

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ**

КАФЕДРА
сталого природокористування
та захисту довкілля
Допускається до захисту

" ____ " _____ 2025 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

доцент, к.б.н. Петро ХІРІВСЬКИЙ
наук. ступ., вч. зв. (ім'я та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

(освітній ступень)

**на тему: «Вплив виробничої діяльності Товариство з
обмеженою відповідальністю «Вузьківський спиртовий завод»
на навколишнє середовище»**

Виконав студент IV курсу, групи Тз-42сп
спеціальності 183 «Технології захисту
навколишнього середовища»

Трусь Василь Богданович

Керівник **Юрій КОРІНЕЦЬ** _____

Консультант **Юрій КОВАЛЬЧУК** _____

Львів - 2025

Міністерство освіти та науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра екології
Освітній ступінь «бакалавр»
Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Завідувач кафедри. _____
к.б.н., доцент Петро ХІРІВСЬКИЙ
" _____ " _____ 2023р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студента

Трусь Василю Богдановичу

1.Тема кваліфікаційної роботи: «Вплив виробничої діяльності Товариство з обмеженою відповідальністю «Вузьківський спиртовий завод» на навколишнє середовище»

Керівник кваліфікаційної роботи Корінець Юрій Ярославович,
кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від 21.11. 2023р. № 631 к-с

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 червня 2025 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

Літературні джерела, звіти по інвентаризації стаціонарних джерел викидів забруднюючих речовин

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

ВСТУП

1. ГЕОЛОГО – ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОЗТАШУВАННЯ ВУЗЬКІВСЬКОГО СПИРТЗАВОДУ

1.1. Кліматичні умови

1.2. Геолого-гідрогеологічні умови

1.3. Екологічна оцінка району розташування спиртзаводу

2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА СПИРТУ

2.1. Приймання і зберігання сировини

2.2. Виробництво солоду та мікробіологічних ферментних препаратів

3. ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ІСНУЮЧИМИ НА ДП ВУЗЬКІВСЬКОМУ СПИРТЗАВОДІ ДЖЕРЕЛАМИ ВИКИДІВ

3.1. Характеристика підприємства як джерела забруднення атмосфери

3.2. Контролю за дотримання нормативів гранично-допустимих викидів

4. ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ ВУЗЬКІВСЬКОГО СПИРТЗАВОДУ НА ВОДНІ ОБ'ЄКТИ

4.1. Характеристика підприємства як джерела забруднення водних об'єктів

4.2. Характеристика стічних вод

4.3. Очистка стічних вод Вузьківського спиртзаводу

4.4. Оцінка складу та якості зворотних вод і водотоку

4.5. Контроль за дотриманням нормативів гранично допустимого скидання (ГДС) зворотних вод

4.6. Розрахунок зони санітарної охорони

4.5. Оцінка впливу експлуатації водозабору на оточуюче середовище

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Аналіз стану охорони праці

5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки

ВИСНОВКИ

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості) Схеми, рисунки, світлини

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3,4	Корінець Ю.Я., доцент кафедри екології		
5	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК		

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2023 р.

Календарний план

№п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання Вступу та розділу Геолого – географічна характеристика району розташування спиртзаводу	10.09.23-29.11.23	
2	Написання розділу: Технологія виробництва спирту	10.12.23-20.01.24	
3	Написання розділу: Оцінка забруднення атмосфери існуючими на Вузівському спиртзаводі джерелами викидів	20.01.24-10.03.24	
4	Написання розділу: Оцінка впливу виробничої діяльності ТОВ Вузлівського спиртзаводу на водні об'єкти	10.03.24-20.04.25	
5	Написання розділу: Охорона праці, формування висновків та бібліографічного списку	20.04.25-10.06.25	

Студент _____ Василь ТРУСЬ

(підпис)

Керівник кваліфікаційної

роботи _____ Юрій КОРИНЕЦЬ

(підпис)

УДК 504.06:663.52(477.83)

«Вплив виробничої діяльності Товариство з обмеженою відповідальністю «Вузлівський спиртовий завод» на навколишнє середовище». Трусь В.Б. Кваліфікаційна робота бакалавра. Кафедра екології. Дубляни, Львівський НУВМІБ, 2025.

73 с. текст. част., 11 табл., 2 рис., 25 джерел літ.

