність кінцевої продукції на зовнішньому й внутрішньому ринках.

Впровадження сучасних маловідходних й безвідходних технологій дозволить скоротити не лише матеріалоємність молокопереробної промисловості, але й зменшить затрати енергії на одиницю виготовленої продукції.

Вирішення проблем інтенсивного ресурсо- й енергозбереження значно допомагає вирішувати екологічні проблеми, що тісно зв'язані з викидами забруднюючих речовин у атмосферу та відходів виробництва й продуктів згоряння енергоносіїв у довкілля. Надзвичайно актуальним про цьому стає переведення виробництва на замкнуті цикли, що є фундаментальним напрямком у вирішенні проблеми ефективного використання природно-сировинних ресурсів [2].

Теорія безвідходної технології ґрунтується на двох взаємопов'язаних засадах. Перший аспект зв'язаний з розширенням ресурсних можливостей, включення до виробництва некондиційних й нетрадиційних видів сировини, ефективною і комплексною її переробкою, повне використання відходів й побічних продуктів та отриманням додаткової кількості різноманітної продукції.

Другий аспект базується на екологічності технологічних процесів. Виробниче навантаження на навколишнє природне середовище не має перевищувати здатність екосистеми зберігати свій природний стан.

Отже, безвідходні технології мають розглядатися як поєднання технологічних операцій, процесів, виробництв, що забезпечують максимальне й комплексне використання ресурсів, сировини, побічних продуктів й відходів

з одночасним зниженням їх шкідливого впливу на навколишнє природне середовище.

Маловідходні технології є проміжною ланкою при розробці безвідходних технологій. При маловідходному виробництві небезпечний вплив на навколишнє природне середовище не перевищує дозволеного санітарними нормативами й правилами рівня, але з технологічних, економічних й організаційних причин все ж таки частина сировини переходить у відходи й побічні продукти, що не знаходять ефективного використання [10].

Безвідходні й маловідходні технології повинні забезпечувати досягнення таких завдань:

- Ефективне комплексне перероблення сировини з використанням усіх складових шляхом створених нових екологічно безпечних технологічних процесів;
- перероблення побічних продуктів й відходів та отримання товарної продукції, або інше використання;
- зменшення загального антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище;
- розробка замкнутої системи промислового водопостачання.

## **1.2. Технологічні процеси виробництва молочних виробів**

Молоко виробляється в молочних залозах тварин і містить 87-89% води та 11-13% сухої речовини. Жир: 2,8-6,0%, білок: 2,5-4,8%, цукор (лактоза): 4,0-4,6%, мінеральні речовини (сіль): 0,6-0,9%. Молоко також містить ферменти, вітаміни та пігменти. Молоко є слабокислим ( $\text{pH} = 6,6$ ) і згортається під впливом сичужного ферменту, хлориду кальцію і пепсину. Температура кипіння молока становить  $100,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а температура замерзання -

близько  $-0,6$  °C. При переробці молока утворюється сироватка - основний відхід, який становить приблизно 90% від загального об'єму молока. До 50% сухої речовини (СР) переходить у сироватку. Густина сироватки становить 1018-1027 кг/м<sup>3</sup>. Сироватка містить лактозу, мінерали та молочний жир. Залежно від продукту, що виробляється, сироватку називають молочною (солодкою), кисломолочною (кислою) або казеїною. Наразі сироватка використовується для виробництва лимонної кислоти (32,4 кг на тонну сироватки), кровозамінників, фармацевтичних препаратів, дитячого харчування, морозива, напоїв, молочно-білкових концентратів і сиропів. Ці продукти виробляються з молока та білкових концентратів, отриманих з молочної сироватки за допомогою мембранних технологій (ультрафільтрація, діалізація, електродіаліз). Молочно-білкові концентрати виробляються в рідкому (9,0-19% СР) і сухому (95% СР) вигляді. Електроліз сироватки значно демінералізує сироватку і виробляє демінералізований розчин лактози. Крім того, солі натрію, калію, магнію і фосфору можуть бути відокремлені для отримання продукту, схожого на жіноче молоко. Неперероблена сироватка використовується, наприклад, у виробництві кормів та деяких видів хліба. [25]

Харчова цінність молока визначається вмістом у ньому білка, жиру, лактози, мінеральних речовин і вітамінів. У молоці містяться всі компоненти білка в легкозасвоюваній формі; І.П. Павлов вивчав поживну цінність і засвоюваність молока в порівнянні з іншими продуктами харчування і прийшов до висновку, що молоко є продуктом харчування, виробленим природою і відрізняється від інших продуктів харчування. Молоко і молочні продукти повинні становити третину добової потреби людини в їжі. Виходячи з цього розрахунку, людина повинна споживати приблизно 1,5 літра молока і молочних продуктів на день.

Молоко не тільки забезпечує організм білками, жирами, вуглеводами, вітамінами і мінеральними солями, але й покращує засвоєння білків, жирів і мінералів рослинного походження. Крім того, молоко і молочні продукти

забезпечують організм людини мікроелементами (наприклад, цинком, йодом, фтором, кобальтом, залізом і міддю), необхідними для нормального обміну речовин. Склад молока залежить головним чином від породи та віку тварини, стадії лактації, умов годівлі та утримання. Сухий молочний залишок, який становить 11-13% молока, містить всі складові молока: білок, жир, лактозу (молочний цукор) і мінеральні речовини [28].

Первинна обробка сирого молока може відбуватися на молочній фермі або безпосередньо на заводі, де відбувається механічна обробка та охолодження до 4-6°C. Якщо на завод надходить якісне сире молоко, охолоджене до 6-8°C, воно відправляється в проміжний резервуар без обробки, оскільки під час подальшої термічної обробки воно очищується і охолоджується до 4-6°C. Потім молоко фільтрується під тиском і охолоджується до 4-6°C. Потім молоко фільтрують під тиском через бавовняну або паперову тканину або через фільтр для чистого молока, щоб видалити будь-які механічні залишки. При фільтруванні через бавовняну тканину молоко проходить через перегородки фільтра, але тверда частина слизу залишається на внутрішній поверхні фільтра. Фільтри з тканинними перегородками є недосконалими і важко піддаються регенерації. [15]

Більш досконалим вважається очищення молока в сепараторах (молокоочисниках), барабани яких сконструйовані таким чином, що безперервний процес очищення триває 3-4 години, після чого барабани демонтуються і очищаються. Крім сепараторів періодичної дії, використовуються також вивантажувальні сепаратори (маслоочисники). Сепаратори забезпечують максимальну ефективність очищення при переробці підігрітого молока до 35-45°C.

Охолодження молока. Молоко, яке було вимите при температурі вище 10°C при надходженні і при 35-45°C перед зберіганням, охолоджують до 4-6°C. Для швидкого, тонкого і безперервного охолодження молока в закритій мережі використовується пластинчасте охолоджувальне обладнання продуктивністю 3000, 5000, 10 000 і 25 000 літрів на годину.

Зберігання молока Для безперервної роботи машин та обладнання необхідне постійне постачання сирого молока. Період його зберігання залежить від температури:

Температура молока, °C - 10...12 9... 10 5...7 3...5

Тривалість збереження, год. - 8... 10 10...12 12...18 24

Тривале зберігання (понад 24 години) на молочних заводах не рекомендується, оскільки фізичні та хімічні властивості молока можуть змінитися. Молоко зберігається в спеціальних танках, які являють собою вертикальні або горизонтальні циліндри, виготовлені з алюмінію або сталі. Корпус покритий ізоляцією та захисним сталевим кожухом. Резервуари оснащені мішалкою, яка перемішує молоко, щоб запобігти осіданню жиру. [16].

Охолодження молока. У деяких районах місцеві молочні фермери заморожують молоко в 10-12-кілограмових блоках, щоб зберегти його протягом 5-30 днів перед переробкою на цільномолочну продукцію. Молоко поміщають у спеціальні контейнери, ставлять на стелажі з кришками і заморожують на відкритому повітрі при температурі нижче  $-25^{\circ}\text{C}$ . Застосовують пошарове заморожування (наприклад, 2-3 літри молока наливають у форму, заморожують, а потім у форму наливають ще 2-3 літри молока), перемішування (10-12 літрів молока наливають у форму і перемішують мішалкою щогодини до повного замерзання) і т.д. Заморожене в блоках при  $25^{\circ}\text{C}$  молоко залишають на повітрі ще на 3-4 години. Його залишають на повітрі для застигання. Потім форму занурюють у киплячу воду на кілька секунд і ставлять молочний блок на чистий стіл. Блоки зберігаються при температурі  $-25^{\circ}\text{C}$  в чистому приміщенні з льодом на підлозі та стінах.

Механічна обробка сирого молока включає в себе миття молока від можливих механічних домішок, сепарування та гомогенізацію молока з метою ізоляції деяких мікроорганізмів (особливо спорових).

Сепарування або гомогенізація - це поділ молока на вершки та знежирене молоко. Сепаратор з входом для молока зверху являє собою відкритий барабан, а сепаратор знизу - закритий барабан, куди під тиском надходить молоко, а з нього виходять знежирене молоко і вершки.

Окрім розділення молока на вершки та знежирене молоко, сепаратор також виконує функцію пральної машини. Важкі залишки машини викидаються в периферійний барабан і збираються в грязьовому просторі. Безперервний процес сепарування не перевищує двох годин, а в кінці процесу сепаратор зупиняється для миття.

Під час сепарування разом зі знежиреним молоком видаляються лише дуже маленькі жирові кульки. Якщо сепаратор працює належним чином, кількість жиру, що залишається в знежиреному молоці, становить 0,01-0,02%. Вміст жиру у вершках, виготовлених із сепарованого молока, можна регулювати. Для цього в сепараторах відкритого типу на виході вершків є регулювальний гвинт. При його закручуванні близько до осі обертання жирність вершків збільшується, при викручуванні - зменшується. У напівзакритих сепараторах жирність вершків регулюється спеціальними клапанами, розташованими на виході вершків і знежиреного молока. При збільшенні різниці тисків об'єм вершків зменшується, а жирність збільшується. У сепараторах закритого типу жирність вершків регулюється клапаном на виході вершків з машини ([24]).

Кількість знежиреного молока, що додається до незбираного, визначається або шляхом розрахунку часу, необхідного для заповнення одного резервуара з годинної продуктивності сепаратора, або за допомогою спеціального крана зі шкалою на корпусі. Кут нахилу крана вказує на кількість знежиреного молока.

Гомогенізація молока - це інтенсивна механічна обробка молока (вершків) з метою розбиття жирових кульок на дрібні шматочки. В результаті покращується якість молочного продукту, а його компоненти повністю засвоюються організмом людини.

Термічна обробка молока Пастеризація молока - це термічна обробка молока з метою знищення патогенних мікроорганізмів і зменшення загальної кількості мікроорганізмів. Пастеризація молока знищує 99,98% мікробних рослинних клітин. Коли молоко зберігається при низькій температурі 2-4°C, що не дозволяє бактеріям знову розмножуватися в молоці, термін його зберігання вдвічі перевищує термін зберігання свіжого молока. Пастеризація не повинна суттєво змінювати склад сирого молока.

У молочній промисловості використовують довготривалу, короткотривалу та миттєву пастеризацію: довготривала пастеризація при температурі 60 °C протягом 30 хвилин забезпечує надійне знищення бактерій. При тривалій пастеризації фізичні та хімічні властивості молока змінюються менше, ніж при короткочасній або миттєвій пастеризації. Водночас повільне нагрівання з наступним охолодженням забезпечує майже повне знищення всіх негативних мікроорганізмів [19].

Згущення молока Молоко згущується у вакуум-апараті і закипає при температурі 50-60 °C завдяки вакууму в апараті. Випаровування води концентрує всі складові. Використовуване вакуумне обладнання відрізняється за принципом випаровування (циркуляційний або плівковий), потужністю, конструкцією (періодичної дії, безперервної дії, з вертикальним або похилим нагрівачем, пластинчастим верхнім нагрівачем) і використанням вторинної пари. Найпоширенішим типом є циркуляційна вакуумна система, яка використовує вторинну (сокову) пару.

Стандартизоване молоко, пастеризоване при 70-80°C, подається в калоризатор. Калорифер має два колектори, виготовлені з труб з нержавіючої сталі, зовнішня поверхня яких нагрівається гарячою парою. Молоко, що проходить через труби, миттєво закипає, піднімається вгору і з великою швидкістю направляється по широкій трубі в сепаратор пари. Вторинна пара частково відводиться в конденсатор, а більша частина використовується як нагрівальна пара в калоризаторі. Згущене молоко повертається до калоризатора по похилому трубопроводу і закипає в трубі. Таким чином

молоко знову згущується. Під дією вакууму гаряче молоко всмоктується з бака у вакуумну систему.

Під час другого періоду згущення (за 10-15 хвилин до закінчення процесу) додається цукровий сироп. Передчасне додавання сиропу різко знижує інтенсивність циркуляції молока і, відповідно, продуктивність вакуумного обладнання. Закінчення процесу концентрування визначається за концентрацією сухих речовин в концентрованому молоці. Ця концентрація перевіряється у відібраних зразках продукту за допомогою рефрактометра (вміст сухих речовин повинен бути в межах 73,8-74,0%). Крім того, густина згущеного молока з цукром повинна бути в межах 1,28-1,30 г/см<sup>3</sup> за температури 50 °С.

