

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

Кафедра *екології*

допускається до захисту

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021р.

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

доцент, к.б.н. Хірівський П.Р.

наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

## ДИПЛОМНА РОБОТА

бакалавр

(рівень вищої освіти)

на тему «Аналіз екологічної безпеки Товариства з обмеженою  
відповідальністю «Карпатська продовольча компанія»

Виконала студентка групи Еко-51

спеціальності 101 «Екологія»

Процак Ірина Романівна

Керівник Дацко Т. М.

Консультант Ковальчук Ю. О.

Дубляни 2021

**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний аграрний університет**  
Навчально-науковий інститут заочної та  
післядипломної освіти  
Кафедра екології  
Рівень вищої освіти «Бакалавр»  
Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020р.

## **ЗАВДАННЯ**

на дипломну роботу студенту  
Процак І. Р.

1. Тема роботи: **«Аналіз екологічної безпеки Товариства з обмеженою відповідальністю «Карпатська продовольча компанія».**

Керівник дипломної роботи: Дацко Тетяна Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

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

2. Строк подання студентом дипломної роботи 15 березня 2021 року

3. Вихідні дані для дипломної роботи

Літературні джерела, План локалізації і ліквідації аварійних ситуацій ТзОВ «Карпатська продовольча компанія», методики виконання досліджень, результати лабораторних досліджень

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

Вступ

1 Огляд літератури

1.1 Екологічна безпека об'єктів харчової промисловості

1.2 Якість компонентів навколишнього середовища в результаті діяльності об'єктів харчового виробництва

1.3 Характеристика виноробного комплексу України

2 Об'єкт, умови та методи дослідження

2.1 Загальні відомості про об'єкт дослідження

2.2 Природно-кліматичні та екологічні умови регіону

2.3 Методика мікробіологічних досліджень ґрунту

3 Результати досліджень

3.1 Надзвичайні ситуації техногенного характеру

3.2 Особливості та наслідки використання природних ресурсів на підприємстві

3.3 Очистка стічних вод на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія»

3.4 Опосередковане біологічне забруднення ґрунтів

4 Охорона праці на підприємстві

4.1 Аналіз стану охорони праці на підприємстві

4.2 Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія»

Висновки та пропозиції

Бібліографічний список

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості) Рисунки, таблиці

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
1, 2, 3	Дацко Т.М., доцент кафедри екології			
4	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання 01 вересня 2020 р.

#### Календарний план

№п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	01.09.20-29.10.20	
2	Написання розділу «Об'єкт, умови та методи досліджень»	30.10.20-15.12.20	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	16.12.20-15.02.21	
4	Написання розділу «Охорона праці», формулювання висновків за результатами проведених досліджень, укладання списку використаних джерел	16.02.21-15.03.21	

Студент \_\_\_\_\_ Процак І. Р.  
(підпис)

Керівник дипломної роботи \_\_\_\_\_ Дацко Т.М.  
(підпис)

**УДК 504.06→ 628.5(477.87)**

Аналіз екологічної безпеки Товариства з обмеженою відповідальністю «Карпатська продовольча компанія». Процак І. Р. – Дипломна робота. Кафедра екології. – Дубляни, Львівський НАУ, 2021.

47 стор. текст. част., 6 рис., 2 табл., 37 джерел.

Розглянуто питання екологічної безпеки в харчовій промисловості України. З'ясовано стан екологічної безпеки підприємств виноробного комплексу. Визначено основні ризики виробничої діяльності підприємства ТзОВ «Карпатська продовольча компанія».

Проаналізовано головні екологічні небезпеки на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія». З'ясовано екологічно небезпечні блоки в структурі підприємства та проаналізовано можливість аварійних ситуацій. Встановлено особливості та наслідки використання природних ресурсів на підприємстві. Розглянуто схему очистки стічних вод при виробництві вина на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія». Встановлено недоцільність використання фільтраційних полів для біологічної очистки стічних вод. Обґрунтовано причини опосередкованого біологічного забруднення ґрунтів.

Розроблено питання охорони праці на підприємстві ТзОВ «Карпатська продовольча компанія».

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>6</b>
<b>1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>8</b>
1.1 Екологічна безпека об’єктів харчової промисловості.....	8
1.2 Якість компонентів навколишнього середовища в результаті діяльності об’єктів харчового виробництва.....	9
1.3 Характеристика виноробного комплексу України.....	12
<b>2 ОБ’ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>15</b>
2.1 Загальні відомості про об’єкт дослідження.....	15
2.1.1 Характеристика ТзОВ «Карпатська продовольча компанія».....	15
2.1.2 Схема технологічного процесу.....	18
2.2 Природно-кліматичні та екологічні умови регіону.....	19
2.3 Методика мікробіологічних досліджень ґрунту.....	22
<b>3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>23</b>
3.1 Надзвичайні ситуації техногенного характеру.....	23
3.1.1 Характеристика екологічно небезпечних блоків в структурі підприємства.....	23
3.1.2 Аналіз можливих аварійних ситуацій на підприємстві.....	24
3.2 Особливості та наслідки використання природних ресурсів на підприємстві.....	27
3.2.1 Порухення режиму природних водних систем.....	27
3.2.2 Явище порушення ґрунтів як природного компонента.....	29
3.3 Очистка стічних вод на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія».....	31
3.3.1 Використання септика для очистки стічних вод.....	31
3.3.2 Біологічне очищення стічних вод.....	33
3.4 Опосередковане біологічне забруднення ґрунтів.....	34

<b>4 ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....</b>	<b>37</b>
4.1 Аналіз стану охорони праці на підприємстві.....	37
4.2 Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія».....	38
<b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....</b>	<b>43</b>
<b>БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....</b>	<b>45</b>

## ВСТУП

Національна безпека України передусім передбачає створення безпечних з екологічної позиції умов для життя громадян. Поглиблення кризи у системі людина-техносфера-довкілля стало причиною активних наукових розробок у сфері природовикористання та гарантування безпеки для життя людей [9, 15].

**Актуальність теми.** На сьогодні для харчової галузі української промисловості характерне зростання. Одночасно спостерігається підвищення її екологічної небезпеки, що пов'язане з використанням у технологічних процесах небезпечних речовин, утворення токсичних відходів, збільшенням викидів в атмосферне повітря. Згідно статистичних даних, частка підприємств харчової промисловості в загальній кількості забруднювачів довкілля складає близько 15 % [37]. Важливість забезпечення екологічної безпеки особлива для підприємств харчової галузі, де здійснюється виробництво продуктів харчування для населення. Існує ряд проблемних питань екологічної безпеки виробництва продуктів харчування. Серед них першочерговими є проблема зниження техногенного навантаження на довкілля, формулювання екобезпечної стратегії розвитку підприємств харчової галузі, пошук джерел фінансування заходів природоохоронного характеру [19, 36].

Актуальність досліджень екологічної безпеки харчових виробництв відображена у науковій літературі. Водночас відсутні системні дослідження екологічних проблем на конкретних підприємствах галузі.

Виноробство є тією галуззю харчової промисловості України, яка має суттєві перспективи розвитку. На сьогодні в Україні серед об'єктів виноробного комплексу значний відсоток належить підприємствам вторинного виноробства. Аналіз стану екологічної безпеки кожного діючого підприємства виноробного комплексу, а також пошук шляхів подолання негативних явищ, що можуть призвести до стану екологічної небезпеки при виробництві вина, є актуальним завданням розвитку виноробного комплексу

України.

**Метою дипломної роботи** став аналіз стану екологічної безпеки та визначення основних ризиків при виробництві винопродуктів у ТЗОВ «Карпатська продовольча компанія». Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні **завдання**:

1. Навести характеристику екологічно небезпечних блоків в структурі підприємства та проаналізувати можливі аварійні ситуації на підприємстві.

2. З'ясувати особливості та наслідки використання природних ресурсів в технологічному процесі.

3. Розглянути схему очистки стічних вод, встановити причини та ступінь біологічного забруднення ґрунтів.



## 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Екологічна безпека об'єктів харчової промисловості

Усе, що становить загрозу для виживання природи, розглядається як загроза безпеці. Під безпекою розуміють захист від будь-яких загроз [20].

Екологічна безпеки – це складова національної безпеки, що є індикатором захищеності як окремого громадянина, так і цілої держави. Про ефективність екологічно спрямованих рішень країни свідчить зменшення негативного впливу на стан довкілля [22].

Будь-яке промислове підприємство характеризується певним станом своєї екологічної безпеки. Останнє визначає також рівень конкурентної спроможності та економічну ефективність підприємства. Екологічна безпека промислового виробництва гарантує належну якість навколишнього природного середовища під час реалізації технологічного процесу та забезпечує відповідні умови життя людей. Екологічна безпека забезпечується протягом усього виробничого циклу шляхом дотримання встановлених умов, за яких гарантується безпечне довкілля. Необхідною умовою визначення екологічного ризику є виявлення небезпек та їх детальна характеристика.

Останніми десятиліттями харчова та переробна галузі почали займати лідируючі позиції в економічному секторі України. Харчова промисловість України охоплює понад сорок галузей, в які залучено близько 5 тисяч різнопрофільних підприємств. Однак особливості розвитку українського суспільства стають причиною високого рівня небезпеки промислових об'єктів харчової галузі. Підприємства, які здійснюють переробку сільськогосподарської сировини, при цьому потребують багато паливно-енергетичних та інших ресурсів, є екологічно небезпечними об'єктами. Адже, як правило, характеризуються низьким рівнем ефективного використання ресурсів, перевищенням допустимих норм викидів небезпечних речовин у компоненти довкілля, стають концентраторами

значної кількості небезпечних відходів. Крім того, такі підприємства становлять потенційну екологічну небезпеку пов'язану з ризиком виникнення техногенних надзвичайних ситуацій [17, 30].

Аналізуючи стан об'єктів харчової промисловості, варто наголосити, що м'ясокомбінати, молокопереробні підприємства, цукрові заводи, спиртзаводи є об'єктами підвищеної екологічної небезпеки, тобто вони є хімічно-, пожежо- та вибухонебезпечними. Причиною цього є використання в технологічних процесах або зберігання небезпечних речовин. Приблизно тридцять підприємств вважаються хімічно небезпечними, адже зберігають загалом сотню тон хімічних речовин. Основну частку (понад 95 %) становить  $\text{NH}_3$  аміак, необхідний для роботи холодильних установок. До цього додаються застарілі технології та обладнання. Тому нагальним завданням стає модернізація технологій та технічне переоснащення підприємств [32, 35].

За результатами наукових досліджень з питань екологічної безпеки можна виокремити показники, за якими визначається ймовірність розвитку надзвичайних ситуацій на екологічно небезпечних об'єктах харчової промисловості: водовикористання та водовідведення, наявність очисних споруд, кількість утворених стічних вод, вміст забруднюючих речовин, наявність пилегазоочисного устаткування, обсяги викидів шкідливих речовин в атмосферу, показник частоти виникнення надзвичайних ситуацій на підприємстві [10, 22].