В кваліфікаційній роботі охарактеризовано ґрунтово-кліматичні умови району Львівської області, де знаходиться спиртзавод. Описаний технологічний процес виробництва спирту на Вузлівському спиртзаводі. Проведено оцінку забруднення атмосфери існуючими на виробництві джерелами викидів, розрахунок розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі. За результатами машинного розрахунку проведено уточнення розмірів розрахункової санітарно захисної зони. Зроблено оцінку впливу виробничої діяльності спиртзаводу на водні об'єкти.

Розроблено питання охорони праці.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 . ГЕОЛОГО – ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОЗТАШУВАННЯ ВУЗЛІВСЬКОГО СПИРТЗАВОДУ	8
1.1. Кліматичні умови	8
1.2. Геолого-гідрогеологічні умови	9
1.3. Екологічна оцінка району розташування спиртзаводу	11
1.3.1. Стан атмосферного повітря	11
1.4.2. Стан водних об'єктів району	12
2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА СПИРТУ	15
2.1. Приймання і зберігання сировини	15
2.2. Виробництво солоду та мікробіологічних ферментних препаратів	16
3. ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ІСНУЮЧИМИ НА ВУЗЛІВСЬКОМУ СПИРТЗАВОДІ ДЖЕРЕЛАМИ ВИКИДІВ	16
3.1. Характеристика підприємства як джерела забруднення атмосфери	17
3.2. Контролю за дотримання нормативів гранично-допустимих викидів ТОВ "Вузлівський спиртзавод"	36
3.2.1. Перелік джерел викиду та місця відбору проб	36
3.2.2. Відбір проб, їх аналіз. Перелік методик по визначенню концентрацій забруднюючих речовин	38
4. ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ ВУЗЛІВСЬКОГО СПИРТЗАВОДУ НА ВОДНІ ОБ'ЄКТИ	43
4.1. Характеристика підприємства як джерела забруднення водних об'єктів	43
4.2. Характеристика стічних вод	43
4.3. Очистка стічних вод Вузлівського спиртзаводу	47

4.4. Оцінка складу та якості зворотних вод і водотоку	51
4.5. Контроль за дотриманням нормативів гранично допустимих скидів (ГДС) зворотних вод	53
4.6. Розрахунок зони санітарної охорони	55
4.5. Оцінка впливу експлуатації водозабору на оточуюче середовище	57
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	61
5.1. Аналіз стану охорони праці	61
5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки	63
ВИСНОВКИ	70
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	71

ВСТУП

Актуальність теми. Алкогольна продукція посідає вагоме місце на внутрішньому ринку України. Одним із головних завдань виробників є підвищення ефективності переробки сировини, зниження собівартості та покращення якісних характеристик готової продукції. Оскільки етиловий спирт належить до категорії бюджетоформуючих продуктів, його виробництво забезпечує суттєві надходження до державного бюджету. Саме тому дослідження сучасного стану та перспектив розвитку спиртових підприємств є надзвичайно актуальним.

Етиловий спирт належить до універсальних продуктів, які широко застосовуються в різних галузях — парфумерній, харчовій, електротехнічній, хімічній тощо. У медичній сфері він використовується як ефективний дезінфекційний засіб. Крім того, етиловий спирт є основною сировиною для виробництва різноманітних алкогольних напоїв: горілки, настоянок, лікерів, а також застосовується для підвищення міцності виноградних вин.

Взаємодія людини з довкіллям здебільшого проявляється через споживацьке ставлення до природних ресурсів і супроводжується значним техногенним навантаженням. Особливо це характерно для промислового виробництва, яке є джерелом забруднення атмосферного повітря, водних ресурсів, а також спричиняє вібраційні, шумові та радіаційні впливи.

У зв'язку з цим головним завданням сучасної екології є розробка ефективних шляхів зниження негативного впливу діяльності промислових підприємств на природне середовище.

Мета роботи. Дослідити технологічний процес виробництва спирту Вузьківського спиртзаводу на навколишнє середовище. Провести аналіз впливу на атмосферне повітря, який здійснюють наявні джерела викидів на підприємстві, а також виконати розрахунок розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі. Окрім того, здійснити оцінку екологічного впливу виробничої діяльності спиртового заводу на водні об'єкти.

1. ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОЗТАШУВАННЯ ВУЗЛІВСЬКОГО СПИРТЗАВОДУ

1.1. Кліматичні умови

Село Вузлове, розташоване в адміністративних межах Шептицького району Львівської області, характеризується помірно-континентальним кліматом. Вузлівський спиртовий завод, поряд з яким функціонують дві експлуатаційні свердловини, знаходиться на західній околиці села.