Стандартизація згущеного молока Несвоєчасне вилучення згущеного молока з вакуумного обладнання призводить до отримання готової продукції з невідповідним вмістом жиру та густиною сухих речовин. У таких випадках згущене молоко з цукром стандартизують перед охолодженням і кристалізацією лактози. Інгредієнти, необхідні для стандартизації, повинні бути пастеризовані та охолоджені до температури згущеного молока ([8]).

Охолодження згущеного молока та кристалізація лактози (молочного цукру). У згущеному молоці з цукром лактоза знаходиться в насиченому розчині після вивантаження з вакуумної системи. Неконтрольоване охолодження призводить до утворення великих кристалів лактози, через що згущене молоко має піщану, порошкоподібну текстуру. Щоб запобігти цьому, необхідно створити такі умови, щоб лактоза в продукті спочатку утворювала дрібні кристали, а потім повністю кристалізувалася.

Сушіння молока. Для виробництва сухих молочних консервів використовують стандартизовану суміш молока, цукру та інших концентратів. Частково зневоднене молоко можна сушити як холодом, так і теплом. При використанні холоду молоко сушать двома способами: заморожуванням і сублімацією. Заморожування молока при перемішуванні призводить до утворення дрібних кристалів льоду з чистої води, які



відокремлюються від основної маси шляхом центрифугування. Цей метод не знижує вміст вологи в продукті до нижньої межі, що досягається іншими методами сушіння, але споживає менше енергії.

Сухе молоко в основному розміщують у великих дерев'яних контейнерах і лише невелику кількість - у невеликих герметичних контейнерах (жестяних або металевих банках). Сьогодні молоко пакують у великі м'які контейнери з поліетиленовим пакетом всередині та п'ятьма шарами крафт-паперу ззовні. У такому випадку молоко не намокає, не твердне і не згортається. Крім того, така упаковка дешевша, ніж фанерні бідони, і дозволяє збільшувати навантаження на залізничні вагони [6].

Сир - це цінний молочно-білковий продукт, що містить високий вміст легкозасвоюваного білка (до 25%), жиру (до 27,5%), мінералів (кальцій, фтор) і вітамінів (А, тіамін, рибофлавін та ін.). Він також містить незамінні амінокислоти (триптофан, фенілаланін і метіонін), білки, лактозу і продукти розщеплення жирів. Все це надає продукту характерного смаку та аромату, притаманного цьому виду молочних продуктів.

Основними процесами виробництва натурального сиру є згортання (кип'ятіння і згортання) молока, обробка згустку, виробництво сиру і дозрівання. Для різних видів сиру використовуються різні технології. Від підготовки молока до згортання до догляду під час дозрівання, завершального етапу виробництва сиру. Різні методи обробки молока та згущеного молока, а також різні методи дозрівання сиру впливають на формування специфічних смакових характеристик сиру.

Під час згортання молока сичужним ферментом утворюється згусток (гель), який зневоднюється, накопичує мікроорганізми і переробляється для отримання сирного зерна.

Сири можна розділити на такі основні групи

- Тверді пресовані сири з низькими температурами вторинного нагрівання (Голландський брусківий, Голландський круглий, Костромський,

Ярославський, Степовий, Пешехон, Углич, Естонський, Дністровський, Станіславський та ін.);

- Пресовані тверді сири (Російський, Чеддер) з низькими температурами вторинного нагрівання та високою інтенсивністю молочнокислого бродіння;

- Самопресовані тверді сири з низькими температурами вторинного нагрівання та дозріванням за участю мікрофлори сирної маси (Латвійський, Пікантний);

- Тверді пресовані з високими температурами вторинного нагрівання (Радянський, Швейцарський, Алтайський, Український, Карпатський);

- М'які, що дозрівають під впливом молочнокислих і слизоутворюючих бактерій (Доробужський, Дорожський);

- М'які, утворені під впливом молочнокислих, слизоутворюючих бактерій і плісняви (Закусочна, Любительська, Смоленська та ін.). М'який, що утворюється під впливом молочнокислих бактерій і плісняви (Рокфор, Російський карамболь, Пустельний білий та ін.);

- Розсільні (Чанан, Тушинський, Кобийський, Бринза, Осетійський);

- Витримані (зелені); свіжі (чай, кава, Принцові та ін.).

- Перероблені [16].

Формування властивостей сиру під час дозрівання Властивості сиру є результатом тривалого дозрівання. Закусочні сири дозрівають 10 днів, а швейцарські - 6 місяців.

Смак і аромат - основні показники якості сиру. Вони визначаються вмістом білка, лактози, продуктів розщеплення жиру, жирних кислот, ефіру, оцтової та пропанової кислот. У міру дозрівання сиру, тобто в міру того, як розпад білка протікає на більш глибокому рівні, гострота сиру підвищується. Однак це дозрівання не повинно бути вищим за норму, оскільки якість сиру погіршується в результаті спінювання інших компонентів сиру.

Пакування та зберігання сиру на заводі Готовий сир маркують. На кожен голівку сиру наноситься штамп із зазначенням відсотка жирності та

номера заводу (скорочено - адреса заводу). Перед відправкою на продаж сири попередньо сортуються за датою виготовлення, номером продукту та якістю. Сортуються сири одного виду та сорту.

Сир упаковується в ящики або барабани. Сир зберігається на заводі при температурі 8-12°C і вологості 85-87°C до моменту завантаження на транспортні засоби. [7]

Кисломолочний сир (сир кисломолочний), з сичужним ферментом і хлористим кальцієм або без них - білковий кисломолочний продукт, що виробляється шляхом сквашування молока чистими культурами молочнокислих бактерій, відділення сироватки і згортання.

Вершкове масло виробляють двома способами: збиванням вершків і відновленням високожирних вершків.

Збивання вершків для отримання масла відбувається в три етапи. Перший - це стадія спінювання. Під час першого періоду спінювання з крему утворюється значна кількість бульбашок. Наприклад, площа поверхні бульбашок у літрі спінених вершків становить приблизно 80 м<sup>2</sup>. Це відбувається через плавання жирових кульок на поверхні піни і часткову втрату ними оболонки.

Другий - розпушення піни. У цьому процесі жирові кульки, які частково звільнилися від своїх оболонки, об'єднуються, утворюючи злиплі жирові кульки, так звані макові зерна. Утворення і руйнування бульбашок відбувається одночасно. Жирові грудочки знову піднімаються бульбашками. Під час спінювання вершків близько 50-70% матеріалу оболонки перетворюється на плазму. У другій половині процесу відновлення бульбашки стають більшими і в той же час їх загальний об'єм зменшується.

Третій етап - формування масляних зерен. У цьому процесі окремі жирові грудочки в результаті багаторазових зіткнень об'єднуються в більші, утворюючи масляний крем. Його розмір залежить від ряду факторів, в тому числі від жирності вершків і температури перемішування ([26]).

## **РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1. Загальна характеристика підприємства та умов проведення досліджень**

Молокопереробне підприємство у Радивиліві Рівненської області діє вже впродовж чотирьох десятиліть. В 1996 році Радивилівський молочний завод було перетворено у відповідності до наказу РФДМУ по Рівненській області №1284 від 26.12.1996 року у ВАТ "Радивилівський молокозавод". На цей час заводом приймалося тільки 3 т молока і підприємство було збитковим, а тому товаровиробники реалізовували сировину в інші райони області. Підприємство занепадало. З приходом нового керівництва заводу та його наполегливій праці поступово виробництво молока продукції збільшувалося, введено в дію цех по виробництву казеїну технічного та змонтовано нове обладнання та налагоджено лінію по виробництву масла "Селянське", масла "Шоколадне", в перспективі виробництво м'яких сирів, реконструйоване приміщення яке не використовувалось в виробництві на цех по виробництву цільномолочної продукції.

ТзОВ "Радивилівмолоко" було засновано 01 лютого 2001 року та розташовується с . Крупець Радивилівського району, Рівненської області. Ідентифікаційний код за ЄДРПОУ 31259168.

В грудні 2002 року здійснено перший випуск нових видів продукції це: молоко пастеризоване жирністю 2,5% в упаковці 0,5 кг, молоко пастеризоване жирністю 2,5 % в упаковці 1кг; кефір жирністю 2,5% 0,5 кг., ряжанка жирністю 2,5% 0,5 кг., сметана жирністю 20% 0,5 кг., сметана жирністю 15% 0,5кг., кефір жирністю 1% 0,5 кг.

На підприємстві працює 161 людей, з них 68 жінок і 93 чоловіки.

Підприємство спеціалізується на виготовленні таких видів молочної продукції (дод. А):

- сметана 25%, сметана 20%, сметана 15% жирності фасована по 0,45 кг;
- молоко коров'яче пастеризоване, фасоване по 0,5 і 1,0 кг 2,5% жирності;
- кефір 2,5%, кефір 1% жирності фасовані по 0,5 кг;
- ряжанка 2,5% жирності фасована по 0,5 кг;
- йогурти питні фасовані по 0,4 кг в асортименті (полуниця, персик, екзотик);
- масло солодковершкове „Селянське” 72,5 % жиру вагове і фасоване по 0,2 кг;
- масло солодковершкове „Шоколадне” вагове і фасоване по 0,2 кг;
- спред „Солодковершковий” ваговий і фасований по 0,2 кг;
- сир кисломолочний 5% і 18% жирності;
- сир кисломолочний 5% жирності фасований по 0,25 кг;
- казеїн технічний;
- вершки 30% жирності.

Для випуску цієї продукції на ТзОВ „Радивилівмолоко” створені такі виробничі підрозділи та технічні споруди:

- цех цільномолочної продукції, потужністю 20 т/доба (рис. 2.1.);
- казеїновий цех, потужністю 1,2 т/доба;
- маслоцех – 3 т/доба;
- сирцех (рис. 2.2.);
- котельня;
- компресорна;
- трансформаторна підстанція 10 кВт;
- склади зберігання готової продукції: сховища по зберіганню масла місткістю 60 т. та зберігання цільномолочної продукції місткістю 20 т (рис. 2.3.).

У 2022 році заводом вироблено: масла селянського – 474 т., масла солодковершкового – 7 т., масла шоколадного – 21 т., казеїну технічного – 177 т., молока 2,5% 0,5 л – 253 т., молока 2,5% 1 л – 414 т., кефіру 2,5% 0,5 л – 241 т., сметани 20% 0,5 л – 231 т., сметани 15 % 0,5 л – 16 т., ряжанки 2,55

0,5 л – 31 т., кефірчику 1% 0,5 л – 36 т., незбираного молока – 1763 т., вершків 30% - 4 т. Обсяг продукції в діючих цінах за 2022 рік становив - 9353,4 тис. грн.



Рис. 2.1. – Цех з виробництва цільномолочної продукції

З них об'єктами підвищеної небезпеки є:

- аміачні холодильні установки - 0,75 тонн аміаку;
- котельня, котли АЕІ/9 – 2шт.;

ТзОВ "Радивилівмолоко" заготовляє молоко у Львівській області, зокрема у Бродівському районі в 16 сільських радах, Волинській області, зокрема у Горохівському районі у 5 сільських радах, Рівненській області,

зокрема у Лубенському у 2 сільських радах та Радивилівському районі у 18 сільських радах.

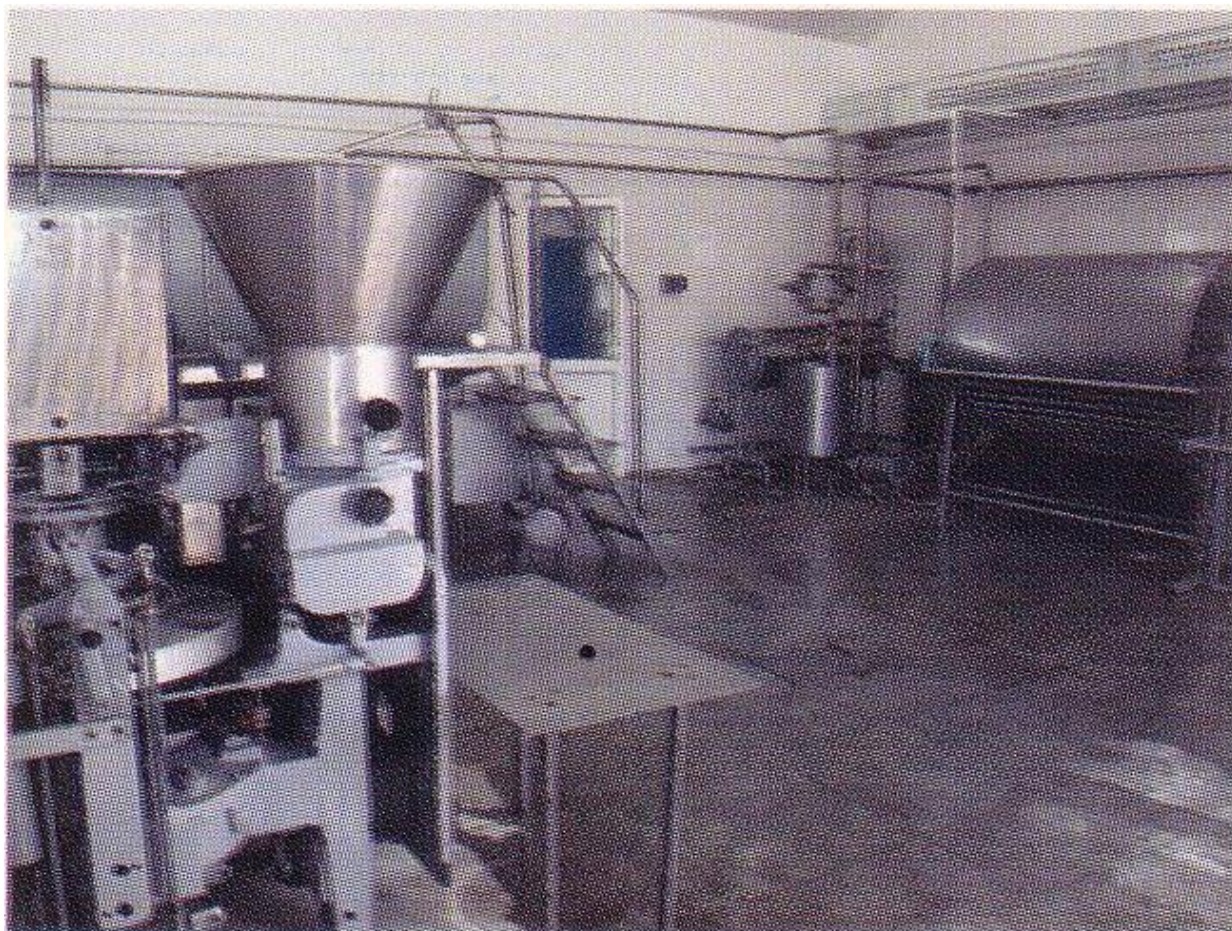


Рис. 2.2. – Цех з виробництва кисломолочного сиру

Продукція молокозаводу реалізується у Рівненській, Волинській, Львівській, Тернопільській, Закарпатській областях та користується попитом і за межами України.