Отже, головним шляхом вирішення екологічних проблем на об'єктах харчової промисловості є забезпечення їх екологічної безпеки.

## **1.2 Якість компонентів навколишнього середовища в результаті діяльності об'єктів харчового виробництва**

Виробництво продуктів харчування – це сукупність технологічних операцій, які окрім того, що дозволяють отримати основний компонент,

чинять вплив на довкілля.

Так, за обсягом відходів ця галузь виробництва значно випереджає інші. Про об'єми утворення відходів свідчать такі порівняльні дані: утворення відходів хімічної промисловості та теплоелектростанцій становить приблизно десять, п'ятнадцять млн. тонн протягом року, а в харчовій галузі за той же період нарамаджується приблизно 100 млн. тонн продуктів, що належать до категорії відходів. Вражаючі об'єми утворення відходів пов'язані з низьким коефіцієнтом використання сировини у виробництві – не більше 30 % [25, 37].

Проблема відходів виробництва пов'язана з забрудненням природного середовища, спричиненням екологічних збитків. Окрім того, утворення відходів, що не підлягають використанню, призводить до зниження ресурсозабезпеченості суспільства у майбутньому [10].

Об'єкти харчової галузі є також потужними джерелами забруднення атмосфери. Для прикладу, технологічні процеси на харчових виробництвах передбачають використання установок для охолодження продуктів з метою продовження терміну споживання. Роботу холодильних установок забезпечують хлорфторвуглеводні, що є руйнівниками озонового шару. У харчовій промисловості застосовується як паливний ресурс природний газ, під час горіння якого в атмосферне повітря викидаються оксиди нітрогену [20, 28].

Підприємства харчової галузі є потужними споживачами та одночасно джерелами забруднення водних ресурсів. Стічні води містять в собі органічну складову (58 %) та мінеральні забруднюючі речовини (42 %). Крім цього, вони характеризуються біологічним забрудненням, забрудненням синтетичними поверхневоактивними речовинами. Найбільше використовують води у технологічних процесах цукрові заводи, консервна галузь, спиртовиробництва, крохмале-патокове виробництво, пивоваріння. Тут впродовж року згідно нормативів витрачається 10-40 м<sup>3</sup> води на одиницю сировини, що переробляється. Відповідно формується величезний об'єм

стічних вод, а відтак виникає питання раціонального використання водних ресурсів [14].

На підприємствах з переробки рослинної сировини утворюються стічні води з високим ступенем забрудненості, що є небезпечними для довкілля. Небезпека їх полягає не у токсичності, а здатності до бродіння, гниття. Ці процеси потребують багато кисню, в результаті чого у водоймах різко падає його вміст та гинуть гідро біонти [10].

Забруднені стічні води різних харчових виробництв розкладаються протягом різного часу. Так, основна частина (близько 3/4) забруднюючих речовин у стічних водах пивоварних, олійножирових комбінатів, крохмале-патокового виробництва, цукрових заводів зазнають розкладу протягом перших діб. Стічні води підприємств з виробництва виноградних соків, солодових характеризуються повільним біологічним розкладом. Протягом п'яти діб фіксують розклад лише до 14 % усіх забруднень. Гниття речовин білкової природи призводить до вивільнення амінокислот, карбонової кислоти, аміаку. Різні види органічних кислот (оцтова, молочна, масляна, пропіонова) утворюються при бродінні цукру [18, 36].

Загальноприйнятим є розміщення стічних вод об'єктів харчової галузі на полях фільтрації, в ярах, відкритих водоймах. Там вони зазнають швидкого загнивання з виділенням неприємних запахів, які поширюються на значні відстані і створюють дискомфорт, а подекуди і загрозу для жителів населених пунктів. Органічний пил, двооксид карбону, оксиди нітрогену, бензин та інші вуглеводні є найбільш поширеними забруднюючими речовинами, що надходять в атмосферу в результаті функціонування об'єктів харчової промисловості [17, 22].

Харчова промисловість впливає не лише на стан водних ресурсів і атмосферного повітря, а й ґрунтового середовища. У зоні впливу діяльності цукрових комбінатів, спиртозаводів тощо звичними стали оголені території, що зазнали забруднення промисловими відходами [23].

Для стічних вод багатьох підприємств харчової галузі характерний

високий уміст зважених речовин, зокрема, частинок ґрунту. Це пов'язано з забрудненням сировини. Утворений після миття та відстоювання осад нагромаджується у відстійниках і на полях фільтрації. Це стає причиною переповнення карт полів фільтрації і надходження стоків у відкриті водойми [14, 23].

Проблемою є очистка стічних вод. Такі технологічні моменти на багатьох підприємствах галузі або не передбачені зовсім, або знаходяться на дуже низькому рівні. Відсутність очисних споруд спонукає до скиду неочищених стоків в яри або у водойми, лише подекуди – на поля фільтрації. Потенціал поверхневих вод до самоочищення досить невеликий. Тому скиди у значних об'ємах призводять до загибелі гідробіонтів. Скиди в яри є причиною неприємних запахів, розмноження та поширення комах. Карти полів фільтрації, що використовуються протягом тривалого часу для очистки від зважених речовин, вичерпують свій ресурс, адже подекуди накопичують осад товщиною до 5 м [36].

Виноробна галузь є теж суттєвим чинником порушення компонентів навколишнього середовища. У процесі спиртового бродіння утворюється  $\text{CO}_2$  як побічний продукт. Викиди цього газу під час бродіння є найконцентрованішими серед усіх його промислових викидів. Інші викиди пов'язані з холодоагентами. Непрямі викиди, пов'язані з виновиробництвом, зумовлені потребами в опаленні, вентиляції, кондиціонуванні повітря, освітленні, транспортуванні тощо. Суттєвим чинником впливу виробництва вино продуктів на якість довкілля є утворення стічних вод. Так, вода використовується для миття бочок, резервуарів та підлоги. Використання води можна мінімізувати, перейшовши на рукави високого тиску та оборотного водопостачання.

### **1.3 Характеристика виноробного комплексу України**

Вино належить до найвідоміших алкогольних напоїв, а його

виробництво вважається найдавнішим. Виноградарство та виноробство на території сучасної України зародилось дуже давно та було одним із найважливіших занять. Грецькі колонії в південній частині країни стали осередками виноградарства, з яких воно розповсюдилось далі. Тим більше, що практично усі регіони мають сприятливі умови для виноградної культури. Відомі факти про наявність у північних регіонах ще в 11-12 століттях виноградників на територіях, підпорядкованих монастирям [16].

Особливого розвитку виноградарство, а за ним і виноробство зазнало на початку 20 століття. У 1971 році на території України виноградники займали площу понад 180 тисяч га. У період антиалкогольної кампанії та часи перебудови їх площа скоротилась вдвічі. Це суттєво позначилось на суміжній галузі – виноробстві.

Вино завжди користувалось попитом, а вина України достатньо якісні та конкурентоспроможні на світовому ринку. Отже, окреслюються великі перспективи для винопродукції у майбутньому.

Виноградарство на сьогодні пов'язане з двома основними напрямками: виробництво і реалізація винограду у свіжому вигляді та виробництво сировини для переробки.

Виноробний підкомплекс вирізняється серед інших агропромислових галузей України. Він вважається пріоритетним з економічної точки зору, як виробник експортного товару. Виноробні комплекси тяжіють до місць вирощування сировини, тому розташовані в південних та західних регіонах України, на які припадає понад 90 % виготовленого вина в Україні. Найбільші підприємства «Таврія» – Херсонська область, «Вина Коблево», «Ольвія» – Миколаївська область, окремі заводи з виготовлення шампанських вин в розташовані у містах Одесі, Харкові, Києві.

Про важливість галузі для економіки держави свідчать законодавчі та нормативні документи, прийняті на загальнодержавному рівні. Так, прийнята та реалізується програма розвитку галузі на період до 2025 року [6].

За останніми підрахунками на сьогодні площа виноградників трохи

більша 40 тисяч гектарів. З них майже 90 % – сорти винограду для переробки, інші – столові сорти [21]. Отже, це ще раз підтверджує факт про важливість та необхідність розвитку виноробної галузі.

Аналіз виноробної галузі паказує, що на сьогодні виробники в Україні працюють в трьох напрямках. Здійснюють переробку винограду на виноматеріал, що підлягає експортуванню. Розливають привозне вино в тару для реалізації на території України. Виробляють недорогі вина на основі різноякісних виноматеріалів. Особливої уваги заслуговує питання одержання екологічно безпечної продукції як вихідної сировини [31].

В Україні прийнятий та діє закон про виноград та виноградне вино, що окреслює поняття виноробства та його продукції, вимоги стосовно технологій виробництва різних видів вина. Закон також визначає поділ виноробства на первинне та вторинне. В основі такого поділу є особливості технологічного процесу [12].

Так, первинне виноробство передбачає всі етапи, що передують отриманню виноматеріалів включно з утилізацією відходів. Отже, в результаті отримують матеріал для наступного етапу виготовлення винопродукції [4].

Серед об'єктів виноробного комплексу значна частка припадає на підприємства вторинного виноробства. Їх діяльність полягає у виготовленні вина з готових виноматеріалів (концентратів) шляхом додавання спирту, а також – розлив готового продукту у тару [34].

З огляду на перелічені факти, виноградно-виноробний підкомплекс викликає значний науково-практичний інтерес як з позицій отримання специфічного продукту харчового призначення, так і з позицій реалізації технологічних операцій. Останні є суттєвим чинником зміни якості компонентів навколишнього середовища, тобто визначають стан екологічної безпеки кожного окремого підприємства та галузі в цілому.

## **2 ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

### **2.1 Загальні відомості про об'єкт дослідження**

Об'єктом дослідження вибрано підприємство із виробництва вина – ТзОВ «Карпатська продовольча компанія», розташоване на території консервного і винного цехів в с. Рокосово Хустського району Закарпатської області.

#### **2.1.1 Характеристика ТзОВ «Карпатська продовольча компанія»**

До складу підприємства належать наступні об'єкти : фільтраційне поле, будівля готової продукції металічний модуль, будівля промвузла, будівля холодильника з обладнанням, будівля бродильного цеха з обладнанням, будівля сокового відділення з підсобним приміщенням, прохідна (рис. 2.1).

Територія заводу розташована на захід від міста Хуст. В районі об'єкту дослідження знаходяться посівні поля агрокомплексу «Межиріч», його адміністративні будівлі, млин, молочний комбінат. До території досліджуваного об'єкта розташовані під'їзди з боку вулиці.

До складу «Винного цеху» входять споруди [27]:

- будівля бродильного цеха з обладнанням і спиртосховище. В тому числі і технологічні склопроводи і будівля складу тари;
- будівля винного цеху (фільтрувальне відділення, адміністративне відділення);
- будівля сокового відділення з підсобним приміщенням;
- будівля холодильника з обладнанням;
- бункери, естакада, склад тари;
- туалет, септик, огорожа;
- башта Рожковського;
- прилежне до території винзаводу фільтраційне поле.