Клімат району визначається впливом атлантичних повітряних мас, що спричиняють часті відлиги взимку та рясні опади влітку. Річний цикл погоди включає м'яку зиму, довгу вологу весну, нежарке літо та теплу, маловітряну осінь. Район відзначається надлишковим зволоженням та пониженим атмосферним тиском.

За багаторічними спостереженнями:

- Середньорічна кількість опадів становить 720–757 мм, причому до 70% припадає на теплий період року.
- Найбільше опадів випадає в липні (до 103 мм), найменше — у січні (близько 47 мм).
- Середня річна температура повітря — +7,5 °С.
- Найхолодніший місяць — січень (–4 °С), найтепліший — липень (+18,3...+18,4 °С).
- Абсолютний мінімум температури — –33 °С, максимум — +37 °С.

Грунт промерзає на глибину 10–30 см, у суворі зими — до 1 м. Сніговий покрив з'являється наприкінці грудня, найбільша висота — в лютому (в середньому до 51 см), тане він переважно на початку березня.

Переважаючий напрямок вітру — західний, рідше — північний чи східний. Середньорічна швидкість вітру — 4,0 м/с, максимальні пориви — понад 30 м/с.

Відносна вологість повітря в середньому становить 70%.

Гідрографія

На території села протікає річка Холоївка, яка бере початок за 2 км на південний схід від Вузлового і є правою притокою Західного Бугу. Її водний режим залежить від атмосферних опадів, а в періоди маловоддя живиться підземними водами.

1.2. Геолого-гідрогеологічні умови

Вузьківський спиртзавод розташований у межах північного крила Львівського палеозойського прогину — на Волино-Подільській окраїні Східноєвропейської платформи.

На глибинах, під протерозойською основою, залягає потужний пласт осадових порід різного геологічного віку — від кембрію до четвертинного періоду. Основним джерелом водопостачання для заводу є тріщинуватий водоносний горизонт верхньокрейдових порід.

Геологічна будова

- Верхньокрейдові породи поширені повсюдно та залягають на еродованій поверхні палеозойських і юрських порід. Вони складаються переважно з карбонатів, що моноклінально занурюються в західному та південно-західному напрямках.
- Їхня потужність досягає сотень метрів.
- Сеноманські відклади мають незначну потужність (5–15 м) і практичного значення не мають.
- Туронські вапняки, хоч і поширені, залягають глибоко й не використовуються для водопостачання.
- Мєргелі, що лежать вище, містять яруси коньякський, сантонський, кампанський і маастрихтський. Їхня верхня частина має значну тріщинуватість і є водоносною.

Четвертинні відклади

- Складаються з суглинків, супісків, щебеню та мергелевих глин, перекритих чорноземами.
- Потужність — 1–10 м.
- Водотривкий характер та слабка насиченість водою обмежують їхнє використання — лише для індивідуальних криниць (глибина до 15–18 м).

Гідрогеологічна характеристика

- Основне джерело водопостачання — верхньокрейдовий тріщинувато-пластовий водоносний горизонт.
- Водовміщуючі породи — тріщинуваті мергелі.
 - Товщина зони інтенсивної тріщинуватості — 40–60 м.
 - Над нею — зона замулювання (5–10 м), яка відіграє роль природного водотривкого шару.

Нижче цієї зони породи стають монолітними, з рідкісною тріщинуватістю, і на глибинах понад 100 м стають практично водонепроникними.

Розподіл тріщинуватості нерівномірний: вона збільшується в напрямку до річкових долин, ярів та балок.

Водозабезпечення та хімічний склад

- Води цього горизонту використовуються для централізованого водопостачання, у тому числі й м. Львова.
- Напрямок руху підземних вод: з півночі та північного сходу — на південь і південний захід.
- На локальному рівні — від вододілів до долин річок.

Дебіт свердловин змінюється від кількох до 50 л/с при зниженні рівня води на 3–25 м.

За хімічним складом води відносяться до:

- гідрокарбонатно-кальцієвого типу,
- хлоридно-гідрокарбонатно-натрієво-кальцієвого типу.

Мінералізація — 0,4–0,8 г/дм³, якісні показники відповідають стандарту

ДСТУ 2874-82 «Вода питна».

Живлення здійснюється за рахунок атмосферних опадів та інфільтрації з поверхні вододілів, а розвантаження — у річкові долини та балки.