Вся молокопродукція виготовляється за традиційними рецептами з використанням новітніх технологій, із натурального коров'ячого молока з додаванням бактеріальних заквасок і фруктових наповнювачів для йогуртів.

Кефір, ряжанка, йогурти - містять усі корисні мікроорганізми, необхідні для нормального функціонування організму людини. Сметана має густу консистенцію та смакує по-домашньому. Молоко зберігає натуральний смак, вітаміни та мінерали завдяки високоякісній технології обробки. Сир містить вітаміни кальцію,

які необхідні для росту і розвитку дітей. Масло відзначається високими смаковими властивостями, легкою засвоюваністю організмом. У його склад входить велика кількість вітамінів комплексу В та вітамін С.



Рис. 2.3. – Склад зберігання готової продукції

З метою підвищення кількості та якості молока, проводиться програма окультурення пасовищ, зокрема виділено насіння трав для пасовищ, проводиться допомога в підготовленні посівних площ під випаси, їх підживлення.

Також надається допомога населенню у придбанні мінеральних добрив та отрутохімкатів.

Підприємство працює, розвивається і як наслідок збільшуються надходження до бюджету та цільових фондів, зокрема у 2022 році було сплачено: до цільових фондів - 183,8 тис. грн., з них: внесків до Пенсійного



фонду - 151,6 тис. грн., внесків до фонду соціального страхування - 12,6 тис. грн., внесків до фонду страхування від безробіття - 13,2 тис. грн., внесків до фонду страхування від нещасних випадків на виробництві - 6,4 тис. грн., до бюджету - 142,7 тис. грн., зокрема: податок на додану вартість - 5,4 тис. грн., прибуткового податку з громадян - 112,0 тис. грн., транспортного податку - 4,7 тис. грн., податок на прибуток - 18,1 тис. грн., інші податки - 2,5 тис. грн. Крім того виплачено сільськогосподарським товаровиробникам дотації за рахунок коштів ПДВ - 1172,2 тис. грн.

Подальша діяльність підприємства направлена на збільшення обсягів виробництва та реалізації продукції, впровадження нових технологій а також створення нових робочих місць, що дасть змогу збільшити надходження до бюджету різних рівнів.

Для виготовлення певного виду молока продукції на заводі проводяться відповідні технологічні процеси: приймання молока (якісне і кількісне), сепарування, охолодження, пастеризація, гомогенізація, заквашування, сквашування, нормалізація молочних сумішей.

Зокрема технологічна схема виготовлення масла в включає наступні етапи ДСТУ 4399: 2005:

1. Приймання молока.
2. Сепарування молока ( $T = 35-40^{\circ}\text{C}$ ), (сепаратор ЖБ - 0 С2Т - 3).
3. Охолодження вершків ( $T = 8-10^{\circ}\text{C}$ ).
4. Приймання вершків.
5. Пастеризація вершків ( 1 сорт -  $T = 85-87^{\circ}\text{C}$ , 2 сорт -  $T = 95-97^{\circ}\text{C}$  , пастеризатор ПІ - ОУТ 5000)
6. Сепарування вершків ( $T = 85-80^{\circ}\text{C}$ , сепаратор ЖБ - ОС2 - Д 500)
7. Нормалізація високожирних вершків пастеризованою масляною (  $T = 5-60^{\circ}\text{C}$ ).
8. Перетворення високожирних вершків в масло ( $T = 55-60^{\circ}\text{C}$ , маслоутворювач МСО - 1000).
9. Розфасовка та упаковка масла в транспортну тару ( $T = 16-18^{\circ}\text{C}$ )

10. Зберігання готової продукції (при  $T = +5^{\circ}\text{C}$  - 3 доби, при  $T = -12^{\circ}\text{C}$  - 6 місяців). Обережати від нагрівання та від вологості.

Строки придатності масла до споживання при відносній вологості повітря не більше 80% і температурах: не вище  $6^{\circ}\text{C}$  - 15 діб, від  $0^{\circ}\text{C}$  до мінус  $5^{\circ}\text{C}$  - 35 діб, від мінус  $6^{\circ}\text{C}$  до мінус  $11^{\circ}$  - 60 діб, від мінус  $12^{\circ}\text{C}$  до мінус  $18^{\circ}\text{C}$  - 75 діб.

Для виготовлення 1 тонни масла у ТзОВ "Радивилівмолоко" витрачається: 25 т. молока, 13,2 т. знежиреного молока, 330 Квт електроенергії,  $65\text{ м}^3$  води, 4,8 т. пари., 210 ти. кал. холоду, 2,5 м марлі, 10,7 кг соди, 0,9 кг мила господарського, 3,0 кг вапна та ін.

Водопостачання централізоване з міського водогону, системи справні. На підприємстві встановлено ємкість для створення запасу води на випадок аварії на водопроводі. Гаряче водопостачання здійснюється від власної котельні, яка працює на природному газі. Каналізування відбувається централізовано – у міську каналізаційну мережу скидаються побутові та промислові стічні води заводу. Миття автотранспорту проводиться у мийному боксі із використанням води, пари, миючих та дезинфікуючих засобів. Запас соди кальцинованої та хлорного вапна становить 250 та 180 кг відповідно. Після цього використана рідина скидається в міську каналізацію.

Освітлення природне та штучне. В приміщеннях застосовується природна і примусова вентиляція.

Товариство з обмеженою відповідальністю "Радивилівмолоко" розташоване в Рівненській області на північному заході України. Область займає площу  $20052\text{ км}^2$ , що становить 3,1% від загальної території України.

Рівненська область поділяється на три частини: Полісся, Волинське лесове плато та Мале Полісся, причому Мале Полісся розташоване на півдні між Радивиром та Островом і перерізане відгалуженням Подільського плато на висоті понад 300 м над рівнем моря.

Геологічна історія Рівненської області є бурхливою і неоднозначною, оскільки вона лежить на межі між Східноєвропейським плато і Карпатською геологічною синклінальною.

Територія області лежить у межах двох основних платформних структур Українського щита та Волино-Подільської плити в межах Повчанської тектонічної височини, і лише невелика ділянка північно-східного краю Рівненської області лежить у межах Прип'ятського прогину.

Згідно з геологічними дослідженнями, в основі території лежать четвертинні відклади, що складаються з твердих супісків (ІГЕ-2.3), щільних пластичних суглинків (ІГЕ-4) і середньозернистих пісків, під якими залягають верхньокрейдяні відклади (крейда на глибині 24,0 м).

Геологічна будова території сформована породами різного віку, походження та породного складу. Основними ґрунтоутворюючими породами на досліджуваній території є горизонтально шаруваті суглинки, сучасні алювіальні та делювіальні відклади і щільний карбонатний алювій [13].

Вони легко- та середньосуглинкові. Підстилаючі шари часто оглеєні, тому їх колір варіює від жовтого і палевого до світло-сірого з блакитнуватими відтінками. Характерною особливістю цих порід є наявність карбонатів у вигляді прожилок і псевдоміцелію.

Завдяки своїм хімічним і фізичним властивостям карбонати є найціннішими ґрунтоутворюючими породами, а їх карбонатність сприяє утворенню ґрунтів зі стійкими вбирними комплексами і накопиченню органічної речовини та інших поживних елементів.

Сучасний алювій формується в результаті відкладення продуктів змиву повеней та дощових вод і характеризується шаруватістю. За механічним складом це переважно легкі суглинки, рідше середні суглинки. Злегка вапновані, іноді містять карбонати і гумусовані. Зустрічається на дні балок і в пониженнях на вододільному плато.

Щільний алювій карбонатних порід, утворений внаслідок руйнування корінних порід. Породи світло-сірого або білого кольору, містять значну кількість крейди та уламків опоки (кременю). Тому він завжди конгломеративний і карбонатний.

Підстилаючі породи - дочетвертинні (третинні) піски, світло-сірі або білі, тонкошаруваті, однорідні, дрібнозернисті, лише зрідка з тонкими жовтуватими прошарками, переважно зв'язні карбонатні. Вологоутримуюча здатність низька.

Поверхня ґрунту тут сильно схильна до поверхневої ерозії, оскільки територія є досить фрагментованою. Велика кількість опадів у поєднанні з розчленованим рельєфом призводить до ерозії ґрунтів на височинах і схилах та перезволоження в низинах.

Клімат регіону помірно-континентальний, з м'якою зимою і частим таненням снігу, а також теплим і вологим літом. Зима починається наприкінці листопада, а стійкий сніговий покрив тримається з кінця грудня до першої декади січня. Літо починається наприкінці травня і триває до вересня. Це пора року, коли температура повітря і ґрунту найвища, випадає найбільше опадів і дозрівають врожаї; ясна, прохолодна, рання осіння погода починається на початку вересня.

Найхолодніший місяць, січень, має середню температуру  $-4,8^{\circ}\text{C}$ , найтепліший місяць, липень, має середню температуру  $+18,6^{\circ}\text{C}$ . Мінімальні температури коливаються від  $-30$  до  $35^{\circ}\text{C}$  у січні та лютому, а максимальні - від  $+35$  до  $37^{\circ}\text{C}$  у липні та серпні. У таблиці 2.1 показано температурні режими в районі. Початок вегетаційного періоду в цьому регіоні припадає на першу декаду квітня, коли середньодобова температура перевищує  $+5^{\circ}\text{C}$ , а кінець вегетації - на останню декаду жовтня. Потреба рослин у теплі зазвичай виражається як сума активних температур вище  $+10^{\circ}\text{C}$ , яка в цьому регіоні становить  $2470^{\circ}\text{C}$ . Цей період починається 28 квітня і закінчується 1 жовтня.

Середня відносна вологість повітря о 13:00 з квітня по жовтень коливається в межах 57-77%, при цьому за цей період було 18 днів, коли відносна вологість була нижче 40%.

Аномалії опадів у теплу пору року становлять 200-220 мм вище норми і 180-220 мм нижче норми. Найбільша місячна кількість опадів досягає 200-250 мм, а найбільша добова - 120-170 мм.

Найбільша кількість опадів випадає в теплий сезон (квітень-жовтень), на який припадає близько 70% річної кількості опадів. Найсухіші місяці - з січня по березень. Опади випадають у вигляді снігу, мокрого снігу, мряки та дощу [17].

Таблиця 2.1.

Температурний режим атмосферного повітря (за даними метеостанції м. Рівне)

Показник	Місяць												В середньому за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середня температура повітря	-5,3	-4,8	-0,9	7,5	13,3	17,2	18,4	17,6	13,4	7,1	2,1	-2,6	6,9
Мінімальна температура повітря	-14,3	-14,5	-7,0	4,3	10,7	14,8	15,8	15,4	10,5	3,5	-2,2	-7,6	3,3
Максимальна температура повітря	-0,4	1,1	3,9	11,0	16,3	20,9	21,6	19,9	16,1	11,6	5,6	2,6	10,8

Кількість опадів для даної місцевості характеризується значними коливаннями (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2.

Кількість опадів в мм (за даними метеостанції м. Рівне)

Місяць												Сума опадів за рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
34	35	36	39	61	74	85	76	47	41	41	37	606

Стійкий сніговий покрив з'являється переважно в грудні. Кількість опадів у регіоні завжди перевищує випаровування. Гідротермічний коефіцієнт більший за 1.

Завдяки високій кількості опадів запаси продуктивної вологи в ґрунті завжди вищі за критичний рівень (хоча в окремі роки вони можуть різко знижуватися).

Переважаючими вітрами в регіоні є західні та північно-західні. Середня швидкість вітру становить 3-5 м/с влітку і 5-6 м/с взимку.

Температура ґрунту є важливим фактором кліматичних умов. Багаторічні дані показують, що середня глибина промерзання ґрунту взимку становить 80 см.