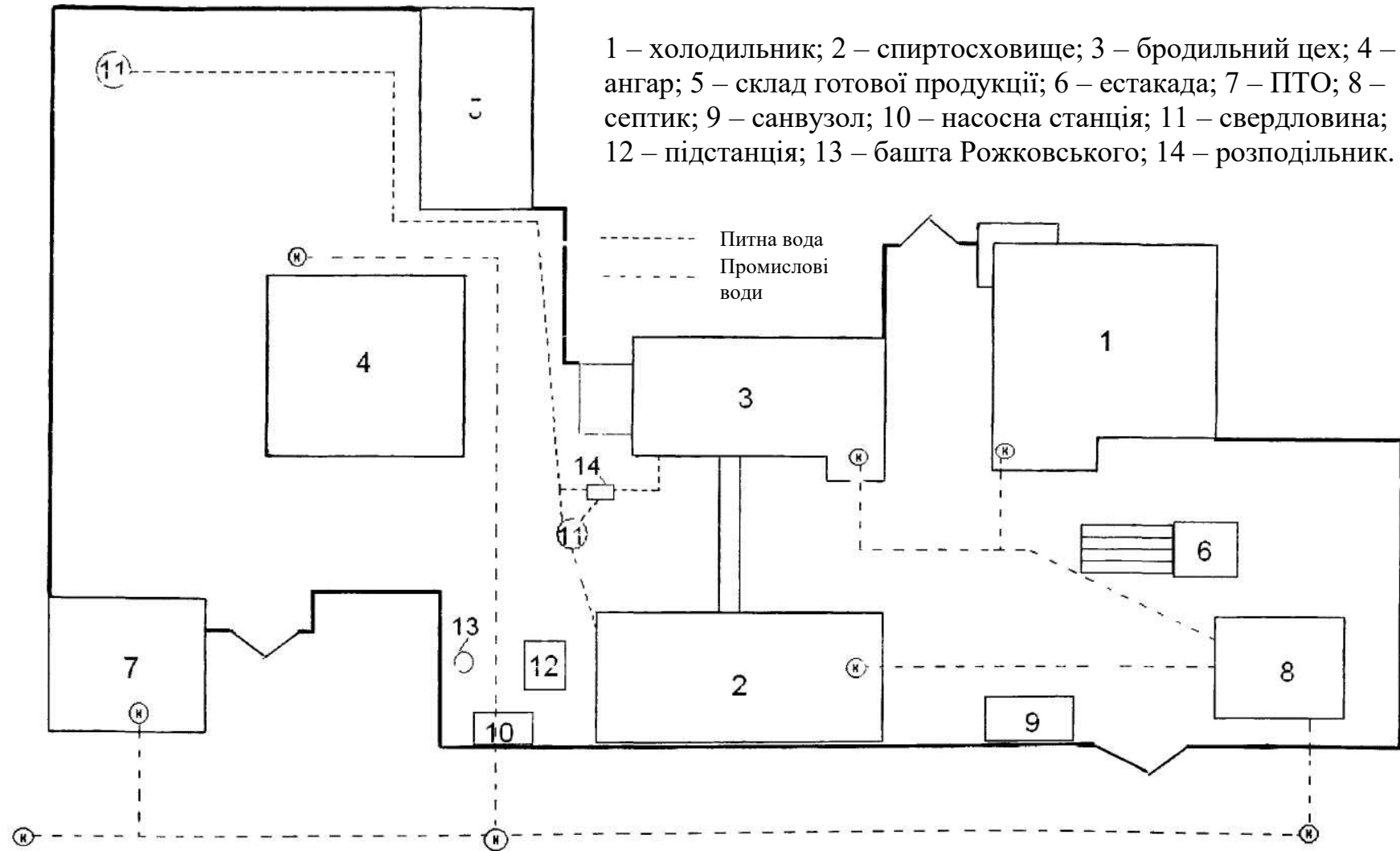


Рисунок 2.1 – Генеральний план ТзОВ «Карпатська продовольча компанія»

Фільтраційне поле являє собою правильний прямокутник площею 1 га. Поле знаходиться від винзаводу на відстані 300м, до поля проведено стічний трубопровід і підігнано до розвідного колектора. Поле складається з трьох частин. Перша частина найбільша, її площа 0,5 га вона приймає стічні води протягом осені та зими. Друга і третя частини рівні, їх площа 0,25 га. Відповідно друга працює весною, а третя влітку. Фільтраційне поле обваловано земляним бортом висотою 0,75 м і шириною 0,5 м. Очищається поле один раз на рік механічним способом (див. рис. 2.2).

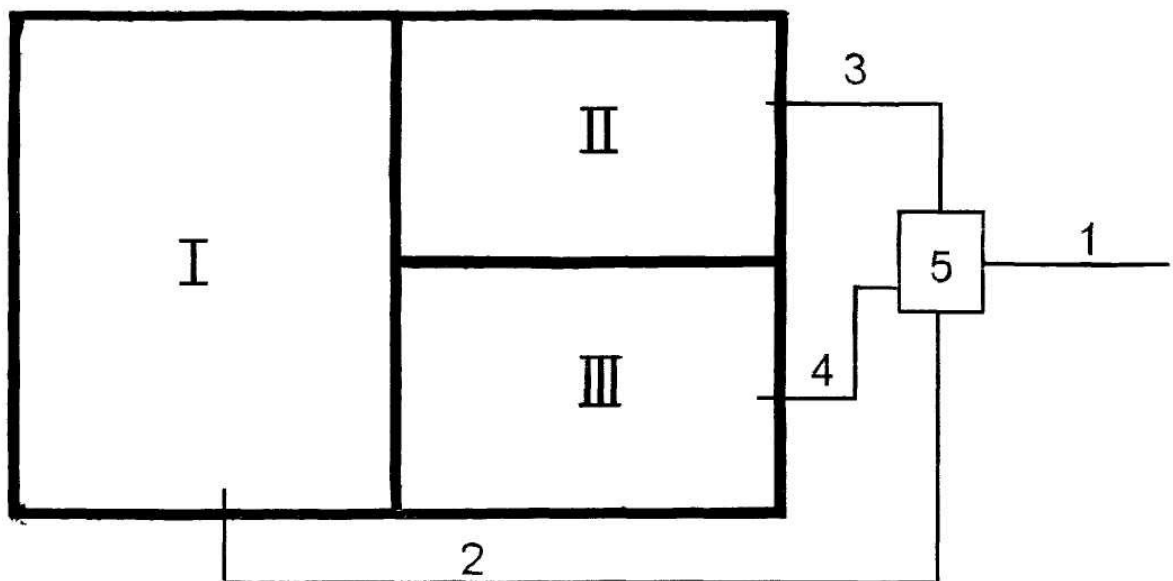


Рисунок 2.2 – Схема фільтраційного поля:

- I, II, III – частини поля,
- 1 – підвідний трубопровід,
- 2, 3, 4 – стічні трубопроводи,
- 5 – колектор

Устаткування і будівлі становлять єдину технологічну лінію з випуску вина. Виробнича потужність розрахована на 400000 умовних пляшок винної продукції в місяць. Протягом 2017-2019 рр. потужність виробництва склала в середньому на рік 14 тис. умовних пляшок

Винний цех огорожено забором, висота якого 3,5 м, виконаного із силікатної цегли.

Консервний цех на даний момент не працює у зв'язку з тим, що обладнання відпрацьоване та підлягає ремонту.

Загалом, усі склади для зберігання спирту діляться на дві групи:

- 1) базисні склади для зберігання і забезпечення споживачів спиртом;
- 2) розхідні склади спирту, які входять в склад підприємства, ємністю до 1000 м<sup>3</sup>.

Спиртосховище ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» належить до другої групи і включає в себе:

- спиртоприймне і спиртовідпускне відділення,
- резервуари для зберігання спирту (резервуар № 80 V=63,5 м<sup>3</sup>; резервуар № 81 V=63,9 м<sup>3</sup>; резервуар № 82 V=63,6 м<sup>3</sup>).

Спиртоприймне і спиртовідпускне відділення відгороджене від сховища протипожежною стіною. Як і всі приміщення цієї категорії, відділення мають два виходи. Підлога цементна з нахилом в бік, протилежний виходам [27].

### **2.1.2 Схема технологічного процесу**

На підприємстві технологічний процес не є трудомістким, в якості основної речовини використовується етиловий спирт.

Технологічна схема виробництва вина наступна: спирт або виноматеріали з допомогою насоса перекачують в мірник для вимірів, після чого перекачують в резервуари для зберігання. Мірник і ємності для зберігання спирту з'єднані цільнозвареним трубопроводом із нержавіючої сталі. Необхідна кількість спирту через мірник закачується по комбінованому трубопроводу (металічно-скляний) до купажного резервуару. Сульфитація вина виконується з метою стабілізації і консервації продукції за допомогою сульфитодозуючих апаратів або сульфитометрами. Після купажу вино насосом по скляному трубопроводу подається на фільтр-прес. Після цього з допомогою насоса подається до напірного резервуару об'ємом 500 л на висоту 3,2 м. Після цього відфільтроване вино самопливом подається на автомат розливу. Із складу тари пляшки подаються транспортером на

пляшко-мийну машину, де здійснюється їх обробка.

Транспортером пляшки проходять інспекційний апарат. Пляшка подається на автомат розливу і далі – на автомат закупорки корками. Далі по транспортеру проходить автомат для наклеювання етикетки, на відстані термопосадочного автомату працівниками цеху власноручно наклеюються марки акцизного збору, на яку надягається ковпачок, який в свою чергу проходить термопосадочний апарат, після чого через лічильник до столу накопичення, де здійснюється формування пляшок по 12 штук з наступною упаковкою в поліетиленову плівку.

Готова продукція розподіляється в склади готової продукції (одноповерхова будівля з цегли загальною площею 286 м<sup>2</sup>). Склади готової продукції мають електричне освітлення і примусову машину обліку марки лічильника СУ-5. Для обліку спирту заведено журнал форм П-22, П-23.

Стічні води підприємств зливаються в септик, а звідти насосом викачуються на поля фільтрації.

## **2.2 Природно-кліматичні та екологічні умови регіону**

Населений пункт, в межах якого функціонує досліджуване підприємство, розташований за 8 км на захід від районного центру – міста Хуста. Село розкинулося амфітеатром у підніжжі та на нижніх схилах горбів Кайта, Сідло і Киригидь. Ці гори є відрогами масиву Тупий, який становить частину південного найнижчого гірського масиву Українських Карпат – Вигорлат-Гутинського. Висота села над рівнем моря 165-178 м. Населення 5075 чоловік. Рівнинна частина села розташована на вищій терасі Притисянської долини, а нижня тераса — це заплава Тиси.