1.3. Екологічна оцінка Радехівського району

1.3.1. Стан атмосферного повітря

Основними джерелами забруднення атмосфери в Радехівському районі Львівської області є такі підприємства:

- Радехівський цукровий завод;
- Лопатинський та Вузьківський спиртзаводи;
- Лопатинський і Стоянівський торфобрикетні заводи;
- ДП “Радехівтеплокомуненерго”;
- Котельні місцевих підприємств і організацій;
- А також автотранспорт, включно з транзитним.

Обсяги викидів (дані за 2024 рік)

Підприємство	Обсяг викидів (тонн)
Радехівський цукровий завод	638,99
Лопатинський торфобрикетний завод	73,76
Вузьківський спиртзавод	4,6
Лопатинський спиртзавод	9,2
Стоянівський торфобрикетний завод	0,5
ДП “Радехівтеплокомуненерго”	6,25

Основні типи забруднювачів

- Оксиди азоту,
- Оксиди вуглецю,
- Сірчистий ангідрид,
- Тверді частинки (викиди при спалюванні палива на ТЕС і в

котельнях).

За результатами спостережень, перевищень гранично допустимих концентрацій (ГДК) в районі підприємств у 2024 році не зафіксовано.

Нормативне забезпечення

Відповідно до Закону України «Про охорону атмосферного повітря», дозволи на викиди мали 17 підприємств району. Проте Радехівський цукровий завод і деякі новостворені підприємства таких дозволів не отримали.

Екологічні заходи

Одним із вагомих покращень стало переведення ТЕС цукрового заводу з мазуту на природний газ, що дало змогу скоротити викиди сірчистого ангідриду на 1200 тонн при повному завантаженні виробництва.

Однак, проблема шкідливих викидів на торфобрикетних підприємствах залишається невирішеною, і вимагає впровадження ефективних заходів щодо зменшення сірчистих сполук.

Вплив автотранспорту

Велику частину атмосферного забруднення забезпечує місцевий та транзитний автотранспорт. Тому необхідне створення стаціонарного посту контролю за викидами і станом паливної апаратури, що дозволить зменшити шкідливий вплив на довкілля.

1.4.2. Стан водних об'єктів району

Кількість та розподіл водотоків

Через територію Радехівського району протікають 11 малих річок загальною довжиною близько 145 км.

- До басейну Вісли належать: Холоївка, Білий Стік, Київський потік, Млинівка.
- До басейну Дніпра відносяться: Майданівка, Радоставка, Рудка, Острівка, Судилівка, Лопівка, Березівка.

Загальний стан

Водні ресурси оцінюються як задовільні, але мають значні екологічні ризики через неповне каналізування Радехова й прилеглих селищ. Недостатній технічний стан каналізаційних та дощових мереж веде до попадання неочищених або малоочищених стічних вод у річки, особливо на їх витоках.

Охоронні програми

У період 2000–2002 рр. була розроблена програма захисту малих річок (Холоївка, Березівка, Майданівка, Судилівка, Рудка). Проте через нестачу фінансування заходи не були реалізовані.

Хоча прибережні смуги (площею 728 га) формально існують, частково вони залишаються неукріпленими (Острівка, Холоївка, Білий Стік), що створює ризик ерозії та забруднення.

Водоспоживання та очисні споруди

Головні споживачі води:

- Радехівське ДКП ВКГ;
- Радехівський цукровий завод;
- Лопатинський та Вузлівський спиртзаводи.

Ці підприємства використовують підземні води, доповнені 8 очисними спорудами, що скидають воду до басейнів Західного Бугу та Дніпра.

Особливий випадок — Вузлівський спиртзавод:

- Має КОС (1979 р.) з можливістю повної біологічної очистки до 700 м³/добу.
- Скидає очищену воду безпосередньо в річку Холоївку.

Основні проблеми

1. Недостатня очистка стічних вод:
 - Очисні споруди, зокрема в Радехові (побудовані 1972 р.), працюють неефективно, що призводить до забруднення Дніпрового басейну.
 - Будівництво сучасних КОС у м. Радехів є критично важливим для виконання Національної програми оздоровлення господарства річки Дніпро.

2. Порушення в прибережних смугах:

○ На території приватного сектору, особливо в Вузловому та інших сільрадах, річки забруднюються сміттям і стічними водами, скид яких відбувається навіть у захисні смуги.