Сніговий покрив є одним з найважливіших факторів, що впливають на перезимівлю озимих культур і багаторічних трав, що призводить до збереження ґрунтової вологи. Якщо рельєф місцевості пересічений, розподіл снігу на поверхні ґрунту може бути досить нерівномірним. Сніг з вододілів, хребтів і схилів здувається вітром у канави, що призводить до вимерзання озимих культур і конюшини на схилах. Середня висота снігового покриву становить 16 см; кількість днів зі сніговим покривом коливається від 50 до 100 днів залежно від року. Середній вміст води в сніговому покриві становить 25-48 мм.

Сніготанення відбувається переважно поступово. Сніготанення починається наприкінці лютого - на початку березня. Середня тривалість сніготанення становить 18 днів.

У гідрологічному відношенні Рівненська область розташована в трьох басейнах артезіанських підземних вод: Волино-Подільському, Прип'ятському та Українському басейні тріщинних вод. Ресурси підземних вод у Рівненській області оцінюються в 3602,5 тис. м<sup>3</sup> /добу: у Волинсько-Подільському артезіанському басейні - 3521,7 тис. м<sup>3</sup> /добу, Прип'ятському артезіанському басейні - 12,0 тис. м<sup>3</sup> /добу та Українському басейні тріщинних вод - 68,8 тис. м<sup>3</sup> /добу. Запаси підземних вод розвіданих родовищ становлять 425,6 тис. м<sup>3</sup>/добу.

Річки області належать до Прип'ятського водозбору, який живиться переважно за рахунок танення снігу, але має невеликий обсяг води з підземних вод та атмосферних опадів. Найбільші річки - Горинь, Стил та Сульф, притока Горині. Через загальне зниження регіону від Волинського лісового плато до Поліської низовини, основний потік тече з півдня на північ. Нобель знаходиться в заплаві Прип'яті, з максимальною глибиною 11,9 м. Також є значна кількість невеликих озер в заплавах Горині, Стиру та Веселухи [6].

За даними Державного земельного кадастру, загальна площа області становить 2005,1 000 га, з яких 48,5% - сільськогосподарські угіддя, 39,6% - ліси та інші лісовкриті площі, 5,3% - відкриті водно-болотні угіддя, 1,7% - незаболочені відкриті землі та 2,1% - під водою (Таблиця 2.3, Рисунок 2.4).

Найбільшу частку займають сільськогосподарські угіддя.

Якщо розглядати структуру земель за формами впливу на навколишнє природне середовище, то найбільше значення в області мають землі сільськогосподарського призначення, які становлять 46,7% від загальної площі, землі промисловості - 0,4% та землі природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення - 7,8%.

Таким чином, порівняно з 2021 роком частка земель у власності або землекористуванні зменшилася з 38,5% до 30,4% для сільськогосподарських підприємств і збільшилася з 17,1% до 20,7% для фізичних осіб. Площа земель підприємств та установ оздоровчого та рекреаційного призначення

збільшилася на 0,1 000 га. Площа земель запасу без права власності або постійного користування в населених пунктах значно зросла з 152,8 тис. га (7,6%) у 2021 році до 343,4 тис. га (12,1%) у 2023 році [8].

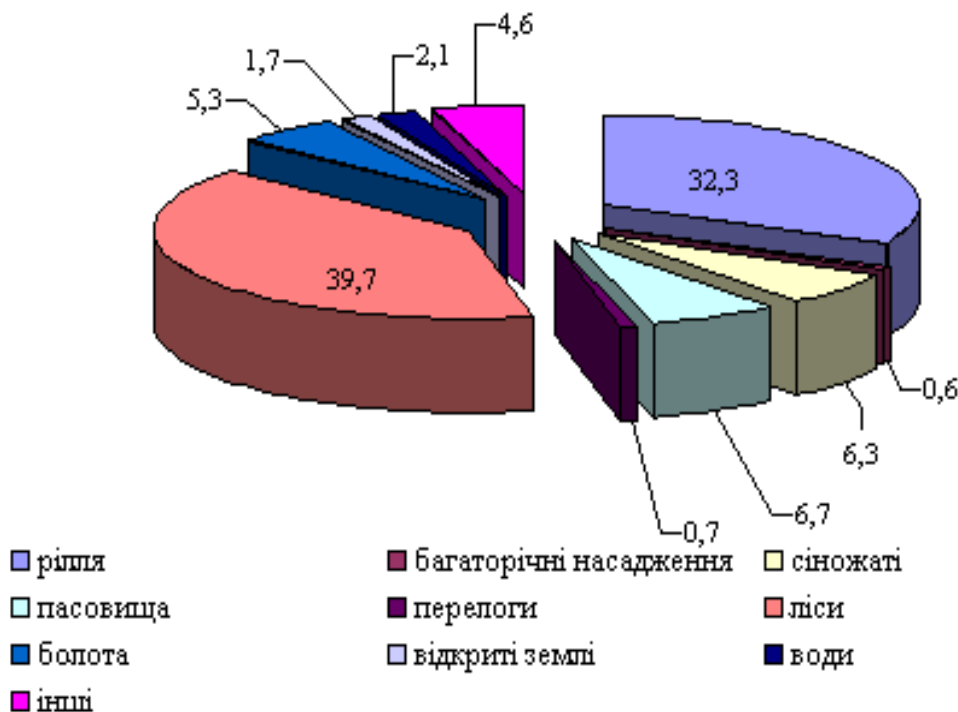


Рис. 2.4. Структура земельного фонду Рівненської обл., 2023 р.

Розподіл земель за їх власниками і землекористувачами зазнав змін в першу чергу через розпаювання земель колективних сільськогосподарських підприємств, запровадження нових форм організації сільськогосподарського виробництва (табл. 2.3.).



Структура земельного фонду області за цільовим призначенням та  
власниками і землекористувачами

Власники землі та землекористувачі	Роки					
	2021		2022		2023	
	загальна площа, тис. га	% загальної площі	загальна площа, тис. га	% загальної площі	загальна площа, тис. га	% загальної площі
1	2	3	4	5	6	7
Сільськогосподарські підприємства (всього земель у власності і користуванні)	967,9	48,3	771,1	38,5	609,5	30,4
Громадяни, яким надані землі у власність і користування	260,7	13,0	343,8	17,1	414,9	20,7
Заклади, установи, організації	8,0	0,4	7,9	0,4	7,8	0,4
Промислові та інші підприємства	8,2	0,4	7,9	0,4	7,7	0,4
Підприємства та організації транспорту, зв'язку	16,3	0,8	16,3	0,8	16,3	0,8
Частини, підприємства, організації, установи, навчальні заклади оборони	33,3	1,7	33,3	1,7	33,1	1,7
Організації, підприємства і установи оздоровчого та рекреаційного призначення, в тому числі	0,2	0,01	0,2	0,01	0,3	0,02
- оздоровчого призначення	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,005
- рекреаційного призначення	0,2	0,01	0,2	0,01	0,2	0,01
Лісгосподарські підприємства	670,4	33,4	670,2	33,4	670,5	33,4
1	2	3	4	5	6	7

Водогосподарські підприємства	1,1	0,1	1,1	0,1	1,1	0,1
Спільні підприємства, міжнародні об'єднання і організації з участю українських, іноземних юридичних та фізичних осіб	0,4	0,02	0,4	0,02	0,4	0,02
Підприємства, що повністю належать іноземним інвесторам	0,1	0,005	0,1	0,005	0,1	0,005
Землі запасу та землі, не надані у власність та постійне користування в межах населених пунктів (які не надані у тимчасове користування)	38,5	1,9	152,8	7,6	243,4	12,1
Всього земель, які входять до адміністративно-територіальних одиниць	2005,1	100,0	2005,1	100,0	2005,1	100,0
В тому числі землі природоохоронного призначення	138,2	6,7	155,9	7,8	155,9	7,8

У порівнянні з 2021 роком частка земель, наданих для несільськогосподарських потреб, зросла у 3,2 рази: у 2023 році для державних та громадських потреб в області було надано 725,1 га земель, з них у постійне користування - 507,5 га, з них 11,5 га сільськогосподарські угіддя, з яких 6,1 га - рілля, та 217,6 га - у тимчасове користування, з яких 202,9 га - сільськогосподарські угіддя. Ці землі виділені в межах населеного пункту.

Ґрунти в районі неоднорідні. Найпоширенішими ґрунтами є дерново-підзолисті, чорноземи опідзолені, дернові, дернові олійні, торф'яні, болотні та торф'яно-болотні. Типові дерново-підзолисті ґрунти Полісся не родючі і

бідні на поживні речовини. Вони сформувалися під лісовою рослинністю та на водних і льодовикових відкладах. Світло-сірі та чорноземи опідзолені, сформовані в лісах Волинського плато, є досить родючими і майже повністю обробляються. Південна частина Полісся представлена торф'яними ґрунтами та торф'яно-болотними ґрунтами на озерно-льодовикових та річкових водно-болотних угіддях.

60% дерново-торф'яних ґрунтів регіону інтенсивно використовуються для сільськогосподарського виробництва.

Сірі опідзолені ґрунти є найбільш поширеними в регіоні і займають близько 123 000 га. Вони характеризуються високою кислотністю та низьким вмістом нітратів і гумусу.

Родючість ґрунтів є однією з найважливіших оцінок стану навколишнього середовища, а її збереження залишається важливим питанням для благополуччя природи і людей.

Родючість ґрунтів регулярно оцінює Технічний центр охорони родючості ґрунтів і проектування якості продукції в м. Лівне. Центр проводить дослідження ґрунтів на вміст пестицидів, зокрема рухомого фосфору, обмінного калію, рН, гідролітичної кислотності та гумінової кислотності. рН, гідролітична кислотність, легкогідролізований азот, гумус, вміст ввібраних основ, обмінний кальцій, магній, сірка, мікроелементи (бор, марганець, кобальту, міді), а також вимірювання забруднення ґрунтів цезієм-137 та стронцієм-90.

Аналіз сучасного стану сільськогосподарського виробництва показує, що різко скоротилося внесення органічних і мінеральних добрив, припинилося фактичне вапнування кислих ґрунтів, посилилися деградаційні процеси на всіх територіях через відсутність протиерозійних та інших заходів, що проводяться. Загострилася проблема балансу поживних речовин і гумусу, підвищилася кислотність ґрунтових розчинів, зроста інтенсивність ерозійних процесів.

Результати екологічної та пестицидної паспортизації полів свідчать, що показники стану ґрунтів погіршуються в усіх районах області.

Одним з найважливіших показників родючості ґрунтів є наявність гумусу. В цілому по області середньозважений показник забезпеченості гумусом становить 2,17%. Найнижчий вміст гумусу мають ґрунти зони Полісся: 1,79% для ґрунтів Березнівського району, 1,79% для ґрунтів Дубровицького району та 1,80% для ґрунтів Зарічненського району. У ґрунтах лісостепової зони цей показник дещо вищий: у Здолбунівському районі - 2,56%, у Радивилівському районі - 2,50% та у Млинівському районі - 2,41% [10].

В останні роки вміст гумусу має тенденцію до зменшення на 0,07%, що пов'язано з недостатнім внесенням органічних добрив. Зменшення вмісту гумусу спостерігається в Гощанському, Рівненському, Здолбунівському, Млинівському, Зарічненському та Дубенському районах.

Минулого року господарства області внесли 968 000 тонн органічних добрив, що становить лише 2,4 тонни на гектар. Це навіть менше, ніж у попередні роки (3,2 тонни на гектар у 2005 році та 2,5 тонни у 2004 році). В той же час, для того, щоб баланс гумусу не був дефіцитним, необхідно вносити щонайменше 14-16 тонн гумусу на гектар ріллі (12-14 тонн у польській та лісостеповій зонах).

Основним джерелом поживних речовин у сільському господарстві є мінеральні добрива, яким наразі немає альтернативи. Тому забезпечення повернення поживних речовин, винесених сільськогосподарськими культурами, шляхом збільшення внесення мінеральних добрив є єдиним реалістичним способом зупинити деградацію ґрунтів. У середньому за період з 2010 по 2015 рік в області було внесено найбільше мінеральних добрив - 146,6 тис. тонн (233 кг/га діючої речовини). У той же час регіон мав найбільший валовий збір зернових культур - в середньому 871,2 тис. тонн.

У період з 2015 по 2020 рік внесення добрив зменшиться в 7,1 рази до 20,6 тонн, а врожайність зернових знизиться до 433,1 тонн.

У 2023 році було внесено лише 13,6 тис. тонн (33 кг/га) добрив, що в 7,5 разів менше, ніж у 1995 році (248 кг/га), в результаті чого загальний врожай зерна склав 372,5 тис. тонн.

Постійне зменшення використання мінеральних добрив руйнує фосфорний та калійний потенціал родючості ґрунтів і може поставити під загрозу сільськогосподарське виробництво.

Мінімальна потреба в поживних речовинах у 27 000 тонн та оптимальна потреба в поживних речовинах у 95 000 тонн були розраховані для отримання прогнозних значень валового сільськогосподарського виробництва у 2023 році та на наступні два-три роки.

Розподіл ґрунтів у регіоні за рівнем забезпеченості основними поживними речовинами за схемою "низький-середній-високий-високий" виглядає наступним чином.