Через село протікають три потоки: Сільський і Киригидський зливаються у селі і впадають в яругу Мито (русло Молодої Тиси) за селом, а Ясінський потік тече через Забій і впадає у Мито окремо.

Хустський район розташований у південній частині Закарпатської

області та займає 1/12 її площі. Межує на півночі з Міжгірським, на заході - з Іршавським і Виноградівським, на сході – з Тячівським районами. На півдні району проходить кордон України з Румунією.

Хустський район знаходиться у передгірській та гірській зоні середньої частини Закарпаття. Район розміщений в трьох ґрунтово-кліматичних зонах: Закарпатської низини, Закарпатського передгір'я та на Гірсько-Карпатському поясі, що має переважно рівнинний рельєф. Абсолютна висота від 105 до 660 м над рівнем моря [7].

Клімат Українських Карпат помірно континентальний, теплий з вторгненнями середземноморського та атлантичного повітря. Найтепліший місяць липень: температура у передгір'ях плюс 18-20 °С, у високогірному ярусі - + 8-9 °С. Найхолодніший місяць січень - відповідно - 3-6 °С і - 8-9 °С. Кількість опадів від 500-800 мм на рік в передгір'ях до 1600-2000 мм на рік на найвищих хребтах [7].

Гірський рельєф і кліматичні умови позначаються на особливостях рослинності краю. В Українських Карпатах найбільш букових і смерекових лісів. Лісистість гір перевищує 50%. Субальпійські луки займають до 30% площі краю.

Біота Закарпаття є надзвичайна і різноманітна, вона має як національне так і європейське значення.

Для вивчення та охорони природи в Українських Карпатах створено природоохоронні об'єкти і пам'ятки природи різноманітного значення.

Загальний характер природи й клімату Українських Карпат створює сприятливі умови для їх господарського використання.

Для ґрунтів Закарпаття характерна виражена вертикальна зональність, як і для клімату. У низинній зоні переважають дерново-підзолисті, дерново-опідзолені глеєві, лугові ґрунти. Заплави річок у низинній зоні вкриті заливними луками та зайняті дерново-алювіальними або алювіально-рінчаковими ґрунтами. В передгірній зоні переважно бурі підзолисті ґрунти, подекуди – бурі гірсько-лісові опідзолені. У гірській зоні поширені бурі

гірсько лісові ґрунти. На полонинах гірські лугові ґрунти бувають двох видів: щебнуваті і торфовані.

Землі Закарпаття значною мірою відносять до малородючих, частина орних земель – середньо родючі, а бурі гірсько-лісові – особливо малородючі. Найбільш продуктивні землі та сприятливі кліматичні умови в низинній частині Закарпаття.

На фоні інших регіонів України Закарпатська область вважається регіоном з порівняно сприятливою екологічною ситуацією. Гірські Карпати – унікальна природна екологічна система, яка є загальнодержавною цінністю. Екосистема Карпатського біосферного заповідника віднесена до найцінніших екосистем Землі і входить до міжнародної мережі біосферних резерватів ЮНЕСКО.

Разом з тим територія області характеризується високим рівнем сукупного прояву небезпечних геологічних процесів, таких, як зсуви, селі, бічна річкова і площинна ерозія, карсти, підвищена сейсмічність. Територія Закарпаття відноситься до найбільш паводконебезпечних регіонів Європи. Існує ряд об'єктів підвищеного екологічного ризику: магістральні нафто-, газо та продуктопроводи. Існує ряд проблем в частині розміщення та утилізації відходів.

Закарпаття – найбільш зволожена область України. За умовами захисту від забруднення водоносні горизонти підземних вод, що експлуатуються, в більшості не захищені. Всі розвідані або діючі водозабори підземних вод в області є інфільтраційними, тому якість добутої на них підземної води повністю залежить від характеристик поверхневого стоку і потребує особливого захисту.

Природнокліматичні умови Закарпатської області сприяють широкій господарській діяльності людини. Саме інтенсивне використання природнокліматичного потенціалу та нераціональне господарювання наносять невідтворюну шкоду природному середовищу регіону.

### 2.3 Методика мікробіологічних досліджень ґрунту

У харчовій промисловості необхідність досліджувати мікрофлору ґрунту виникає при плануванні та експлуатації полів фільтрації. Залежно від завдань і мети дослідження проводять короткий або повний санітарно-мікробіологічний аналіз, а також виявлення патогенних бактерій і вірусів. При короткому аналізі встановлюють загальну кількість мікробів (ЗМЧ), число бактерій групи кишкових паличок (титр БГКП), титри ентерококів, *S.perfringens* і термофільних мікроорганізмів. При повному аналізі додатково визначають ще загальне число і процент спор, кількість актиноміцетів, грибів, аеробних целюльозних і амоніфікуючих бактерій. За певних епідеміологічних ситуацій необхідно виявляти й патогенні мікроорганізми [3, 5, 23].

Відбір проб ґрунту проводять у 4-5 точках вибраної ділянки на глибині 10-15 см. Лопатою викопують ямки глибиною 20 см. Над однією з бокових стінок ямки за допомогою пропаленого на вогні ножа зрізають верхній шар ґрунту. В стерильну банку беруть по 200-300 г із кожної точки, змішують, відбирають наважку в 30 г і вносять у колбу, що містить 300 см<sup>3</sup> стерильної води. Суміш ретельно збовтують протягом 10 хв., потім відстоюють 2-3 хв. для осідання грубих частинок. При необхідності брати пробу з глибших шарів ґрунту використовують спеціальний земляний бур Некрасова, який дає змогу відбирати проби на заданій глибині. Із отриманої суспензії готують серійні десятикратні розведення від 10<sup>-1</sup> до 10<sup>-6</sup> і більше. По 1 см<sup>3</sup> із останніх двох розведень вносять на дно двох стерильних чашок Петрі й заливають 15 см<sup>3</sup> розтопленого й охолодженого до 45 °С МПА. Після застигання середовища чашки інкубують 48 год при 28-30 °С. Із суми колоній, що виростили на двох чашках одного розведення, вираховують середнє арифметичне й визначають ЗМЧ [5].

Оцінку ступеня забруднення ґрунту проводять шляхом визначення загального мікробного числа й кількісного аналізу основних індикаторних мікроорганізмів.

## **3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Аналізуючи стан екологічної безпеки ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» можна виділити дві основні загрози що можуть вплинути та порушити цей стан:

- надзвичайні ситуації техногенного характеру;
- неефективне використання природних ресурсів.

### **3.1 Надзвичайні ситуації техногенного характеру**

Зростання своїх потреб людство неминуче супроводжує нарощенням матеріального виробництва. Закономірним тоді треба вважати посилення техногенного пресу на компоненти довкілля. Розвиток техносфери сприяє зростання рівня життя, однак підвищує ймовірність техногенних небезпек і для людини, і для довкілля [9]. Дбаючи про своє збереження людське суспільство змушене вживати заходів для охорони біосфери [15, 20].

На хімічно небезпечних об'єктах України зберігаються, виробляються або використовуються сильно діючі отруйні речовини. Такі підприємства є вибухо- та пожежонебезпечними [11].

Причини аварій на промислових підприємствах ділять на дві категорії. Перша: причини технічної природи, пов'язані з недоліками технологічних схем, неполадками устаткування. Друга: людський фактор.

Виникнення ситуацій аварійного характеру пов'язане також використанням на об'єктах речовин, які можуть становити небезпеку для людини та навколишнього середовища.

#### **3.1.1 Характеристика екологічно небезпечних блоків в структурі підприємства**

ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» є потенційно небезпечним



об'єктом, так як в технологічній схемі використовується небезпечна рідина – етиловий спирт. Його використання досить широке в різних галузях промисловості, зокрема – для приготування спиртних напоїв.

Стічні води підприємства зливаються в септик, а звідти насосом викачуються на поля фільтрації.

Небезпека можливих технологічних аварій і їх наслідків, що пов'язана із використанням етилового спирту при виробництві вина на ТЗОВ «Карпатська продовольча компанія» пов'язана з наступними чинниками:

- фізико-хімічні властивості етилового спирту;
- процес прийому, зберігання та видачі етилового спирту.

Резервуари, технологічне устаткування, трубопроводи і зливно-наливні пристрої, пов'язані з прийомом, зберіганням і переміщенням етилового спирту, мають бути захищені від статичної електрики згідно інструкцій, затверджених в закріпленому порядку.

Електрообладнання повинно бути у вибухобезпечному стані. При роботі з етиловим спиртом необхідно користуватися спеціальним одягом у відповідності до закріпленого порядку.

Технологічне і територіальне устаткування ТЗОВ «Карпатська продовольча компанія» має два аварійно небезпечних блоки:

- блок № 1 – спиртосховище;
- блок № 2 – вузол розвантаження автоцистерни.

### **3.1.2 Аналіз можливих аварійних ситуацій на підприємстві**

Спиртосховище є об'єктом підвищеної вибухо- і пожежонебезпеки. Це зумовлено великими об'ємами етилового спирту, який зберігається в сховищі.

Вибухонебезпечна суміш парів спирту з повітрям може утворюватися всередині мірників та резервуарів і за їхніми межами. Можливість утворення вибухонебезпечних концентрацій всередині резервуарів обумовлюється

леткістю спирту і проникненням повітря через нещільність, дихальні і запобіжні клапани при зливі спирту або через зниження температури навколишнього середовища, тобто при великих і малих «диханнях» [2, 8].

Над поверхнею спирту утворюється його пари, парціальний тиск яких відповідає температурі і тиску навколишнього середовища. Вибухонебезпечна концентрація парів спирту всередині резервуару може виникнути при зливі рідини з ємності, при зупинці його на ремонт, якщо буде погано виконано пропарювання, промивання і провітрювання резервуару.

Особливо небезпечні резервуари і мірники з залишком продукту. Внаслідок дифузії і конвекційних потоків вибухонебезпечна концентрація утворюється у всьому об'ємі резервуару.

Вибухонебезпечна концентрація поза резервуаром може виникнути внаслідок витоку спирту або виходу його парів в повітря. Вихід парів назовні відбувається внаслідок великого «дихання» при наповненні резервуару і малого «дихання» при підвищенні температури.

Пароповітряна суміш, яка виходить з мірників при їх наповненні повністю насичена спиртом.

При сховищі споруджено приямок для збору випадково розлитого спирту в розрахунку на повний об'єм ємності.

Будівля прийомно-відпускних відділень спиртосховища звичайно одноповерхова без горища з легкоскридним покриттям (СВ II). Загальнообмінна природна вентиляція забезпечує однократний повітрообмін при допомозі дефлекторів. Приміщення має аварійну вентиляцію з восьмикратним повітрообміном.

Блок № 2 включає в себе автомобільну цистерну під час її розвантаження.

Найбільш екологічно небезпечним є блок №2 (вузол розвантаження автоцистерни).

Небезпека блока №2 порівняно з блоком №1 підвищується у міру того, що є велика вірогідність розливу (витоку) спирту. Причиною цього є факт,

що цистерна – транспортний засіб.