3. Відсутність системи дощової каналізації:

○ Міські скиди не проходять попереднє очищення, що веде до забруднення ґрунту і поверхневих вод під час опадів.

Рекомендовані заходи

- Реконструкція потужностей очисних споруд у Лопатині, Стоянові, Корчині, Смержеві, а також будівництво нових КОС у Радехові.
- Повне каналізування міст Радехів та Лопатин із організацією системи відведення побутової та дощової води.
- Відновлення та укріплення прибережно-захисних смуг річок, впровадження систем організації берегової смуги.
- Запровадження моніторингу якості води та громадського контролю, використовуючи онлайн-проект «ЕкоЗагроза», що вже охоплює понад 570 пунктів спостереження по Україні.

Покращення стану водних ресурсів у Радехівському районі потребує інвестицій у каналізаційну інфраструктуру, упорядкування прибережних територій, і регулярного моніторингу, що забезпечить виконання екологічних норм та захистить екосистеми і здоров'я населення.

2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА СПИРТУ

2.1. Приймання та зберігання сировини

Приймання зерна

Зерно, яке надходить для виробництва спирту, повинно бути чистим, здоровим, з вологістю в межах 14–17%, та з високим вмістом крохмалю. Для виготовлення солоду використовують якісне зерно ячменю, вівса, жита та проса.

Вивантаження зерна з транспортних засобів (автомобілів, вагонів) відбувається механічними лопатами. Далі зерно направляється в бункер, а потім — стрічковим транспортером рівномірно розподіляється по складу.

Підготовка сировини до переробки

Попереднє очищення зерна

Перед переробкою зерно очищують від домішок, які можуть пошкодити обладнання. Особливо ретельно очищується зерно, що йде на виробництво солоду — видаляються дрібні, пошкоджені зерна та насіння бур'янів.

Повітряно-ситове сепарування

Домішки, що відрізняються за розміром, видаляються за допомогою повітряно-ситового сепаратора.

У процесі очищення зерно проходить через аспіраційні канали, де повітря від вентилятора здуває легкі домішки. Великі та дрібні частки відсіюються на коливних ситах.

Важливо, щоб швидкість повітря у каналах не перевищувала 7 м/с. Після очищення вміст домішок не повинен перевищувати 1%.

Магнітне очищення

Металеві частинки, що можуть бути у зерні, видаляють за допомогою магнітних сепараторів. Постійний магніт розміщується в днищі похилого жолоба, по якому рухається зерно. Металеві включення притягуються магнітом і час від часу видаляються вручну.

Сучасні установки оснащуються вдосконаленими магнітними полями для ефективнішого очищення.

Видалення насіння бур'янів

Домішки, що мають іншу довжину порівняно із зерном, усуваються на спеціальних сепараторах — триєрах.

Найбільш поширені — циліндричні триєри з чашечками напівсферичної форми, розташованими на внутрішній поверхні обертового барабана. Чашечки захоплюють дрібні частинки, які піднімаються вгору і скидаються у жолоб, звідки виводяться шнеком.

Залежно від задачі — відділення вики, дикого гороху, вівсюга — використовуються чашечки різного діаметра (від 6,25 до 11,5 мм). Барабан встановлюється під нахилом 75–100 мм на метр, а обертається зі швидкістю 0,24–0,4 м/с.

Нормальні зерна, що потрапили у чашечки, зчищаються скребачкою і повертаються назад.

Якщо триєр працює як вівсюговідбірник, то в жолобі опиняється основна культура, що знижує ефективність роботи.

Після цього зерно сортується за якістю в сортувальних машинах — циліндричних барабанах із металевою сіткою.

Перший і другий сорти спрямовуються на виготовлення солоду, третій — використовується для подальшого розварювання.

2.2. Виробництво солоду та мікробіологічних ферментних препаратів

Оцукрюючі речовини

Під час виробництва спирту з крохмалевмісного зерна використовують ферментні препарати, які здатні розщеплювати складні полімери — білки, пентозани, крохмаль, целюлозу тощо.

Такі речовини, як крохмаль і целюлоза, є джерелами вуглецю для утворення біомаси дріжджів і синтезу етанолу, однак спочатку вони повинні бути гідролізовані до простих цукрів.

Крім того, для нормального функціонування дріжджів потрібні азотисті сполуки. Тому білки сировини також піддають гідролізу, що сприяє утворенню амінокислот — додаткового джерела живлення для дріжджів. Це підвищує спиртовий вихід і зменшує витрати цукру.