Для рухомого фосфору найбільшу площу займають ґрунти з низьким вмістом (35,5%), частка ґрунтів із середнім вмістом становить 32,6%, частка ґрунтів з високим вмістом - 15,4% і частка ґрунтів з високим вмістом - 16,5%. Середньозважений показник забезпеченості ґрунтів рухомих фосфором по області становив 118,0 мг/кг, що на 14,0 мг/кг менше, або на 11,0%. Площа ґрунтів з дуже низьким та низьким вмістом P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> за цей період збільшилася на 5,9%. Площа ґрунтів із середнім вмістом P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> також збільшилася на 4,4%. Площа ґрунтів з високим і високим вмістом P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> зменшилася на 3,0% і 7,2% відповідно.

Ситуація із забезпеченістю ґрунтів обмінним калієм значно гірша. Середньозважений вміст K<sub>2</sub>O по всій території становить 73,7 мг/кг. 64,7% досліджуваної території мають дуже низький і низький рівні. Приблизно 21,9% досліджуваної території класифікується як середньо багата на калій, 10,0% - як багата на калій і 3,4% - як дуже багата на калій; площі з дуже низьким і низьким вмістом K<sub>2</sub>O збільшилися на 20,7%, площі з середнім, високим і високим вмістом K<sub>2</sub>O зменшилися на 3,2%, 8,5% і 9,0% відповідно.

відповідно. Середньозважений вміст K<sub>2</sub>O зменшився з 98,0 до 73,7 мг/кг ґрунту, тобто на 25%.

Найбільше зменшення вмісту обмінного калію спостерігалось у Радивилівському, Острозькому, Рівненському, Млинівському та Здолбунівському районах - на 52, 46, 29, 29 та 26% відповідно. Середньозважений показник зменшився на 64,7, 55,6, 28,6, 36,0 та 34,1 мг/кг ґрунту відповідно.

У багатьох районах переважають ґрунти з дуже низьким вмістом K<sub>2</sub>O: Костопільський - 92%, Володимирецький - 91,6%, Сарненський - 90,2%, Дубровицький - 88,6%, Березнівський - 88,3%, Радивилівський - 81,6%, Рокитному - 77,3% та Острозі - 71,0% [26].

Рівненська область розташована на кордоні між Центральною та Східною Європою, в екотоні (екологічній межі), і характеризується різноманітністю флори. За підрахунками, флора області налічує близько 1600 видів вищих рослин. Багато з них ростуть у багатьох частинах світу. Однак деякі з них мають значно вужчий ареал поширення або досягли тут межі свого розповсюдження.

У рослинному відношенні ця територія належить до Східноєвропейської провінції Європейської зони широколистяних лісів. Рослинність переважно лісова (понад 30% площі), на луки припадає 10%, а на водно-болотні угіддя - 7-8%. Водно-болотні угіддя дуже нерівномірні, від 40% на півночі до 2-3% на півдні.

Соснові та сосново-дубові ліси найбільш поширені на Поліссі, тоді як на Волинському лесовому плато переважають листяні ліси, причому дубово-соснові ліси мають вищий трав'яний покрив, ніж на Поліссі. Луки зазвичай зосереджені в заплавах річок. Більшість водно-болотних угідь є низинними, рідше зустрічаються перехідні та верхові водно-болотні угіддя. Тваринний світ є характерною особливістю лісових територій.

Станом на 1 січня 2023 року загальна вкрита лісом площа Рівненської області становила 848,9 тис. га, що на 3,6 тис. га більше, ніж у 2021 році. З

них 677,5 тис. га (80,1%) - це державні ліси, що належать Державному комітету лісового господарства України, 159,5 тис. га (18,5%) - ліси, що перебувають у користуванні сільськогосподарських підприємств, та 11,9 тис. га (1,4%) - ліси Міністерства оборони України. Площа лісів становить 732,5 тис. га, з яких 573,8 тис. га - державні ліси Державного комітету лісового господарства України, 148,5 тис. га - ліси сільськогосподарських підприємств України та 10,0 тис. га - ліси Міністерства оборони України. Лісистість області становить 36%.

За останні п'ять років загальна площа лісів Рівненської області збільшилася на 6,8 тис. га (з 842,1 тис. га до 848,9 тис. га), а лісистість - на 5,4 тис. га (з 727,1 тис. га до 732,5 тис. га). Загальна площа земель державного лісового фонду, що перебувають у користуванні підприємств Лісівничої корпорації, за цей період зросла на 2,8 тис. га (з 674,7 тис. га до 677,5 тис. га) [9].

Станом на 1 січня 2023 року в користуванні підприємств агропромислового комплексу (АПК) області перебувало 159,5 тис. га лісів. В області функціонує 16 агропромислових лісгосподарських підприємств, яким передано 122,0 тис. га лісів. Порівняно з 2004 роком загальна площа лісів, що перебувають у користуванні агропідприємств області, збільшилася на 4,0 тис. га, а вкрита лісом площа - на 5,2 тис. га.

За останні п'ять років якісний склад лісів області значно покращився. Як результат, площа молодняків за останні п'ять років зменшилася на 22,7 тис. га, площа середньовікових лісів - на 16,9 тис. га, а площа стиглих і перестійних лісів - на 12,5 тис. га. Проте площа стиглих насаджень дещо зменшилася (-1,3 000 га).

За цей період площа широколистяних насаджень збільшилася на 0,4 000 га, тоді як площа ялинових насаджень зросла на 7,0 000 га.

Фауна Рівненської області характеризується широким розмаїттям видів птахів, а також рідкісними мисливськими тваринами, такими як лось, дикий кабан, північний олень-біляк, благородний олень, заєць, лисиця, вовк,

борсук та єнот. Багато з цих видів занесені до Червоної книги України, в тому числі 44 види комах, один вид земноводних, один вид плазунів, п'ять видів птахів і шість видів ссавців. Ці види перебувають під посиленням захистом Департаменту мисливського та лісового господарства.

Наразі в регіоні мешкає близько 80 видів ссавців та понад 200 видів птахів, що гніздяться та зимують [19].

## **2.2. Програма та методика досліджень**

Виробнича діяльність ТзОВ "Радивилівмолоко" Рівненської області характеризується впливом на стан атмосферного повітря промислового майданчика підприємства й прилеглих до нього територій. Для встановлення ступеня впливу виробничих процесів підприємства на стан атмосферного повітря, оцінки його забруднення й з метою екологічного нагляду за господарською діяльністю на заводі створений відділ охорони довкілля, головним завданням цього відділу є проведення екологічних досліджень впливу виробничих технологій переробки молока на екологічний стан навколишнього природного середовища.

Контрольні точки для проведення вимірювань на стаціонарних джерелах забруднення встановлені на виході забруднюючих речовин з організованого джерела забруднення. Неорганізовані джерела не контролюються.

Відбір проб повітря проводять шляхом поглинання з певною швидкістю певного об'єму повітря через відповідний прилад, що заповнений рідким чи твердим сорбентом або через аерозольний фільтр. Певна шкідлива домішка, яка знаходиться в повітрі концентрується в цьому сорбенті чи фільтрі. Звідки цю речовину можна видалити й встановити кількість [2].

Для визначення стану атмосферного повітря відбір проб здійснюють на висоті 1,5-3,5 м від земної поверхні. Час відбору проб повітря дорівнює



20-30 хвилин. Разом з відбором проб проводять і метеорологічні спостереження.

У зв'язку з тим, що метеорологічні фактори зумовлюють перенесення й розсіювання хімічних речовин в атмосферному повітрі, відбирання проб повітря має супроводжуватися спостереженнями за димовими факелами джерел забруднення і такими метеорологічними параметрами, як швидкість й напрям вітру, температура й вологість повітря, природні атмосферні явища, стан погоди й підстилаючої поверхні. Результати досліджень записують у робочий журнал, а оброблені результати записують у книгу запису спостережень за забрудненням повітряного середовища і метеорологічними елементами. Стан погодних показників оцінюють візуально за характерними ознаками [9].

Метеорологічні заміри проводять на висоті 2 м від земної поверхні. Тривалість заміру становить 10 хвилин.

Відбір проб повітря за несприятливих погодних умов на всіх постах повинен проводитись через кожні 3 год. [21].

Вихідними даними для розрахунку викидів хімічних речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення ТзОВ "Радивилівмолоко".

Характеристика приладів, що використовувались у спостереженнях наведена в табл. 2.4.

Таблиця 2.4.

Прилади оцінки забруднення атмосфери

Прилад вимірювання	Метод дослідження	Похибка
Газоаналізатор "Окси 5М-5"	Експрес-метод	±10%
Вимірювач швидкості газових Потоків	Прямий	±(0,25+0,03v) м/с

Валові викиди хімічних речовин в атмосферне повітря визначені розрахунковим методом.

Розрахування об'ємів газоповітряної суміші для котла здійснювалося з врахуванням фактичних годинних витрат природного газу.

Секундні викиди хімічних речовин визначені розрахунковим методом й за допомогою інструментальних замірів хімічних речовин.

Розрахунок концентрацій хімічних речовин, які містяться у викидах підприємства, здійснюється у відповідності до ОНД-86 на ПЕОМ за програмою "ЕОЛ" версія 3.5. Програма створена з урахуванням проведення багатоваріантного розрахунку концентрацій хімічних речовин у розрахункових точках на території при різних напрямках вітру з урахуванням максимально можливих разових викидів хімічних речовин для найбільш небезпечних швидкостей вітру.

Розрахункова площа становить 2000x2000 метрів, координати усіх джерел забруднення задані у місцевій системі й координат. В цій системі здійснюється машинний розрахунок. Програма розрахунку дає можливість визначити дані максимальних приземних концентрацій з перевіркою швидкостей вітру з кроком 10°, тобто при найгірших умовах розсіювання.

В розрахунку приводиться значення максимальних концентрацій хімічних речовин у частках ГДК й  $\text{мг/м}^3$  їх розміщення на місцевості, джерела, що дають найбільший внесок в концентрації й значення цих вкладів у частках ГДК.

## **РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **3.1. Екологічний стан атмосферного повітря промислового майданчика та прилеглих територій**

Інвентаризація викидів хімічних речовин в атмосферне повітря від джерел ТзОВ "Радивилівмолоко" проведена при нормальному технологічному експлуатаційному режимі роботи підприємства згідно з Інструкцією про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві, затвердженої наказом Міністерства охорони навколишнього середовища та ядерної безпеки України від 10 лютого 1996 р. №7.

Інвентаризація джерел викидів хімічних речовин в атмосферне повітря здійснена з метою розробки нормативів утворення й надходження забруднюючих речовин, що відводяться у атмосферне повітря при експлуатації технологічного й іншого обладнання та проведення державного обліку в галузі охорони довкілля.

Згідно Державним санітарним правилам завод з технологічними процесами, виявленими джерелами виділення в довкілля забруднюючих речовин слід розмежовувати санітарно-захисною зоною (СЗЗ). За даною класифікацією ТзОВ "Радивилівмолоко" належить до V класу з нормативною санітарно-захисною зоною яка становить 50 м. Розмір санітарно-захисної зони заводу витриманий.

Характеризуючи техногенний вплив виробництва на навколишнє середовище, розглянемо кількість і якість викидів в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення ТзОВ "Радивилівмолоко".

Джерелом забруднення атмосферного повітря у ТзОВ "Радивилівмолоко" є котлоагрегат, компресорна, зварювальний пост, хімічна лабораторія, автотранспорт.

Вироблення тепла для технологічних й господарсько-побутових потреб відбувається в котельній двома котлами типу АЕІ/9, які працюють на природному газі. Затрати палива становлять 2300 тис. м<sup>3</sup>/рік (782,4 м<sup>3</sup>/год.). Потужність установки дорівнює 5,7 Гкал/год.(6,629 МВт/год.).

Викиди димових газів здійснюються трубою діаметром 500 мм й висотою 30 м. При спалення в котлі палива в атмосферу потрапляють димові гази, що містять: сірчаний ангідрид, діоксид азоту;; важкі метали, оксид вуглецю метан, етан, пропан, бутан.

Компресорна обладнана двома аміачними холодильними установками. При роботі компресорів в атмосферу потрапляють пари мінерального масла й аміаку.

Холодильна аміачна установка РБ-140 призначена для охолодження розсолу чи іншої рідини з такими властивостями у замкнутому контурі. Розсіл служить у якості холодоносія. Тепло, необхідне для охолодження, відбирається при випаровуванні холодоагента (NH<sub>3</sub>).

Холодильна установка є комплектним обладнанням, яке після монтажу окремих апаратів на попередньо підготовленому фундаменті, монтажу з'єднувального трубопроводу, підключення лінії охолоджувальної води до конденсатора і компресора і лінії охолоджуваного розсолу до патрубків випаровувачів, заповнення обладнання холодоагентом, заповнення компресора маслом, підключення до електромережі, проведення робіт по теплоізоляції випаровувача і всмоктувального трубопроводу повністю готове до пуску.

У частині високого тиску установки-конденсаторі, конденсуються пари аміаку, які нагнітаються компресором. Пари аміаку вводяться у верхню частину ємкості, конденсуються на зовнішній поверхні трубок в яких

протікає охолоджувальна вода. Тепло аміачних парів передається охолоджувальній воді. Конденсат збирається у нижній частині конденсатора.

Точно дозована кількість аміаку гарантує безпечну експлуатацію, попереджує переповнення випарами і всмоктування в компресор мокрих парів аміаку. Однак необхідно періодично контролювати висоту рівня, так як у результаті зниження рівня при витoku аміаку (що має місце при видаленні повітря чи масла) знижується рівень рідини у випаровувачі і холодовироблення установки знижується. При цьому необхідно доповнити  $\text{NH}_3$  до вказаного рівня.