Згідно результатів статистики, на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» спирт виходив на ззовні з наступних причин [27]:

- розгерметизація устаткування – 71 %;
- технологічні викиди – 19 %;
- витік через нещільність устаткування – 10 %.

Більша частина випадків порушення герметизації технологічних систем обумовлена підвищеною швидкістю корозії металу і більш допустимим зносом устаткування і трубопроводів.

Корозійне руйнування часто носить локальний характер і при достатній міцності всієї конструкції апарата або системи трубопроводів.

Фланцеві з'єднання найбільш часто є джерелом великих викидів вибухонебезпечних і токсичних речовин в атмосферу.

Найбільшу небезпеку становлять відмови в роботі регуляторів тиску, температури, рівня витрат, які можуть призвести до розгерметизації устаткування і викидів продуктів в атмосферу.

Як свідчить статистика, однією з найбільших небезпек на складі зберігання спирту, є операція зі зливу спирту із цистерни в резервуар зберігання, а також витік цих речовин в ґрунт в результаті розгерметизації технологічного устаткування [27].

У першому випадку можливе переповнення резервуарів зберігання або розгерметизація зливно-наливних приладів з подальшим витіканням легко займистих речовин на території підприємства. У другому випадку є висока вірогідність виникнення вибухонебезпечних об'ємів суміші парів легко займистих речовин з повітрям у вільних закритих просторах.

Небезпека зберігання легкозаймистих речовин пов'язана з можливістю пожеж, вибухів та інтоксикації людей при витоці у великих кількостях токсичних продуктів. Велику небезпеку становлять вибухи в резервуарах сховищ і наступні викиди в атмосферу вибухонебезпечних і токсичних продуктів. Викиди із резервуарів, які вибухнули, можуть горіти з виділенням

токсичних продуктів горіння і утворювати зону враження як при розповсюдженні токсичних речовин.

До основних причин аварій, які можуть призвести до екологічного забруднення, відносять:

- А) відмова устаткування;
- Б) помилкові дії персоналу;
- В) зовнішні дії природного і техногенного характеру.

Таким чином, суворе ведення заданих режимів роботи устаткування, своєчасний планово-попереджувальний ремонт і якісне обслуговування устаткування може забезпечити нормальну роботу ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» як потенційно небезпечного об'єкту.

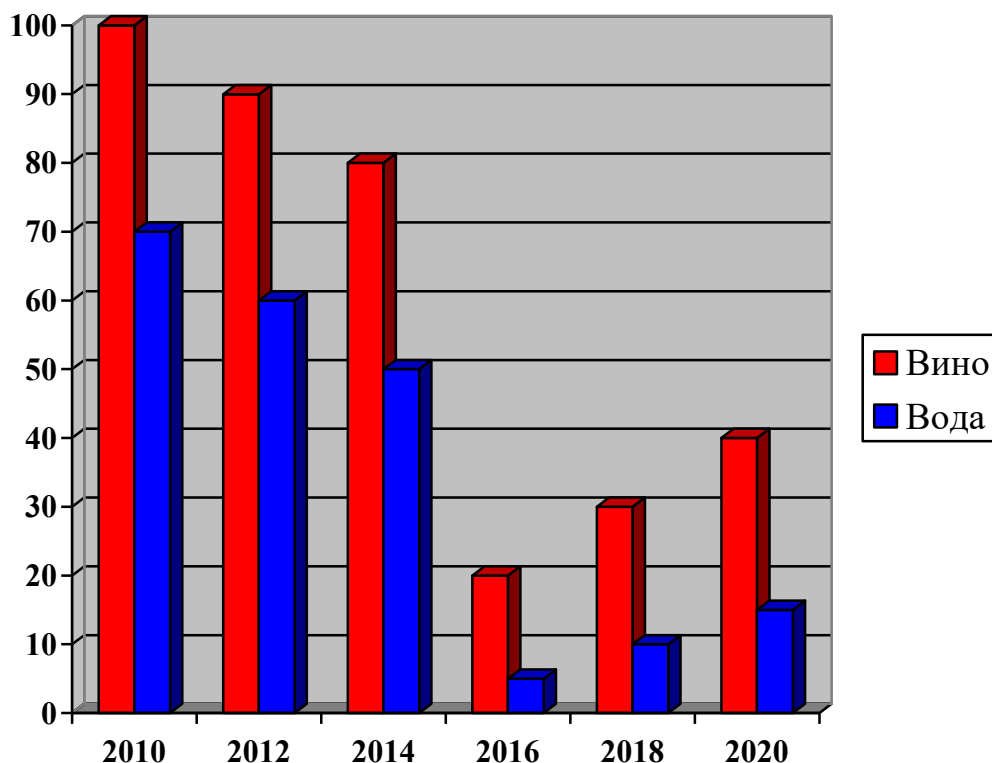
## **3.2 Особливості та наслідки використання природних ресурсів на підприємстві**

### **3.2.1 Порушення режиму природних водних систем**

Порушення режиму водних систем полягає в зміні водообігу, що негативно впливає на стан рівноваги природних екосистем [20].

До основного процесу, що порушує режим природних водних систем, на досліджуваному об'єкті слід віднести вилучення води з природних джерел для потреб виробництва.

Використання води під час виробництва вина є досить великим. За розрахунками спеціалістів дане підприємство, протягом останніх років (2017-2019 рр.) використовує приблизно 400 м<sup>3</sup> води на місяць. Отже, протягом року підприємству для свого функціонування необхідно приблизно 5 тис. куб. метрів води. Використання таких обсягів води пов'язано із використанням застарілих технологій, що не передбачають повторного використання води й, однозначно, впливають на процеси порушення режиму водних систем.



**Рисунок 3.1 – Обсяги виробництва вина та використання води (у відсотково-річній залежності) в технологічному процесі в ТзОВ «Карпатська продовольча компанія»**

Вода при виробництві вина на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» використовується з центральної мережі водогону. Аналіз водоспоживання води за роки діяльності підприємства показує істотне зменшення її використання, при переході виробництва вина з готових концентратів (див. рис 3.1).

Отже, при виробництві вина з готової продукції на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» протягом 2010-2014 рр. витрата води становила  $\frac{2}{3}$  від виробленої кількості вина, тоді як при переході виробництва вина із готових концентратів (2016-2020 рр.) розхід води становить  $\frac{1}{3}$ .

Але обсяги використання води, все ж таки, залишаються високими. Вода, в основному, використовується для розбавлення концентратів, миття посуду та для технічно-побутових потреб.

Вода при виробництві вина на ТзОВ «Карпатська продовольча

компанія» проходить лише один цикл і після використання перетворюється у відходи виробництва.

Опишемо детальну схему виробництва із залученням води на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» (див. рис. 3.2).

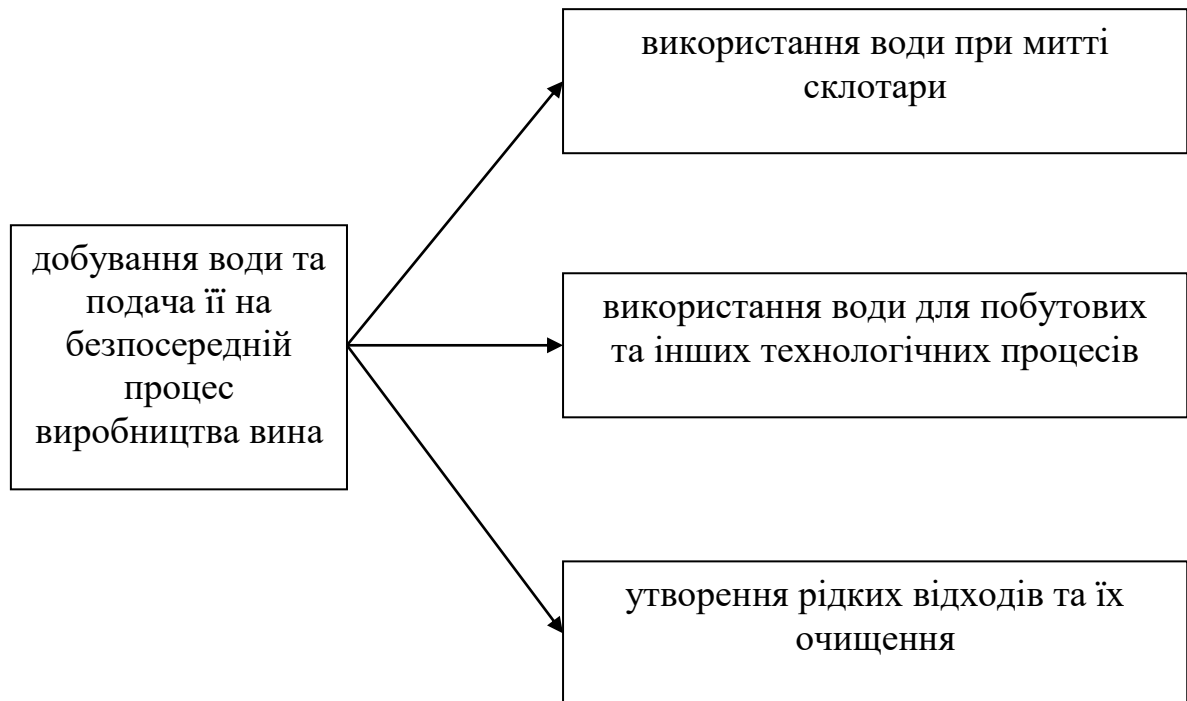


Рисунок 3.2 – Схема використання води у технологічному процесі

Використання води на підприємстві ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» здійснюється в один цикл. Пройшовши цикл вода перетворюється на відходи виробництва, а, отже – використовується нераціонально.

### 3.2.2 Явище порушення ґрунтів як природного компонента

Явище порушення ґрунту пов'язане з антропогенними та природними процесами зміни його характеристик. Головною причиною цього явища є людська діяльність. Антропогенний чинник за певних обставин може знищити унікальне творіння природи – ґрунт, за короткий термін.

Використовуючи фільтраційні поля для очищення стічних вод, аналізоване підприємство впливає на порушення ґрунту двома основними процесами (див. рис. 3.3).