Целюлолітичні ферменти розщеплюють целюлозу до глюкози, зменшуючи в'язкість маси та підвищуючи ефективність процесу. Таким чином, гідролітичні ферменти є ключовими для розкладу основних складових зерна — крохмалю, білків, клітковини.

Порівняння солоду і ферментних препаратів:

Солод має низку обмежень:

- Вимагає якісного зерна;
- Частина крохмалю не переходить у цукри;
- Нестача ферментів;
- Виробництво солоду трудомістке;
- Сирий солод має короткий термін зберігання.

Ферментні препарати мають переваги:

- Виготовляються з недорогих джерел (пшениця, кукурудза, відходи);
- Містять повний набір необхідних ферментів;
- Забезпечують повніший гідроліз крохмалю, збільшуючи вихід спирту на 1–2%;
- Стерильні, зберігаються довго, активні при високих температурах (до 105 °C);
- Дають змогу знизити рН, зменшити витрати енергії, отримувати більш концентроване сусло (20–21% сухих речовин) і підвищити вміст спирту до 11 об.%.

Активність ферментів

Ферменти — це білкові каталізатори, які утворюються живими організмами та пришвидшують біохімічні реакції, залишаючись при цьому незмінними. Усі процеси у клітині відбуваються за їх участю. Активність ферментів оцінюється за кількістю продукту, який утворюється, або зменшенням кількості вихідної речовини.

У виробництві спирту аналізують оцукрюючу, амілолітичну, протеолітичну, глюкоамілазну, інвертазну активність.

Одиниця оцукрюючої активності — це така кількість ферменту, яка за стандартних умов (рН 4,7–4,9, температура 30 °С, тривалість — 60 хв) розщеплює 1 грам крохмалю.

Виробництво солоду

Для оцукрення сировини на спиртзаводах застосовується свіжий солод — пророщене зерно злакових культур, яке накопичує активні ферменти (амілолітичні та протеолітичні).

Процес передбачає постійне пророщення зерна, яке повинно мати гарну схожість.

Основними культурами є ячмінь, овес і просо.

Етапи виробництва солоду:

- замочування;
- пророщення;
- приготування солодового молока.

2.3. Приготування сусла

Крохмалевмісну сировину готують до зброджування, проходячи кілька технологічних етапів:

- подрібнення;
- змішування з водою;
- приготування та підігрівання замісу;

- гідротермічна обробка та оцукрювання.

Зміни сировини під час обробки

Щоб перевести крохмаль у розчинний стан і зруйнувати структуру клітин сировини, зерно спочатку подрібнюють, а потім обробляють водою і температурою.

Для цього використовують дезінтегратори, дробарки, струменеві або корундові машини. В результаті клітинні стінки, крохмальні й білкові структури руйнуються, що дозволяє проводити обробку при температурі нижче 100 °С — зменшуючи енерговитрати й втрати бродильних речовин.

Високодисперсний помел зерна

Зерно подрібнюється на спеціальних дезінтеграторах з двома роторами, які обертаються в протилежні сторони.

Отримується помел із частинками розміром до 250 мкм. Потужність дезінтегратора — до 5 тонн на годину.

Крупніші частинки повертаються на повторне подрібнення. Для грубих часток використовується ротаційно-пульсаційний механоактиватор.

Подачу зерна до дезінтегратора регулюють шнековим дозатором. Готове сусло має містити 18–20% сухих речовин, а концентрація спирту після зброджування повинна досягати 10–11 об.%.

Приготування замісу

Зерно, що пройшло подрібнення змішують з водою у розрахунку 2,5–3,0 літра на 1 кг помелу. Обсяг води залежить від вологісних характеристик зерна та вмісту крохмалю. Після змішування сусло повинно мати цукристість у межах 18–20%.

Температура замісу регулюється залежно від ступеня подрібнення. Для грубого помелу вона становить 40–45 °С, тоді як для дрібнодисперсного — оптимальною є температура 60 °С. Саме в діапазоні 60–65 °С досягається максимальна розчинність вуглеводів.

Для приготування замісу використовується технічна вода після

дефлегматорів, яку підігрівають вторинною парою. Щоб зменшити в'язкість суслу, додають ферментні препарати бактеріального походження. Вони забезпечують розрідження маси, знижують втрати цукрів і полегшують подальше зброджування.