Хімлабораторія проводить аналізи при прийманні молока, в процесі виготовлення молокопродуктів та при перевірці готової продукції. При здійсненні аналізів застосовують сірчану кислоту й ізоаміловий спирт. В атмосферу потрапляють пари цих речовин.

При проведенні ремонту технічного обладнання в цеху проводяться зварювальні роботи газозваркою та електродами. При здійсненні зварювальних робіт в атмосферу потрапляють оксид марганцю, оксид кремнію, пил неорганічний двооксид азоту, фтористий водень й зварювальний аерозоль,.

Для перевезення пасажирів і товарів підприємством використовується легковий автотранспорт в кількості 15 автомашин, який працюють на бензині. Максимальні викиди припадають на період виїзду чи заїзду автотранспорту в гараж.

Проведеними спостереженнями встановлено (табл. 3.1.), що від усіх джерел в атмосферне повітря потрапляє 17 хімічних речовин усіх класів небезпеки. В результаті господарської діяльності ТзОВ "Радивилівмолоко" в атмосферу викидаються наступні забруднюючі речовини: оксид міді; оксид нікелю, оксид свинцю, хром, оксид цинку, ртуть; пил неорганічний, діоксид азоту; сірчаний ангідрид, оксид вуглецю, діацетил, оксид азоту, метан, пари бензину і дизпалива, марганцю діоксин, аміак.

Таблиця 3.1.

Викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря  
ТзОВ «Радивилівмолоко»

Назва забруднюючих речовин	Фактичні обсяги викидів, тонн
Оксид міді	0,005
Оксид нікелю	0,005
Оксид свинцю	0,003
Хром	0,008
Оксид цинку	0,007
Ртуть	0,002
Пил неорганічний (SiO <sub>2</sub> 20-70%)	45,739
Діоксид азоту	2,946
Ангідрид сірчистий	42,511
Оксид вуглецю	4,569
Діацетил	0,03
Бензин	0,147
Дизпаливо	0,009
Метан	0,038
Аміак	1,0
Оксид азоту	2,408
Марганцю діоксид	0,0012
ВСЬОГО	99,4282

Валові викиди хімічних речовин в атмосферне повітря за 2022 рік становили 99,4282 тонн. ГДВ для підприємства відповідають фактичним викидам.

Перелік хімічних речовин, для яких визначаються величини фонових концентрацій, а також речовин, що мають властивість сумації шкідливого впливу: оксид вуглецю, діоксид азоту наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2.

Фонові концентрації хімічних речовин

Назва речовин	Концентрації забруднюючих речовин, мг/м <sup>3</sup>							
	Напря́м вітру							
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Оксид вуглецю	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Діоксид азоту	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009

Значення фонових концентрацій встановлено за результатами розрахунків (для населених пунктів менше 50 тис. чол.) з урахуванням вкладу заводу, для якого вони запитуються:

Значення фонових концентрацій розраховані відповідно до "Порядку визначення величин фонових концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі", затвердженого наказом міністерства екології та природних ресурсів України №286 від 30 липня 2001 р. та зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15 серпня 2001 року за №700\5891. Термін дії величин фонових концентрацій становить 3 роки.

Крім цього, на підприємстві станом 01.01.2023 року нагромадилося 0,125 т відпрацьованих свинцевих батарей, які містять свинець і його сполуки та 0,380 т відпрацьованих автомобільних мастил.

Фактична концентрація хімічних речовин у атмосфері території підприємства та прилеглих до нього територій по жодній забруднюючій

речовині не перевищує ГДК й коливається в межах від 0,03 ГДК у оксиду нікелю до 0,8 ГДК у сірчистого ангідриду (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3.

Викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря  
ТзОВ «Радивилівмолоко»

Назва забруднюючих речовин	Фактична концентрація, мг/м <sup>3</sup>	ГДК, мг/м <sup>3</sup>
Оксид нікелю	0,0003	0,01
Оксид свинцю	0,0007	0,001
Хром шестивалентний	0,00008	0,0015
Оксид цинку	0,033	0,05
Ртуть	0,00016	0,0003
Пил неорганічний (SiO <sub>2</sub> 20-70%)	0,156	0,3
Діоксид азоту	0,055	0,085
Ангідрид сірчистий	0,421	0,5
Оксид вуглецю	3,327	5,0
Бензин	2,994	5,0
Метан	36,9	50,0
Аміак	0,13	0,2
Оксид азоту	0,22	0,4
Марганцю діоксид	0,006	0,01

Отже, проведеними у 2023 році екологічними спостереженнями впливу господарської діяльності ТзОВ "Радивилівмолоко" Рівненської області на стан атмосферного повітря виявлено, що технологія молокопереробки на



заводі в цілому відповідає екологічним вимогам, що ставляться до підприємств даного класу.

### 3.2. Розрахунок екологічних показників стану атмосферного повітря

Розрахунок екологічних показників котельні

Розрахунок на основі максимально можливого (номінального) навантаження котла відповідно до карти режимів роботи котла АЕІ/9.

- Температура димових газів перед димарем.

$$T'_{тр} = B1 \times \alpha1 \times t1 + \dots + Vi \times \alpha i \times ti / B1 \times \alpha1 + \dots + Vi \times \alpha i \quad (3.1)$$

Де  $\alpha i$  - коефіцієнт надлишку повітря;

$t_i$  - температура відпрацьованих газів за котлом;

$V_i$  - витрата палива котельні при максимальному навантаженні кожним типом котла, м<sup>3</sup>/год, (кг/год);

- Температура димових газів на виході з димоходу

Розглянемо зниження температури димових газів у димоході від котла до димоходу.

$$T_{тр} = T'_{тр} - \Delta T'_{тр} - T_{газ}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (3.2)$$

Де  $T_{газ}$  - зниження температури газу на ділянці димохід - димохідний канал,  $T_{газ} = 0$  (для котлів на природному газі).

$\Delta T'_{тр}$  - зниження температури димових газів по висоті димоходу,  $^\circ\text{C}$

$$\Delta T'_{тр} = \Delta t \times H, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (3.3)$$

де  $H$  - висота димової труби, м

$\Delta t$  - зниження температури газів на один метр висоти, град/м;

приймається для різних труб на основі наступних залежностей

- Без металевого покриття -  $\Delta t = 2 / \sqrt{D}$

- Металева обшивка -  $\Delta t = 0,8 / \sqrt{D}$

- Цегла з товщиною стінки 0,5 м -  $\Delta t = 0,4 / \sqrt{D}$

- Цегла з товщиною стінок понад 0,5 м -  $\Delta t = 0,2 / \sqrt{D}$

D - загальна паропроодуктивність котла, підключеного до трубопроводу. Для водогрійних котлів замість  $\sqrt{D}$  вводиться еквівалентна величина, яка визначається за формулою:

$$D = \sqrt{V_n \times Q_n} / 822, \quad (3.4)$$

де  $V_n$  - витрата природного палива в котлі, м<sup>3</sup>/год, кг/год;

$Q_n$  - теплота згоряння палива, ккал/м<sup>3</sup>, (ккал/кг);

- Коефіцієнт надлишку повітря перед димарем

$$\alpha_{tr} = (V_{n1} \times \alpha_{+} + V_{ni} \times \alpha_i) / (V_1 + V_{ni}) + \alpha_{газ}, \quad (3.5)$$

де  $V_n$  - витрата природного палива, м<sup>3</sup>/год, кг/год

$\alpha_i$  - коефіцієнт надлишку повітря за системою димових газів кожного котла;

$\alpha_{газ}$  - підсмоктування повітря по газоходу від котла до димоходу;

- вторинний об'єм димових газів на виході з димоходу

$$\Sigma V_n \times [V_r + V_n \times (\alpha_{tr} - 1)] \times 273 + T'_{tr} \times 760$$

$$V_{tr} = \frac{\Sigma V_n \times [V_r + V_n \times (\alpha_{tr} - 1)] \times 273 + T'_{tr} \times 760}{3600 \times 273 \times P_{\delta}} \times \dots, \quad \text{м}^3/\text{с} \quad (3.6)$$

$$3600 \times 273 \times P_{\delta}$$

де  $\Sigma V_n$  - загальна витрата палива котла, що працює на димоході, м<sup>3</sup>/год

$V_r$  - теоретичний об'єм продуктів згоряння, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> газу;  $V_r = 10,65$ ;

$V_n$  - теоретичний об'єм повітря, необхідний для згоряння 1 м<sup>3</sup> газу або м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> газу, визначений за довідковими даними або розрахований за складом газу на основі рівнянь згоряння компонентів, що входять до складу газу;  $V_n = 9,5$ ;

$\alpha_{tr}$  - коефіцієнт надлишку повітря на вході в трубу.

- Інтенсивність викидів шкідливих речовин на вході в димову трубу

$$V_{tr}$$

$$W_{tr} = \frac{V_{tr}}{F}, \quad \text{м}^3/\text{с} \quad (3.7)$$

$$F$$

де  $V_{tr}$  - об'єм газів, що викидаються, м<sup>3</sup>/с;

F - площа поперечного перерізу вихідного отвору труби, м<sup>2</sup>;

- Вторинні викиди шкідливих речовин для кожного котла

Для розрахунку вторинних викидів шкідливих речовин визначаються середні питомі викиди оксидів  $bq_i$  (г/Гкал) за формулою

$$bq_i = 3,6 \times C_i \times (100 - q_4) \times 1,163 / Z \times \eta, \text{ г/Гкал (3.8)}$$

де  $C_i$  - масова концентрація шкідливої речовини, мг/м<sup>3</sup>;

$q_4$  - витрата тепла внаслідок механічного недопалу (%), для газу  $q_4 = 0$ ;

$Z$  - нижча теплота згоряння палива, виходячи з об'єму сухих продуктів згоряння;

$\eta$  - коефіцієнт корисної дії котла;

$$M_{cN0} = bq_{N0} \times Q_k / 3600, \text{ г/с (3.9)}$$

$$M_{co} = bq_{co} \times Q_k / 3600, \text{ г/с (3. 10)}$$

де  $bq_{co}$  - одиниця токсичних речовин на Гкал тепла, виробленого кожним котлом (г/Гкал);

$Q_k$  - теплова потужність котла (Гкал/год), що визначається техніко-економічними характеристиками кожного котла;

Максимальний секундний викид шкідливих речовин з димової труби:

$$M = M_1 + \dots + M_i, \text{ г/с (3.11)}$$

Сумарні викиди  $j$ -ї забруднюючої речовини,  $E_j$ , визначаються за наступним рівнянням:

$$E_j = 10^{-6} \times V \times Q_{ir} \times k_j, \text{ (3.12)}$$

де  $E_j$  - сумарні викиди  $j$ -ї забруднюючої речовини (тонни/рік) від спалювання природного газу;

$k_j$  - коефіцієнт викидів  $j$ -ї забруднюючої речовини природного газу (г/ГДж);

$V$  - споживання природного газу, тис. м<sup>3</sup> /рік;

$Q_{ir}$  - нижча теплота згоряння природного газу, МДж/м<sup>3</sup>.

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в лабораторних дослідженнях

Джерелом викидів забруднюючих речовин є відкрита поверхня сірчаної кислоти під час проведення лабораторних досліджень в лабораторних шафах підприємства.

Розрахована кількість забруднюючих речовин, що потрапляють в атмосферу внаслідок випаровування з поверхні рідини при вимушеній конвекції газового потоку, в середньому становить 0,028796 т/рік.

## **РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ**

### **4.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони**

ТзОВ "Радивилівмолоко" існує служба з питань охорони праці, перевірки знань працівників та комісія по розслідуванню нещасних випадків, які затверджені наказами по підприємству.

Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока поширюються на всіх працівників підприємства, які виконують роботи щодо технологічних процесів виробництва, монтажу, налагодження, ремонту та експлуатації технологічного обладнання під час переробки молока та виробництва молочної продукції.

Посадові особи і спеціалісти, інші працівники підприємства, а також приватні особи, які зайняті веденням технологічних процесів виробництва, виготовленням, ремонтом, монтажем, налагодженням та експлуатацією технологічного обладнання, проходять підготовку та підвищення кваліфікації, інструктаж та перевірку знань. Допускати до роботи осіб, які у встановленому порядку не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці та пожежної безпеки, не дозволяється.

Працівники, що виконують роботи на очисних спорудах, а також газоелектрозварювальні, такелажні, монтажні, ремонтні та вантажно-розвантажувальні роботи, обслуговують парові та водогрійні котли, апарати та посудини, що працюють під тиском, також електротехнічні установки, підйомні крани, підйомні механізми, ліфти, газове обладнання, печі,

сушарки, електролітні відділення та виконують інші роботи згідно з переліком ДНАОП 0.00-8.02-93, або там, де є потреба у професійному доборі, відповідно до вимог ДНАОП 0.03-8.06-94, повинні проходити попереднє спеціальне навчання та один раз на рік перевірку знань відповідних нормативних актів про охорону праці.

Особи, винні в порушенні цих правил охорони праці, несуть дисциплінарну, адміністративну, матеріальну або кримінальну відповідальність згідно з чинним законодавством.