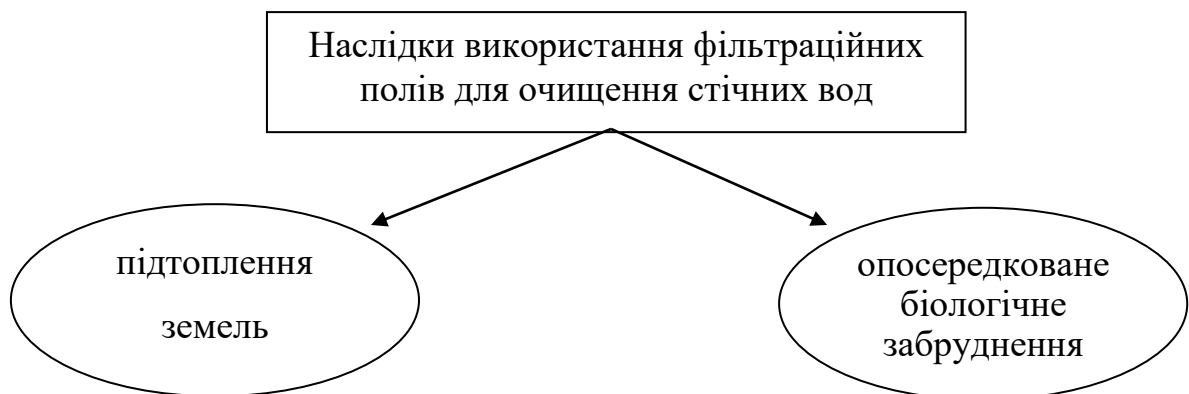


Рисунок 3.3 – Схема впливу підприємства на стан ґрунту

Підтоплення земель – це процес збільшення природної вологості ґрунту понад 80 %, який відбувається на фільтраційних полях заводу, де здійснюється біологічне очищення стічних вод.

Поля фільтрації – штучні очисні споруди, на яких не вирощують сільськогосподарські культури [14].

Попередньо освітлена рідина направляється для очищення на поля фільтрації. Площу полів фільтрації визначають виходячи із фільтраційних властивостей ґрунтів і ступеня їх вологоємності.

Норми прийому освітлених стічних вод на поля фільтрації встановлені в межах від 50 до 250 м<sup>3</sup>/га на добу, що залежить від властивостей ґрунтів, середньорічної температури повітря та глибини залягання ґрунтових вод [14].

Для влаштування зрошувальних сіток, доріг, огорожувальних валів карт і деревних насаджень повинна бути передбачена додаткова площа, яку при попередніх розрахунках приймають у розмірі до 25 % при площі полів менше 1000 га і 35 % при площі їх більше 1000 га.

Не менше два рази на рік ділянки полів фільтрації переорюють для підтримання верхніх шарів ґрунту в розпушеному стані.

Процес біологічної очистки на полях фільтрації значно зменшується взимку, так як через промерзання ґрунту активність ґрунтових бактерій

падає, а стоки без очищення просочуються в ґрунтові води. Таким чином, взимку існує висока забрудненість ґрунтових вод стоками підприємств.

Недоліками фільтраційних полів є вилучення з господарського комплексу значних територій, а також присутність неприємних запахів.

Аналізуючи об'єкт дослідження стосовно очищення стічних вод, слід зазначити, що основними способами є механічне та біологічне їх очищення. Спочатку стічні води поступають в септик, де частинки нерозчинних фракцій (бите скло, папір) осідають на дно. Освітлені за допомогою септика стічні води порціями подаються на поля фільтрації.

Саме така технологія очищення стічних вод призводить до процесу затоплення земель, що відведені під фільтраційні поля. На полях фільтрації ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» не проводиться оранка ґрунтів, що лише загострює вищезгаданий процес і призводить до ущільнення ґрунту, а відповідно й до зменшення зони аерації.

### **3.3 Очистка стічних вод на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія»**

Очисні споруди за технологічним принципом очищення стічних вод класифікують на механічні, хімічні, біологічні. Усі вказані типи можуть бути поєднані між собою, утворюючи систему багатоступінчастої очистки [14].

#### **3.3.1 Використання септика для очистки стічних вод**

Першим етапом очищення стічних вод є механічна очистка. За її допомогою вдається видалити зі стоків нерозчинні домішки органічного і неорганічного походження. На досліджуваному підприємстві механічне очищення відбувається у відстійниках (септиках) в процесі відстоювання поданих туди стічних вод.

Під час відстоювання грубодисперсні домішки осаджуються під дією



сил тяжіння.

Септик – споруда для очищення невеликої кількості стічних вод (до 25 м<sup>3</sup>/доб), як правило побутового походження [14]. Септик є підземним відстійником горизонтального типу, який складається з однієї або декількох камер, через які протікає стічна рідина (див. рис. 3.4).

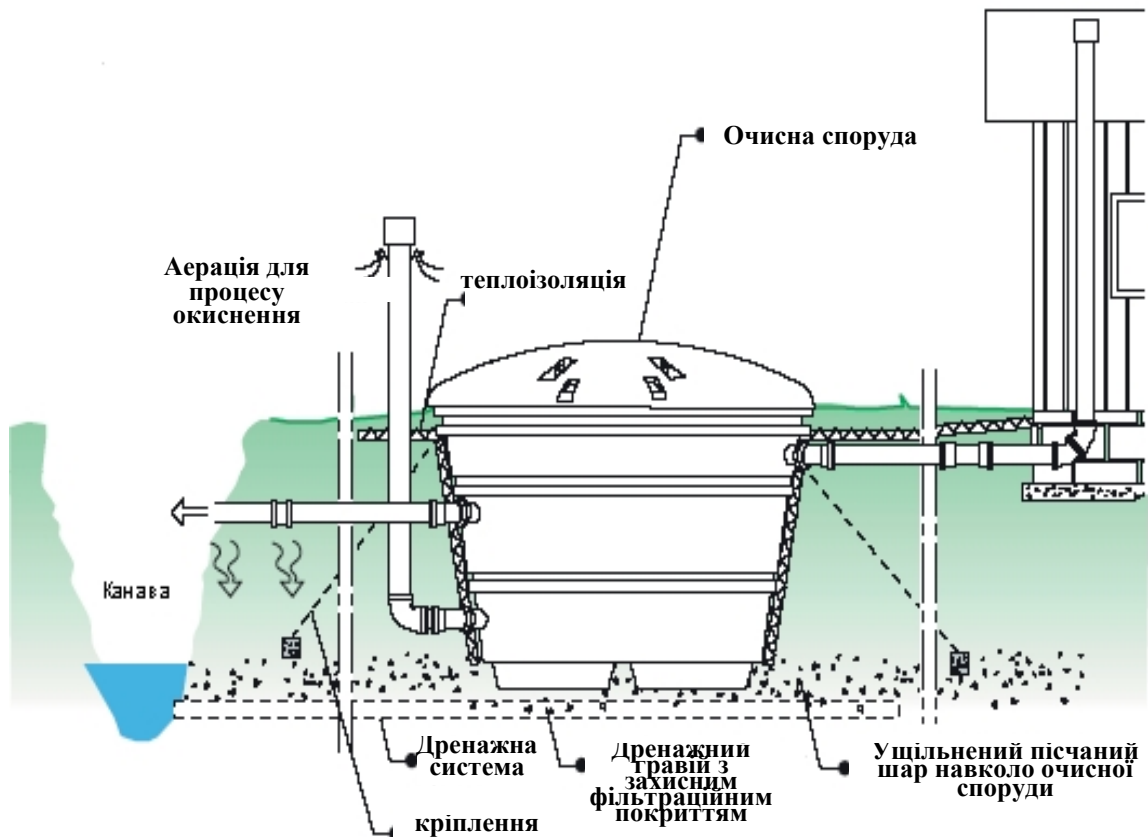


Рисунок 3.4 – Схема очищення стічних вод за допомогою септика

Очищення в септику стічних вод проходить через дві фази: біофільтрацію та фільтри очисної установки.

Біофільтрація стічних вод в очисних установках проходить з допомогою пластин або патронів з кам'яного волокна. Кам'яне волокно виготовляється з розплавленого каменю, який по суті є природним матеріалом, легко утилізується шляхом компостування.

Фільтри очисної установки здатні затримувати тверді частки розміром до 1,6 мікрон. В процесі очищення вода проходить через кондиціоноване поживне для мікроорганізмів середовище, збагачуючись киснем через окремі

повітроводи. Колонії бактерій, які утворюються на поверхні завантаженого матеріалу, переробляють частки твердих речовин, які залишились у воді, і розщеплюють їх на воду та вуглекислий газ.

Але на даному підприємстві жоден з цих методів не використовується, оскільки останній раз фільтри міняли 20 років назад.

Стічні води із септика невеликими порціями подаються на фільтраційні поля, на яких здійснюється біологічне очищення стічних вод.

### **3.3.2 Біологічне очищення стічних вод**

За допомогою біологічного методу очищення стічні води очищають від найменших частинок, що залишилися після механічної очистки та від розчинених і колоїдних органічних речовин. Органічні речовини, можуть взаємодіяти з киснем – окислюватися. Окислення відбувається при наявності вільного кисню в стічних рідинах. Крім органічних речовин, стічні води мають велику кількість мікроорганізмів [14].

Біологічні методи очищення базують на використанні мікроорганізмів, які здійснюють швидке окислення органічних речовин. В результаті аеробних біохімічних процесів, що протікають при біологічних методах очищення, органічна частина стічної рідини мінералізується.

В залежності від умов, у яких проходять аеробні біохімічні процеси, споруди для біологічного очищення поділяються на дві групи.

До першої належать споруди, в яких біологічне очищення здійснюється в природних умовах (верхні шари ґрунту, водойми): поля зрошення, поля фільтрації та біологічні ставки.

Другу групу формують споруди, в яких біологічне очищення відбувається в штучно створених умовах. До цих споруд належать біологічні фільтри та аеротенки.

Біологічне очищення стічних вод здійснюють у тих випадках, коли лише механічна очистка є неефективною. Так, вміст органічних речовин при

механічному способі очищення можна зменшити на одну третю, тоді як більша частина органічних забруднювачів знешкоджується на спорудах біологічної очистки.

### **3.4 Опосередковане біологічне забруднення ґрунтів**

Опосередковане біологічне забруднення ґрунту на території фільтраційних полів досліджуваного підприємства виникає як екологічно небезпечний процес, пов'язаний із збільшенні та перевищенням природного фону певних видів мікроорганізмів, що пов'язано як з привнесенням цих мікроорганізмів, так і створенням для них сприятливих умов для життя і розвитку. Порушення балансу в ґрунтовій мікрофлорі призводить до зменшення основних функцій ґрунтів, пов'язаних з розкладанням органічних речовин, різко зменшує родючість та призводить до їх деградації. Ще одним наслідком біологічного забруднення ґрунтів є послаблення процесів їх самоочищення. Це підвищує небезпеку забрудненням ґрунтів хвороботворними організмами [23].

Серед різноманітної мікрофлори в ґрунті зустрічаються і патогенні бактерії, хоча ґрунт у цілому є несприятливим середовищем для життя більшості патогенних бактерій, вірусів, грибів і найпростіших, де, водночас із мінералізацією органічних речовин, відбуваються і процеси бактеріального самоочищення – відмирання не характерних для ґрунту сапрофітних і патогенних бактерій. Ґрунти, які містять патогенні мікроби, завжди становлять потенційну загрозу в епідеміологічному відношенні [3, 5, 23].

Враховуючи те, що очищення стоків здійснювалося не належним чином, а технологія їх вилування на фільтраційні поля проводилась із порушенням вимог, то особливої уваги заслуговує вивчення вмісту кишкової палички в ґрунті фільтраційних полів.