У разі переробки картоплі у заміс додають додатково 0,2–0,5 л води на кожен кілограм сировини. Змішування здійснюється у роторно-пульсаційних апаратах із пропелерною мішалкою.

Розварювання замісу

Щоб вивільнити крохмаль із клітинної структури сировини й перевести його в розчинний стан, проводять розварювання замісу. Цей процес також забезпечує стерилізацію маси — важливу для ефективного оцукрення та зброджування.

Для цього на спиртових заводах використовують безперервно діючі установки.

Розварювання в трубчатому розварнику

Помелене зерно спочатку змішують із водою при температурі 25–30 °С у співвідношенні 2,5–3,0 л на 1 кг. Такий температурний режим сприяє зменшенню утворення редукуючих речовин і запобігає грудкуванню маси.

З дизмембратора заміс подається до чана набрякання (об'ємом 15 м³), а звідти двоплунжерним насосом АНВ-120 — у екстрапарову головку (ЕПГ), де нагрівається екстрапарою до 90–100 °С.

Під час нагрівання відбувається прямий контакт пари й замісу, після чого маса самопливом переходить до накопичувача (обсяг 0,8–1,0 м³), де триває набрякання та відокремлюється пара.

Далі заміс через автоматичний клапан і насос ГР надходить до гостропарової головки (ГПГ), де за рахунок спеціального конструктиву з отворів у нахиленому циліндрі пара рівномірно нагріває масу, перемішуючи її.

Температура в ГПГ досягає 160–175 °С, а на виході — 142–145 °С. Після цього маса потрапляє в паросепаратор-видержувач об'ємом 15,5 м³, де при

температурі 102–105 °С завершується розварювання й відводиться екстрапара.

Звідти маса направляється до вакуум-оцукрювача (22 м³), де охолоджується до 55–57 °С. У спеціальний чан додають ферментний препарат, який насосом-дозатором вводиться в потік для оцукрення.

Для покращення контакту ферментів і сусла на лінії оцукрювання встановлено ротоційно-пульсаційний апарат (РПА), який подовжує взаємодію компонентів.

Після цього сусло охолоджується у трубчатому теплообміннику до 20–22 °С і відправляється до бродильних апаратів за допомогою відцентрового насоса.

СХЕМА ГЕНЕРАЛЬНОЇ ДЕЗІНФЕКЦІЇ

Після вивантаження замісу в чан набрякання додають стільки води, щоб її вистачило на промивання всієї лінії підготовки сировини та обладнання для варіння. Ця вода проштовхує залишки сусла в бродильні апарати. Після цього зупиняється суслний насос, а в чан набрякання заливають 18–20 м³ гарячої води з додаванням хлорного вапна — 1 кг на кожен кубічний метр.

Після вивільнення паросепаратора від звареного замісу його стінки промиваються 1 м³ гарячої води, яку подають через екстрапарову головку насосом ГР-II при ввімкненому вакуум-насосі. Після цього перекривають подачу в оцукрювач і розпочинають приготування дезінфікуючого розчину.

Теплообмінник промивається водою, яка подається через чанок солодового молока. Усе залишкове сусло спрямовується в бродильний апарат до появи чистої води в системі.

Далі дезінфікуючий розчин подається через видержувач у випарювач-оцукрювач, а паралельно зливають охолоджувальну воду з теплообмінника. Після обробки варочного апарату гаряча вода зливається при вимкненому вакуум-насосі. Одночасно гарячий дезінфікуючий розчин подається у ферментну лінію, зокрема в чанок для ферментного молока.

ПРОЦЕС ОЦУКРЮВАННЯ РОЗВАРЕНОЇ МАСИ

Оцукрювання проводиться для ферментативного розщеплення крохмалю та білків у звареній сировині. У виробництві спирту суслом

вважається охолоджена розварена маса, оброблена ферментами.

Процес включає кілька етапів:

1. Охолодження розвареної маси до необхідної температури.
2. Додавання ферментів (мікробного походження або солоду).
3. Гідроліз крохмалю.
4. Остаточне охолодження суслу до температури, оптимальної для зброджування.

Процес відбувається безперервно у вакуум-оцукрювачі, де підтримується тиск 80–82 кПа. У цій камері температура маси швидко знижується з 105–108 °С до 60–61 °С. Після внесення ферментів температуру стабілізують на рівні 57–58 °С.

У результаті 75–80% крохмалю перетворюється на глюкозу та мальтозу під дією мікробних ферментів або тільки на мальтозу — при використанні ферментів солоду. Решта 20–25% у вигляді граничних декстринів оцукрюється вже на стадії зброджування.