За якість монтажу, налагодження та ремонту технологічного обладнання, безпечність ведення технологічних процесів виробництва відповідає підприємство, установа, організація (незалежно від форм власності та відомчої належності), що виконує ці роботи.

Керівники підприємств, установ, організацій та інші посадові особи несуть персональну відповідальність за виконання вимог правил охорони праці в межах покладених на них завдань та функціональних обов'язків, згідно з чинним законодавством.

Будівлі та споруди підприємства повинні відповідати вимогам чинних будівельних та санітарних норм, а також правилам пожежної безпеки по захисту від прямих попадань блискавки та вторинних її проявів.

Промислові будівлі повинні мати установки із пилозоуловлювання, газоочищення, шумопоглинання, герметизації апаратури та комунікацій.

На території підприємства не дозволяється споруджувати житлові будівлі, будувати двори для худоби, тримати тварин і домашню птицю.

Територія підприємства повинна задовольняти санітарні вимоги відносно стоку атмосферних опадів, рівня стану ґрунтових вод і бути огороженою, заасфальтованою або вимощеною з ухилом для стоку води.

Дозволяється асфальтувати або вимощувати тільки проїзди, пішохідні доріжки та навантажувальні площадки. Незамощена територія повинна бути озеленена. Не дозволяється насаджувати дерева та кущі, що дають під час цвітіння ластівці, волокна, опушене насіння.

Територія підприємства повинна бути освітлена в нічний час. Колодязі та підземні входи повинні бути огорожені та закриті.

Проїзди для транспорту та пішохідні доріжки на території не повинні співпадати з лініями залізниці. Під час руху автомобільного транспорту слід дотримуватись вимог Закону України "Про дорожній рух".

Під час одностороннього руху транспорту ширина проїздів повинна бути 3,5 м, під час двостороннього - 6 м, ширина тротуарів або вимощених доріжок для пішоходів - 1,00-2,25 м. Самовільно зменшувати нормовану ширину проїздів для транспорту та пішохідних доріжок не дозволяється.

В місцях, де залізниця проходить поблизу будівель, а виходи з них звернені в бік залізниці, повинен бути пристрій світлової та звукової сигналізації, попереджуючий про наближення потягу.

Закрита мийниця для внутрішнього миття та дезінфекції автомолцистерн повинна бути обладнана упорами для обмеження руху та зупинки автомашин у заданому положенні та каналізаційним колодязем. До мийниці повинна бути підведена холодна та гаряча вода, пара і миючі розчини.

Місця зливання молока з автомолцистерн повинні бути обладнані площадками з вільним підходом до цистерн із боку зливних патрубків. Приймальна площадка для автомолцистерн повинна мати ухил для повного зливання молока, обмежувачі руху задніх коліс автомобіля, механізми для піднімання накривок-люків цистерн, спеціальні сходи та стаціонарні містки для обслуговуючого персоналу, а також бути освітленою для роботи в нічний час.

Для збирання твердих відходів і сміття повинні бути металеві бачки з накривками або металеві контейнери, установлені на асфальтній або бетонній основі. Сміттеприймачі та площадки біля них повинні щоденно очищатись та дезінфікуватись 20%-ним розчином свіжогашеного вапна, 10%-ним розчином хлорного вапна або іншими рівноцінними дезінфікуючими засобами. Площадка повинна мати розміри, що перевищують розміри основи сміттеприймачів по діаметру, ширині та довжині на 1 м, і мати бетонне або

цегляне огороження висотою 1,5 м. Сміттєприймачі повинні бути віддалені від виробничих і складських приміщень на відстань не менше ніж 30 м.

Під час використання освітлювальних установок з газорозрядними лампами слід передбачити місце їх зберігання для подальшого направлення на утилізацію непридатних до використання ламп зі ртутним наповненням.

Для зберігання пального, тари, будівельних матеріалів і та ін., на території підприємства повинні бути улаштовані склади, навіси або спеціально відведені площадки, що відповідають вимогам будівельних та санітарних норм.

Контроль викидів у атмосферу повинен здійснюватись відповідно до вимог ГОСТ 17.2.3.02-78 та СанПіН 4946-89.

Охорона ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами повинна здійснюватись відповідно до вимог СанПіН 42-128-4690-88.

Водопровідний ввід повинен знаходитися в ізольованому зачиняємому приміщенні, мати манометри, крани для відбирання проб води, трапи для стікання, зворотні клапани, що дають можливість рухові води тільки в одному напрямку.

Система водопостачання молочних підприємств повинна мати резервуари питної води для забезпечення ведення технологічних процесів виробництва в випадках перебоїв з її подачею.

Споживачам води, не зв'язаним безпосередньо з переробкою молока (холодильні установки, вакуум-насоси, парові котли та ін.), а також у тих випадках, коли вода використовується в апаратах для охолодження поверхонь, з якими молоко та молочні продукти безпосередньо не контактують, дозволяється подавати технічну не питну воду.

Питна вода, після використання на охолоджувачах молока, якщо вона проходить по окремій мережі та закритій системі, де можливість забруднення її виключається, може бути направлена на попереднє миття обладнання, тари, підлоги та на гаряче водопостачання.

На підприємстві дозволяється мати дві роздільні системи водопостачання: виробничо-питну та загальнозаводську. В цьому випадку системи водопостачання не повинні мати між собою ніяких з'єднань.

У відповідних точках водорозбору повинні бути написи: "ПИТНА", "ТЕХНІЧНА".

При наявності на підприємстві однієї системи водопостачання, вода по якості повинна задовольняти вимогам, які пред'являються до питної води, незалежно від того, для яких потреб вона призначена.

Для роздачі питної води повинні бути передбачені фонтанчики, закриті баки з фонтануючими насадками та інші пристрої. Відстань від робочих місць до установок для пиття не повинна перевищувати 75 м. Температура питної води під час роздачі повинна бути не вище ніж 20 і не нижче ніж 8°C.

Якість води, що використовується для технологічних і господарсько-побутових потреб підприємств молочної промисловості, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82. Критерії якості джерела водопостачання та правила його вибору регламентуються ГОСТ 2761-84.

Після закінчення ремонтних робіт або усунення аварії на спорудах і мережі водопроводу, слід провести дезінфекцію відповідних споруд або ділянок мережі.

Експлуатація указаних об'єктів може бути дозволена тільки після отримання подвійного позитивного бактеріологічного аналізу відповідно до вимог НАОП 1.8.20-1.02-77 та ГОСТ 12.3.006-75.

Каналізаційна мережа підприємства повинна бути приєднана до загальноміської каналізації або мати власну систему очисних споруд відповідно до вимог ГОСТ 12.3.006-75, СНиП 2.04.01-85 та СНиП 2.04.03-85.

При наявності власних очисних споруд, стічні води повинні підлягати очищенню відповідно до вимог СанПиН 4630-08

Якість дезінфекції та очищення стічних вод періодично (не рідше одного разу на місяць) повинна контролюватися територіальними органами санітарно-епідеміологічної служби.



Будівлі очисних споруд для стічної води повинні мати фрамуги та жалюзі для природного провітрювання або відповідну механічну вентиляцію, а також спеціальні приміщення для шафами для одягу працівників. Ширина робочих проходів між очисними спорудами та будівлею повинна бути не меншою ніж 0,8 м. Очисні споруди повинні бути укомплектовані ізолюючим протигазом, переносним газоаналізатором в іскробезпечному виконанні або газоіндикатором, запобіжним поясом з вірвовкою та електричним ліхтарем з напругою живлення не більше ніж 12В, які зберігаються в шафі з відповідним написом, розміщеній зовні будівлі (біля входу в приміщення).

Ділянка, зайнята очисними спорудами, повинна мати зовнішнє освітлення.

Площадка біля баків або резервуарів для приготування розчинів коагулянту повинна мати огороження висотою не менше, ніж 1 м з суцільною підшивкою внизу висотою 0,2 м.

Приміщення хлораторної повинно бути ізольоване від інших приміщень та оштукатурене зсередини.

При розміщенні хлораторної всередині інших приміщень, крім внутрішніх дверей хлораторна повинна мати запасний вихід назовні.

Хлораторна повинна мати примусову вентиляцію, без вмикання якої входити в хлораторну не дозволяється.

## **4.2. Покращення виробничої санітарії, техніки безпеки і пожежної безпеки**

На об'єктах ТЗОВ "Радивилівмолоко" підвищеної небезпеки працюють працівники, які пройшли спеціальне навчання та чергову перевірку знань.

Згідно колективного договору та Закону України „Про охорону праці” по встановлених нормах видаються молочна продукція, спецодяг та взуття.

Навчання, інструктаж і перевірку знань по пожежній безпеці працівники проходять відповідно до вимог "Типового положення про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України", затвердженого наказом України від 17.11.94 р. № 628.

На підприємствах з кількістю працюючих 50 чол. і більше за рішенням трудового колективу повинні бути створені пожежно-технічні комісії (ПТК), а також добровільні пожежні дружини (ДПД) та добровільні пожежні команди (ДПК) відповідно до вимог ДНАОП 0.01-1.01-95, "Положення про добровільні пожежні дружини (команди)" та "Типового положення про пожежно-технічну комісію", затвердженого наказом № 521 МВС України від 27.09.94 р.

На підприємствах з кількістю працюючих менше ніж 50 чол. функції по охороні праці та пожежній безпеці можуть покладатися за сумісництвом на особи, що мають відповідну професійну підготовку.

Вводити в експлуатацію нові та реконструйовані підприємства, цехи, дільниці, а також виготовляти та передавати у виробництво нові машини, механізми, технологічне обладнання та впроваджувати нові технології без дозволу органів Державного нагляду за охороною праці та органів Державного пожежного нагляду не дозволяється.

На території підприємства повинен бути протипожежний водопровід з установленими на ньому пожежними гідрантами та закриті водойми (резервуари), обладнані спеціальними під'їздами для пожежних машин і мотопомп, а також світловими та флуоресцентними покажчиками місць розташування пожежних гідрантів і водоймищ.

Витрачений під час гасіння пожежі протипожежний запас води з резервуарів має бути відновлений у якомога короткий термін.

Підприємство повинно бути забезпечене в необхідній кількості первинними засобами пожежогасіння відповідно до вимог Закону України "Про пожежну безпеку".

В цехах підприємства, в залежності від характеру технологічного процесу (надмірна вологість, висока температура та ін.), повинна бути встановлена вентиляція: природна, механічна або змішана відповідно до вимог ГОСТ 12.4.021-75 та СНиП 2.04.05-91.

Метеорологічні умови в робочій зоні виробничих приміщень повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005-88, а категорія робіт - ВСТП 645/1368-86.

В цехах з відкритим технологічним процесом (виробництво кисломолочного сиру та твердих сирів, виробництво дитячих продуктів, розфасування згущеного молока з цукром, стерилізованого молока та інш.) повинно бути передбачене очищення припливного повітря від пилу.

Під час експлуатації обладнання та організації робочих місць, в залежності від важкості та напруженості праці, слід вживати заходи щодо зниження шуму.

Контроль рівнів шуму на робочих місцях повинен проводитись не рідше одного разу на рік.

Машини та агрегати, відповідно до плану періодичного ремонту, повинні оглядатися з метою своєчасного виявлення та усунення всіх дефектів, які можуть визивати підвищення шуму.

Шуми в джерелах їх утворення слід зменшувати шляхом заміни ударних процесів безударними та іншими організаційно-технічними заходами, для чого потрібно:

- слідкувати за спрацьованістю обладнання, особливо підшипників, шестерень та інших з'єднаних деталей, замінити підшипники качання підшипниками ковзання;
- зменшувати амплітуду коливань;
- замінювати металеві деталі деталями з матеріалів, що мають більший акустичний опір;
- замінити пасові передачі клинопасовими;
- замінити зворотно-поступальний рух обертальним;

- перевіряти стан балансування рухомих частин обладнання та динамічно врівноважувати всі деталі, що обертаються;

- застосовувати демпфуючі матеріали з більшим внутрішнім тертям (резина, пластмаси, войлок та ін.);

- застосовувати замість прямих зубчатих передач косозубі або шевронні;

- перевіряти стан кріплення окремих вузлів один з одним і всього обладнання до фундаменту, підлоги та інших будівельних конструкцій;

- влаштовувати екрани, звукоізолюючі кожухи, огороження або звукоізолюючі та вібродемпфуючі покриття, а також звукоізольовані кабіни спостереження або дистанційного управління;

- установлювати глушники аеродинамічних шумів, які створюють вентилятори, компресори, газодинамічні та інші технологічні установки, а також установлювати глушники вихлопів на ручних механізованих інструментах з пневматичним приводом;

- приміщення, в якому розміщене обладнання з підвищеним рівнем шуму та вібрації, треба ізолювати та обладнати засобами шумо- та віброізоляції (обладнання встановлюється на віброізоляційних та шумопоглинальних підмурках і т. ін.);

- виробництво, під час роботи якого утворюється шум, слід відокремлювати від межі житлового району та інших виробництв шумозахисною зоною з чагарників і дерев листяних або хвойних порід;

- застосовувати методи та засоби колективного захисту відповідно до вимог ГОСТ 12.1.029-80;

- застосовувати засоби індивідуального захисту відповідно до вимог ГОСТ 12.4.051-87.

Зони з рівнем звуку або еквівалентним рівнем звуку вище ніж 80 дБА повинні бути позначені знаками безпеки відповідно до вимог ГОСТ 12.4.026-76. Працюючих в цих зонах адміністрація повинна забезпечувати засобами індивідуального захисту відповідно до вимог ГОСТ 12.4.051-87.