За діючими в Україні санітарними нормами для визначення бактеріального забруднення ґрунту користуються титрами. В якості тест-

об'єкту використовують величину колі-титр тобто кількість клітин кишкової палички, які вказують на розвиток патогенної мікрофлори (табл. 3.1).

**Таблиця 3.1 – Оцінка санітарного стану ґрунту за титром санітарно-показникових організмів [5]**

Санітарний стан ґрунту	Колі-титр
Чистий	1,0 і вище
Слабо забруднений	0,1 – 0,01
Помірно забруднений	0,01 – 001
Сильно забруднений	0,001 і нижче

У результаті досліджень з визначення вмісту кишкової палички в ґрунті фільтраційних полів встановлено, що ґрунт контрольної території (природного фон) за вмістом кишкової палички навесні характеризується як слабо забруднений (див. табл. 3.2).

**Таблиця 3.2 – Чисельність кишкової палички і колі-титр у 0-20 см шарі ґрунту фільтраційних полів**

Місце відбору зразка	Мікробні тіла, млн/г ґрунту	Колі-титр
Природний фон (контроль)	0,023	0,04
Фільтраційне поле № 1	5,266	0,0002
Фільтраційне поле № 2	4,864	0,0002
Фільтраційне поле № 3	6,2675	0,0002

Територія фільтраційних полів містять велику кількість кишкової палички в ґрунті. За характеристикою санітарного стану ґрунт фільтраційних полів відноситься до сильно забрудненого.

Високий вміст кишкової палички в ґрунті фільтраційних полів можна пояснити тим, що забруднення території полів призвело до зменшення

кількості сапрофітних бактерій, які беруть участь в процесах бактеріального самоочищення ґрунту.

Велику кількість кишкової палички в ґрунті фільтраційних полів можна пояснити і тим, що вона є найбільш стійкою до забруднення ґрунту. Висока екологічна пластичність грам потенційно патогенних бактерій дозволяє їм легко адаптуватися до якісно різних умов. Саме в техногенних місцях і природних місцезнаходженнях політантів можуть формуватися високовірулентні штами потенційно патогенних бактерій, широко поширених у природі [5].

Отже, результати досліджень вмісту кишкової палички в ґрунті фільтраційних полів вказують на високий вміст цього мікроорганізму та на незадовільний санітарний стан ґрунту. Вміст кишкової палички у ґрунті фільтраційних полів за характеристикою санітарного стану дає можливість віднести його до сильно забрудненого.

Таким чином, використання механічного та біологічного методів очищення стічних вод зумовлює низьку собівартість очищення води на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія». Однак, тривале затоплення земель відведених під фільтраційні поля, а також відсутність реабілітаційних заходів на цих територіях (оранка ґрунту) призвело до їх ущільнення, зменшило їх біологічну активність та зумовило незадовільний санітарний стан. На територіях фільтраційних полів не здійснюються належні заходи щодо охорони ґрунтів, не проводиться їх санітарно-екологічна оцінка. В результаті тривалої експлуатації фільтраційні поля, безумовно, втратили свою природну родючість та стали осередком розвитку небезпечних мікроорганізмів.

## **4 ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Право на здоров'я та безпечні умови праці – невід'ємне право кожної людини у будь-якій країні світу. Суспільно-політичні та соціально-економічні реформи, що здійснюються в нашій країні, не можуть бути ефективно реалізовані без докорінних змін у сфері праці.

Проблема створення нешкідливих та безпечних умов праці існувала в Україні давно, про що свідчить статистика нещасних випадків. І на сьогодні у нас частота травматизму та професійних захворювань у 5-8 разів вища, ніж в інших промислово розвинених країнах. Як свідчить аналіз, стан охорони праці залишається незадовільним, на виробництві порушуються стан умов і безпеки праці [1].

Важливим моментом в державній політиці України є її ставлення до питань захисту працюючого громадянина через прийняття нових законодавчих і нормативних актів про охорону праці. Одним із перших був прийнятий Верховною Радою України Закон Про охорону праці [13]. Із введенням його в дію значно змінилися методи організації роботи і контролю за станом охорони праці.

### **4.1 Аналіз стану охорони праці на підприємстві**

У ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» вирішення проблем охорони праці покладено на службу охорони праці. За своїми функціями та завданнями ця служба прирівнюється до основних виробничих служб і підпорядковується безпосередньо керівництву підприємства. З метою виявлення причин виробничого травматизму та професійних захворювань, спеціалісти служби разом з завідувачами цехів та виробничих дільниць, інженером з техніки безпеки, проводять постійний аналіз вищенаведених фактів. Щорічно розробляється і затверджується розділ «Охорона праці» в колективному договорі між профспілковою організацією та правлінням.

Працівники організації та уповноважені ради трудового колективу з охорони праці проводять громадський контроль за дотриманням адміністрацією взятих зобов'язань щодо забезпечення всіх працівників необхідними засобами індивідуального захисту, профілактичного лікувального харчування, проведення необхідних медоглядів, навчання та перевірки знань з охорони праці всіх працівників.

Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань здійснюється на основі актів про нещасний випадок (форма Н-1), професійні захворювання (звіти форми 7-ТВН).

Організацією розроблена інструкція з техніки безпеки і охорони праці, пожежної безпеки. Регулярно проводиться інструктаж з техніки безпеки і в спеціальному журналі співробітники цехів підписуються про ознайомлення. До роботи допускаються працівники, які пройшли інструктаж з техніки безпеки на робочому місці і здали іспит по техніці безпеки.

#### **4.2 Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія»**

Виходячи з опису об'єкта дослідження ТзОВ «Карпатська продовольча компанія», найбільш небезпечними для здоров'я людини є наступні речовини:

1. аміак;
2. етиловий спирт;
3. сірчистий ангідрид.

Аміак ( $\text{NH}_3$ ) на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» використовується в холодильній установці (обсяг 1 тонна).

Аміак – це сильнодіюча отруйна речовина (СДОР) з групи речовин, що володіють задушливою і нейротропною дією [8]. Це безбарвний газ з гострим запахом нашатирю, легший за повітря, добре горить, вибухонебезпечний. Температура кипіння –  $33,5^\circ\text{C}$ . У газоподібному стані аміак може

самозайматися при температурі 650°C, а також димить при виході з балонів, цистерн, холодильних агрегатів.

Рідкий аміак горіння не підтримує. Запах речовини стає відчутний при концентрації 0,035 мг/л. Це поріг сприйняття. Аміак має вплив на людину при наступних концентраціях:

0,3 мг/л – подразнення верхніх дихальних шляхів;

0,5 мг/л – подразнення очей ;

7,21 мг/л – подразнення шкіри (з'являється червоність, пухири);

1,25 мг/л – задушливий кашель;

1,5 мг/л – токсична доза (протягом 1 год 50% персоналу може загинути від набряку легенів);

3,5 мг/л і вище – призводить до смерті.

Аміак вражає, в першу чергу, нервову систему, знижує здатність клітин нервової системи і організму в цілому засвоювати кисень. Подразнення рецепторів блукаючого нерва може викликати рефлекторне пригнічення дихального центру і серцевої діяльності. При великих концентраціях аміаку (1,5-3,5 мг/л) смерть може наступити в перші ж хвилини у вигляді гострої дихальної і серцево-судинної недостатності. Ураження парами аміаку викликає запалення легенів, бронхіти, пневмонії, трахеобронхіти, набряки гортані, токсичний набряк легенів. Вплив аміаку на центральну нервову систему виявляється у збудженні, судомах. Воно пояснюється нестачею кисню в крові і нервових клітинах. Аміак також здійснює місцеве подразнення слизових оболонок очей, дихальних шляхів. Звідси задушливий кашель, нежить, утруднення дихання, різі в очах, сльозотеча, пульс частий [26].

*Перша медична допомога.* При потраплянні рідкого аміаку в очі негайно промити водою або 0,5-1 % розчином галунів; при болях закапати очі новокаїном 1 %, дикаїном 0,5 % 1-2 краплі. При інгаляційному ураженні необхідний терміновий виніс потерпілого, виведення його з зараженої атмосфери, необхідно застосовувати промислові протигази зі спеціальними



коробками або ізолюючі протигази (ІІ-4). Поза зараженою атмосферою необхідно зробити інгаляцію кисню, вдихання теплих водяних парів, гарячі компреси на шию. Шкіру і слизові оболонки промивати водою або 2 % розчином борної кислоти. Вода добре дегазує аміак. При попаданні рідкого аміаку всередину необхідно промити шлунок, викликати блювоту, дати розчин оцту (3 %) або кілька ложок лимонної кислоти, дати рослинну олію, молоко, яєчний білок [33].

*Заходи безпеки при проведенні аварійно-рятувальних робіт.* Рятувальники повинні працювати в захисних засобах: захисні костюми, ізолюючі протигази марки ІІ-46, гумові чоботи і рукавички, шоломи з нагрудником, окуляри. Входити в осередок аміаку з навітряної сторони. В районі витоку аміаку суворо додержуватися правил техніки безпеки: забороняється знімати засоби захисту, приймати їжу, воду, курити, розстібати одяг, сидати або лягати на зараженій місцевості. Місця розливу аміаку (з цистерн) засипати твердим вуглекислим газом. Не припускати попадання рідкого аміаку у водойми [24].

Виходячи з опису вищеподаного матеріалу, для забезпечення належних умов на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» необхідно приділяти особливу увагу та дотримуватись заходів безпеки праці у поводженні з аміаком.

Спиртосховище – об'єкт підвищеної небезпеки, пов'язаний із зберіганням легкозаймистої речовини – етилового спирту.

Етиловий спирт – безбарвна, легко рухлива рідина з пекучим смаком і характерним запахом; температура плавлення =  $-44,15\text{ }^{\circ}\text{C}$  ; температура кипіння =  $78,39\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{\text{крит}} = 243,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $p_{\text{крит}} = 63,1\text{ ат.}$ ;  $d_{\text{крит}} = 0,2755$ ; діелектрична проникність 24,3 ( $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); електропровідність  $1,35 \cdot 10^{-9}\text{ ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$  ; теплота випаровування 9,4 ккал/моль ( $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); теплота згорання 328 ккал/моль; теплота плавлення 1,15 ккал/моль.

Температура спалаху – не менше  $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ , температура самоспалахування – не менше ніж  $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ , концентраційні межі поширення полум'я: нижній –

3,6 %, верхній - 17,7 % (за об'ємом). Температурні межі поширення полум'я насичених парів спирту в повітрі: нижній - 11°C, верхній - 41°C. Етиловий спирт за ступенем дії на організм людини належить до 4-го класу небезпеки за ГОСТ 12.1.007-76(4<sup>й</sup> клас небезпеки, речовини помірно небезпечні). Діє на організм людини як наркотик, викликає спочатку збудження, а потім параліч центральної нервової системи. При довготривалій дії великих доз може викликати тяжкі захворювання нервової системи, печінки, серцево-судинної системи, шлункового тракту. При потраплянні на шкіру виникає сухість шкіри, а також дерматит і екземи. Гранично допустима концентрація (ГДК) парів етилового спирту в повітрі робочої зони виробничих приміщень – 1000 мг/м<sup>3</sup>.

Етиловий спирт змішується в будь-яких пропорціях з водою, спиртами, ефіром, гліцерином, бензином та іншими органічними розчинниками, горить безбарвним полум'ям. Етиловий спирт утворює азеотропні суміші з багатьма іншими органічними сполуками [8].

*Безпека праці.* Працювати тільки в респіраторних захисних одязі та гумових рукавицях і чоботах. При отруєнні негайно промити шлунок, викликати блювоту, напоїти гарячим чаєм [24].

В приміщенні винного цеху на ТЗОВ «Карпатська продовольча компанія» використовується сірчистий ангідрид SO<sub>2</sub> для сульфитації та обкурювання приміщень.

Сірчистий ангідрид – це безбарвний газ з гострим запахом. Поріг сприйняття від 3 мг/м<sup>3</sup>, ГДК – 10 мг/м<sup>3</sup>. В малих дозах (20-50 мг/м<sup>3</sup>) цей газ подразнює слизові оболонки. При тривалій дії, а також при більш високих концентраціях SO<sub>2</sub> відбувається запалення слизових оболонок очей, носа, носоглотки і верхніх дихальних шляхів, вираженого в приступках сухого кашлю, хрипоті, відчущування лоскоти в носі, біль в горлі та грудній клітці, можливе сльозогінність, носові кровотечі, посиніння, задишка та запаморочення [8].

*Медицина допомога.* При отруєнні негайно винести потерпілого на свіже

повітря, викликати санітарну бригаду лікарів [26].

*Безпека праці.* При контакті з водою  $\text{SO}_2$  утворює сірчисту кислоту  $\text{H}_2\text{SO}_3$ . Отже, цій речовині необхідно більше приділяти увагу під час обкурювання приміщень: працювати в захисному одязі, промисловому протигазі, рукавицях і чоботах [24].

Дотримання заходів безпеки праці на ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» щодо аміаку, сірчистого ангідриду та етилового спирту, забезпечить уникнення надзвичайних ситуацій та збереження навколишнього середовища від небезпечних шкідливих речовин.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» є підприємством вторинного виноробного комплексу, спеціалізується на виготовленні вина з концентратів із додаванням спирту.
2. Стан екологічної безпеки на досліджуваному підприємстві можуть порушити дві основні загрози: надзвичайні ситуації техногенного характеру, неефективне використання природних ресурсів.
3. Технологічне і територіальне устаткування підприємства має два аварійно небезпечних блоки: блок № 1 – спиртосховище, блок № 2 – вузол розвантаження автоцистерни.
4. ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» є потенційно небезпечним об'єктом, так як в технологічній схемі використовується небезпечна рідина – етиловий спирт. Небезпека можливих технологічних аварій і їх наслідків через використання етилового спирту при виробництві вина пов'язана з фізико-хімічними властивостями етилового спирту, процесами прийому, зберігання та видачі етилового спирту.
5. До основного процесу, що порушує режим природних водних систем, на досліджуваному об'єкті слід віднести вилучення води з природних джерел для потреб виробництва. Використання води під час виробництва вина є досить великим.
6. Використання води на підприємстві ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» здійснюється в один цикл. Пройшовши цикл вода перетворюється на відходи виробництва, а отже – використовується нераціонально.
7. Очищення стічних вод проводиться механічним та біологічним методами, що зумовлює низьку собівартість очищення води. Механічне очищення здійснюється в септику, де частинки нерозчинних фракцій осідають на дно. Освітлені за допомогою септика стічні води порціями подаються на поля фільтрації – там проходить біологічне очищення.
8. Використання фільтраційних полів призводить до підтоплення земель та

опосередкованого їх біологічного забруднення.

9. Територія фільтраційних полів містять велику кількість кишкової палички в ґрунті. За характеристикою санітарного стану ґрунт фільтраційних полів відноситься до сильно забрудненого.

10. На територіях фільтраційних полів не здійснюються належні заходи щодо охорони ґрунтів, не проводиться їх санітарно-екологічна оцінка. В результаті тривалої експлуатації фільтраційні поля втратили свою природну родючість та стали осередком розвитку небезпечних мікроорганізмів.

Для забезпечення належного стану екологічної безпеки ТзОВ «Карпатська продовольча компанія» необхідно виконати наступні пропозиції:

1. Поновити обладнання в спиртосховищі, ретельно дотримуватись і слідкувати за процесами прийому, зберігання і видачі етилового спирту.
2. Забезпечити зменшення використання води шляхом вдосконалення технологічних процесів замкнутого циклу використання води.
3. Здійснювати регулярні спостереження за екологічним станом фільтраційних полів та провести їх реабілітацію.
4. Впровадити сучасні методи очищення стічних вод без використання фільтраційних полів.

**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК**

1. Бедрій Я. І., Джигирей В. С., Кидасюк А. І. та ін. Охорона праці: навч. посібн. Львів: ПТВФ «Афіша», 1997. 258 с.
2. Скобло Ю. С., Тішенко Л. М, Цапко В. Г. Безпека життєдіяльності. Вінниця: Нова книга, 2002. 368 с.
3. Бухарин О. В., Литвин В. Ю. Патогенные бактерии в природных экосистемах. Екатеринбург, 1997. 103 с.
4. Валуйко Г. Г., Домарецький В. А., Загоруйко В. О. Технологія вина. Київ: Центр навчальної літератури, 2003. 592 с.
5. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології: підручник. Київ: Либідь, 2001. 312 с.
6. Галузева Програма розвитку виноградарства та виноробства України на період до 2025 року. Від 21 липня 2008 р. № 444/74. URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/FIN40145.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN40145.html).
7. Географічна енциклопедія України: в 3-х томах / за заг. ред. О. М. Маринич. Київ: Українська енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1993. 480 с.
8. Гряник Г. М., Лехман С. Д., Бутко Д. А. Охорона праці. Київ: Урожай, 1994. 272 с.
9. Дегодюк Е. Г., Дегодюк С. Е. Еколого-техногенна безпека України. Київ: Екмо, 2006. 306 с.
10. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посібн. Київ: Знання, 2006. 319 с.
11. Закон України Про об'єкти підвищеної небезпеки. *Відомості Верховної Ради України*. 2001, №15. С. 73.
12. Закон України Про виноград та виноградне вино. *Відомості Верховної Ради України*. 2005, № 31. С. 419.
13. Законодавство України про охорону праці: у 4-х т. Т.1. Київ, 1995. 558 с.
14. Запольський А. К., Мішкова-Клименко Н. А., Астрелін І. М., Брик М. Т., Гвоздяк П. І., Князькова Т. В. Фізико-хімічні основи технології очищення

- стічних вод: підручник. / За заг. ред. А. К. Запольського. Київ: Лібра, 2000. 552 с.
15. Качинський А., Хміль Г. Екологічна безпека України: аналіз, оцінка та державна політика. Київ: НІСД, 1997. 127 с.
  16. Кирилова О. В. Розвиток галузі виноградарства в Україні. *Економіка АПК*. 2015. № 5. С. 39 -43.
  17. Клименко Л. П. Техноекология: навч. посібн. Сімферополь: Таврія, 2005. 542 с.
  18. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля: підручник. Київ: Академія, 2006. 360 с.
  19. Крестников И.С., Крусир Г.В., Соколова И.Ф. Индексная оценка экологической опасности винодельческих предприятий. *Екологічна безпека*. 2013. № 1. С. 96-98.
  20. Лисиченко Г. В., Забулонов Ю. Л., Хміль Г. А. Природний, техногенний та екологічний ризику: аналіз, оцінка, управління. Київ: Наукова думка, 2008. 543 с.
  21. Малик Ф. М., Домарецький В. О., Ісаєнко В. М., Луканін О. С. Виноградарство і виноробство: навч. посібн. Київ: ІСДО, 1994. 304 с.
  22. Мельник Л. Г. Екологічна економіка: навч. посібн. Суми: Університетська книга, 2006. 286 с.
  23. Надточій П. П., Вольвач Ф. В., Гермашенко В. Г. Екологія ґрунту та його забруднення. Київ: Аграрна наука, 1998. 286 с.
  24. НАОП 1.8.10-5.80-74 Типова інструкція з техніки безпеки для робітників сокових заводів виноробної промисловості.
  25. Носовський Т. А. Основи промислової екології. Київ: ІСДО, 1996. 80 с.
  26. Олійник П. В. Перша медична допомога. Львів: Сполом, 2004. 155 с.
  27. План локалізації та ліквідації аварійних ситуацій ТзОВ «Карпатська продовольча компанія», 2008. 77 с.
  28. Промислова екологія: навч. посібн. / С. О. Апостолук, В. С. Джигирей, А.С.Апостолук та ін. Київ: Знання, 2005. 474 с.
  29. Процак І. Р., Дацко Т. М. Аналіз основних аспектів техногенно-

екологічної безпеки підприємств вторинного виноробного комплексу України. *Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених.* (15-16 квітня 2021 р., м. Харків). Харків, НУЦЗУ.

30. Соколова И. Ф. Комплексная оценка и прогнозирование влияния винодельческих предприятий на окружающую среду. *Збірник наукових праць молодих вчених, аспірантів і студентів ОНАХТ.* Одеса, 2015. С. 357-359.

31. Тінтулов Ю. В. Сучасний стан розвитку виноградарства та виноробства в Україні. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* Вип.1. Миколаїв: Миколаївська державна аграрна академія, 2001. С. 59-62.

32. Хилько М. І., Кушерець В. І. Екологічна безпека України: у запитаннях та відповідях. Київ: Знання України, 2006. 144 с.

33. Хлівний М. Г. Пожежникові про першу медичну допомогу. Черкаси: ЧПБ, 2001. 148 с.

34. Шольц-Куліков Є. П., Русаков В. О., Фуркевич В. О. Вступ до харчової технології та інженерії (виноробство): навч. посібн. Київ: УДУХТ, 2000. 92 с.

35. Шпильовий В. А. Деякі аспекти екологічної безпеки виробництва продуктів харчування. *Екологія і ресурси: Збірник наук. праць.* Вип. 8. Київ: Український інститут досліджень навколишнього середовища, 2003. С. 91-94.

36. Шпильовий В. А. Місце і роль харчової промисловості в забрудненні навколишнього природного середовища. *Збірник наук. праць.* Вип. 13. Черкаси: ЧДТУ, 2005. С.66-71.

37. Christ K., Burrirt R. Critical environmental concerns in wine production: An integrative review. *Journal of Cleaner Production.* 2013, 53. P. 232-242. doi:10.1016/j.jclepro.2013.04.007