Не дозволяється навіть короточасне перебування працюючих у зонах з октановими рівнями звукового тиску понад 135 дБА в будь-якій октановій смузі.

Особи, що зазнають в процесі трудової діяльності впливу шуму, підлягають попереднім, під час приймання на роботу, та періодичним медичним оглядам.

Вібрація на робочих місцях виробничих приміщень не повинна перевищувати гранично допустимий рівень. Обладнання, що не відповідає вимогам санітарних норм, підлягає заміні.

#### **4.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій**

Періодичний контроль за дотриманням устанавленого режиму праці на робочих місцях повинна здійснювати адміністрація підприємства (цеху, дільниці і т. ін.) методами хронометражних спостережень з залученням санітарних служб і служб охорони праці.

Параметри вібрації машин визначаються заданими технічної документації для нових машин, а для тих, які експлуатуються, - за даними фактичного виміру, що виконується не рідше одного разу на рік. Параметри вібрації визначаються також під час заміни технології та обладнання, що впливають на вибір і устанавлення режиму праці, з отриманих даних виміру щодо зміни вібраційного навантаження на оператора.

Працівники допускаються до роботи тільки після попереднього медичного огляду відповідно до вимог ДНАОП 0.03-4.02-94, в подальшому вони повинні проходити періодичний медичний огляд.

Працівники виробничих цехів перед початком роботи повинні прийняти душ, надіти чисту санітарну одягу таким чином, щоб вона повністю закривала особисту одягу, підібрати волосся під косинку або

ковпак, старанно вимити руки теплою водою з милом, продезінфікувати їх розчином хлорного вапна або хлораміну.

Слюсарі, електромонтери та інші працівники, що зайняті ремонтними роботами в виробничих, складських приміщеннях підприємства, повинні виконувати правила особистої гігієни, працювати в виробничих цехах у санітарній одежі, інструменту переносити в спеціальних закритих ящиках з ручками.

Під час виходу із будівлі на територію та відвідання невиробничих приміщень (туалету, їдальні, медпункту і т. ін.) санітарну одягу слід знімати.

Не дозволяється надівати на санітарну одягу будь-яку верхню одягу.

Приймати їжу дозволяється тільки в їдальнях, буфетах, кімнатах для приймання їжі або інших пунктах харчування, розміщених на території підприємства або поблизу від нього.

Спецодягом, спецвзуттям і індивідуальними засобами захисту працівники повинні забезпечуватися відповідно до вимог ДНАОП 0.00-4.26-96, ДНАОП 0.05-3.03-81 та ДНАОП 0.00-3.03-98.

Під час роботи працівникам не дозволяється зашпилювати спецодяг, зберігати в кишенях речі особистого туалету, носити намисто, сережки, обручки, годинники, приймати їжу та палити в виробничих цехах.

Для працівників вибухопожежонебезпечних приміщень категорій А і Б (аміачні холодильні камери, компресорні та ін.) слід мати в спеціальних шафах, поза приміщенням, необхідну кількість комплектів спеціального інструменту, акумуляторних ліхтарів (при відсутності аварійного освітлення) та засобів індивідуального захисту (протигази, тощо) відповідно до вимог ДНАОП 0.00-4.26-96.

Для захисту очей від механічної, хімічної та світлової дії, залежно від умов праці, працівники під час роботи повинні застосовувати захисні окуляри. Типи захисних окулярів підбираються відповідно до вимог ГОСТ 12.4.003-85Е.

Під час роботи з бактерицидними лампами слід захищати очі захисними окулярами з темними скельцями та використовувати запобіжні засоби для захисту шкіри обличчя та рук від опіків.

Під час роботи в приміщенні, де рівень шуму вище допустимого, для захисту органів слуху слід користуватись протишумовими внутрішніми заглушками, протишумовими або шумозахисними навушниками відповідно до вимог ГОСТ 12.4.051-87.

Працюючі з кислотами, лугами та ті, що контактують з перекисом водню, повинні бути забезпечені захисними окулярами (зі шкіряною або гумовою оправою), тип яких підбирається відповідно до вимог ГОСТ 12.4.003-85Е, та спеціальним одягом, спеціальним взуттям і засобами захисту рук відповідно до вимог ГОСТ 12.4.103-83.

Для виконання робіт, пов'язаних з небезпекою виділення в повітря виробничих приміщень шкідливих парів, газів і пилу, працюючі повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту:

- органів дихання від шкідливих парів і газів, присутніх в повітрі робочої зони. Для цього слід застосовувати промислові фільтруючі протигазы відповідно до вимог ГОСТ 12.4.034-85, ГОСТ 12.4.121-83, ГОСТ 12.4.122-83 та ГОСТ 12.4.166-85Е;

- під час проведення робіт, пов'язаних з виділенням органічного та мікробіологічного пилу. Слід використовувати респіратори відповідно до вимог ГОСТ 12.4.034-85 та ГОСТ 17269-71.

## **ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ**

Питання захисту навколишнього середовища є однією з найактуальніших проблем сучасності. Викиди в атмосферу від промисловості, енергетичних систем і транспорту досягли таких масштабів, що в деяких районах Львівської області рівні забруднення об'єктів довкілля значно перевищують встановлені гранично допустимі норми.

Ефективне використання, охорона та відновлення природних ресурсів є необхідною умовою функціонування екологічно безпечних виробництв.

Будь-яке виробництво має бути не тільки технічно та екологічно безпечним, але й економічно доцільним. Така політика впроваджена на ТОВ "Радивилівмолоко" у Рівненській області і починає давати ефект.

Провівши дослідження фактичного екологічного стану атмосферного повітря в зоні впливу ТзОВ "Радивилівмолоко" та проаналізувавши поточний стан контролю за викидами хімічних речовин в атмосферне повітря, можна зробити висновок, що керівництво заводу ще не повною мірою враховує принципи розумного природокористування та екологічного контролю у своїй господарській діяльності. Керівництво заводу ще не повною мірою враховує принципи розумного природокористування та екологічного контролю у своїй господарській діяльності. З економічної точки зору збільшення обсягів виробництва є позитивним фактором, тоді як з екологічної точки зору збільшення використання природного газу ТОВ "Радивилівмолоко" в Рівненській області є негативним фактором. У зв'язку з цим проблема запобігання забрудненню атмосферного повітря в місті Радивилів Рівненської області внаслідок діяльності ТОВ "Радивилівмолоко" є дуже серйозною.

За даними інвентаризації джерел забруднення атмосферного повітря, проведеної у 2022 році, на території заводу ТОВ "Радивилівмолоко" є п'ять джерел забруднення повітря, серед яких котельня, компресорна, зварювальний цех, хімічна лабораторія та транспортні засоби.

Згідно з дослідженням, з усіх джерел у повітря потрапляє 17 хімічних речовин. Оксид міді, оксид нікелю, оксид свинцю, хром, оксид цинку, ртуть, неорганічний пил, діоксид азоту, діоксид сірки, оксид вуглецю, діацетил, оксиди азоту, метан, пари бензину та дизельного палива, діоксид марганцю та аміак. Сумарні викиди цих речовин в атмосферу у 2022 році склали 99,4282 тонн. Гранично допустимі викиди підприємств дорівнює їхнім фактичним викидам.



Фактична концентрація хімічних речовин у повітрі підприємства та прилеглих територій не перевищує ГДК для жодної з хімічних речовин, коливаючись від 0,03 ГДК для оксиду нікелю до 0,8 ГДК для діоксиду сірки.

Таким чином, екологічне дослідження впливу виробничої діяльності ТзОВ "Радивилівмолоко" Рівненської області на атмосферне повітря встановило, що технологія переробки молока на підприємстві в цілому відповідає екологічним вимогам для даного класу підприємств.

З метою покращення екологічної ситуації в районі діяльності молокопереробного підприємства ТОВ "Радивилівмолоко" в Рівненській області рекомендуємо наступне:

- Замінити застаріле технічне обладнання;
- Створити спеціальну захищену зелену зону на території заводу; та
- Встановити вентиляційну систему з уловлювачем азоту на виході з воскобійного цеху;
- Замінити поліетиленову тару на скляну.
- Встановити обладнання для моніторингу споживання пари та утилізації конденсату за групами споживачів.

## **БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК**

1. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. К.: Лібра, 2002. 352 с.

2. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. К.: Либідь, 1995. 368 с.
3. БНИП 1.02.01-85 "Охорона атмосферного повітря від забруднення".
4. Горелик Д.О., Конопелько Л.А. Моніторинг забруднення атмосфери і джерел викидів. Київ: Стандарт, 1992. 432 с.
5. ГОСТ 17.2.302-78 "Охорона природи. Атмосфера".
6. Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Львів: Афіша, 2000. 272 с.
7. ДБН А.2.2.-1-95 "Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування".
8. Домарецький В.А., Златьєв Т.П. Екологія харчових продуктів. К.: Техніка, 1992. 171 с.
9. Деречин В.В., Дубовин Ф.Е., Павленко В.В. Галузеві технології. Вип. 2. Одеса-Харьків, 2000. 198 с.
10. Деречин В.В., Павленко В.В. Галузеві технології. Вип. 1. Одеса-Харьків, 1999. 121 с.
11. Законодавство України про охорону праці: (у 4-х т.). Т.1. К.: Урожай, 1994. 272 с.
12. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". Відомості Верховної Ради України. 1991. № 41.
13. Закон України "Про охорону атмосферного повітря". Відомості Верховної Ради України. 1992. №50.
14. Клименко М.О., Прищепя А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. Навчальний посібник. Рівне: УДУВГП, 2004. 232 с.
15. Контроль хімічних і біологічних параметрів довкілля Київ: Союз, 1998. 896 с.

16. Кнорр Н.В. Основи метеорології та кліматології: Навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2003. 120 с.

17. Мэнинг У. Дж., Федер У.А.. Біомониторинг забруднення атмосфери з допоиогою рослин. Київ: Гідрометео, 1985. 141 с.

18. ОНД1-84 Держкомгідромет. Інструкція про порядок розгляду Погодження і експертизи повітряноохоронних заходів і видачі дозволу на викид забруднюючих речовин в атмосферу по проектних рішеннях. К.: Гідрометвидав, 1985.

19. ОНД-86 Держкомгідромет. Методика розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, які знаходяться в викидах підприємств. К.: Гідрометвидав, 1987.

20. Остапчук М.В., Рибак А.І. Система технологій (за видами діяльності). К.: ЦУЛ, 2003. 888 с.

21. Остапчук М.В. Домарецький В.А., Українець А.І. Загальна технологія харчових продуктів. К., 2002. 400 с.

22. Положення про державну систему моніторингу довкілля (затв. пост. КМУ № 391 від 30.03.98 р.). Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. Чернівці: Зелена Буковина, 1998. С.235-238.

23. Рвацов В.В. Технологічне обладнання харчових виробництв. Одеса: Асторприн, 2001. 317 с.

24. Рвацов В.В. Технологічне обладнання харчових виробництв. Одеса: Асторприн, 2001. 317 с.

25. Сафронов Т.А. Екологічні основи природокористування. Львів: Новий Світ-2000, 2003. 248 с.

26. Технологія виробництва і переробка молока. Навч. Посібник. За ред. В. Власенко. Вінниця "Ппаніс", 2000. 306 с.

27. Федішин Б.М. Хімія та екологія атмосфери. –К.: Алеута, 2003. 272 с.

28. Шпак Г. Моніторинг довкілля та інженерні методи охорони біосфери. Львів: ДУ „Львівська політехніка”, 1997. 234 с.

29. Шкарупа В.Ф. Основи екології та безпеки товарів народного споживання. К.: КНТЕУ, 2002. 315 с.

Молокопродукція ТЗОВ "Радивилівмолоко"

Молоко



**Пастеризоване молоко** - молоко, виготовлене із щільного коров'ячого молока. Це унікальний харчовий продукт, усі компоненти якого мають суттєве значення у фізіології харчування людини, знаходяться у збалансованому співвідношенні та легкозасвоюваній організмом формі.



**Сметана** - національний слов'янський кисломолочний продукт, який виготовляється на основі пастеризованих вершків шляхом їх сквашування закваскою на чистих культурах молочнокислих мікроорганізмів.

Йогурт питний



**Йогурт питний** - це кисломолочний продукт із підвищеним вмістом сухих речовин, виготовлений на основі щільного молока, сквашеного молочнокислими бактеріями із додаванням цукру та шматочків фруктів.



**Кефір** - кисломолочний продукт, який виготовляється з натурального молока шляхом сквашування його з молочнокислими бактеріями. Дякуючи високим смаковим і дієтичним властивостям, кефір є найбільш розповсюдженим із дієтичних кисломолочних напоїв.

Ряжанка

**Ряжанка** - кисломолочний продукт, який виготовляється сквашуванням пряженого молока чистими культурами молочнокислих мікроорганізмів. У процесі виробництва цього продукту утворюються речовини, які надають ряжанці своєрідний смак і запах.



Сир



**Сир** - білковий кисломолочний продукт, який виготовляється з молока шляхом його сквашування. Сир кисломолочний є продуктом універсального призначення, який характеризується високим ступенем засвоюваності організмом.

Масло



**Масло** - продукт з високою концентрацією молочного жиру, який серед природніх жирів має найбільшу харчову та біологічну цінність.