ПІДГОТОВКА І КУЛЬТИВУВАННЯ ДРІЖДЖІВ

Для дезінфекції дріжджів застосовують так звану кислотну обробку: при рН 2,5–3,0 протягом 30–40 хвилин гинуть кислотоутворюючі бактерії, при цьому самі дріжджі залишаються життєздатними, хоча і не розмножуються.

На цьому підприємстві дріжджі вирощують періодичним методом, хоча існують також безперервний і напівбезперервний способи культивування.

Періодичне культивування дріжджів

Цей метод полягає у виконанні всіх етапів вирощування дріжджів у єдиному апараті — дріжджанці, об'ємом 8–10% від бродильного апарата. Для охолодження використовуються водяна оболонка або змійовики, а перемішування забезпечує пропелерна мішалка.

Процес починається з наповнення дріжджанки суслим температурою 57–58 °С, яке пастеризують протягом 30 хв при 80–85 °С. Далі сусли охолоджують до 50 °С, підкислюють до рН 3,9–4,1 сірчаною кислотою. Після подальшого охолодження до 30 °С додають дріжджі (у кількості 8–10% від

об'єму сусла), охолоджують і залишають на бродіння, підтримуючи температуру нижче 30 °С.

При низькій концентрації клітин температуру знижують до 18–22 °С, щоб зменшити ріст сторонніх мікроорганізмів.

Коли дріжджі досягають зрілості, тобто концентрація сухих речовин становить 1/3 від початкової, частину культури (8–10%) залишають на засів, решту — подають у бродильні апарати.

Альтернативно можна використовувати молочну кислоту: після пастеризації та охолодження до 50–51 °С вносять молочнокислі бактерії (2–3%).

Зрілими дріжджі вважаються при вмісті 4,5–5% спирту, 1/2–1/3 сухих речовин від початкової концентрації сусла і клітин дріжджів понад 100–120 млн/мл.

Поживні речовини для дріжджів

Сусло збагачують ферментами та джерелами поживних речовин:

- азот: карбамід (0,34–0,4 кг/м³);
- фосфор: діамонійфосфат (0,15 кг/м³), ортофосфорна кислота (0,13 кг/м³);
- альтернатива: кукурудзяний екстракт (4 кг/м³).

Поживні добавки вносять до пастеризації. Далі суміш витримують до 3 год при 55–56 °С, підкислюють до рН 3,9–4,1, охолоджують до 30 °С і додають дріжджі.

Гідродинамічна ферментативна обробка (ГДФО)

Низькотемпературна схема передбачає такі етапи:

1. підготовка зерна;
2. приготування замісу;
3. ГДФО;
4. культивування дріжджів;
5. зброджування.

Для оцукрення використовують ферменти:

- **глюкоамілаза «Діазім Х4»;**
- **α -амілаза «Амілекс 3Т»;**
- **целюлаза GC-220;**
- **грибкова α -амілаза «Діазім FA» (GC 440).**

Ферменти додають у чан із замісом і подають у гідродинамічний апарат через гостропарову головку, де маса нагрівається до температури клейстеризації.

Час витримки регулюють за ступенем клейстеризації, контроль якості здійснюється йодною пробою (забарвлення має бути темно-коричневим).

Оцінене сусло з температурою:

- **20–25 °C** — для звичайних дріжджів;
- **30–32 °C** — для термостійких дріжджів,

надходить у дріжджове відділення або одразу в бродильні апарати. В конусну частину апарата додають фермент (1 г/м³) та зрілі дріжджі, все перемішується тривалий час.

Вирощування дріжджів при ГДФО

Сусло надходить у дріжджанку минаючи теплообмінник. Додається карбамід, суміш охолоджують до 60 °C і вводять глюкоамілазу та α -амілазу для дооцукрення (при 58–60 °C протягом 1–2 год). Далі охолоджують до 50 °C, додають сірчану і ортофосфорну кислоти, а також кислоту грибкову протеазу.

Сусло охолоджується до 20–22 °C, у дріжджанку вносять антисептик «Фріконт» (15 г) і маточні дріжджі. Температура початку бродіння — 28–30 °C.

Генеральна дезінфекція при ГДФО

У чан для замісу додають воду, 50 кг хлорного вапна, 10 л формаліну й через контактну головку викачують дезрозчин.

Заливають 45 м³ води до переливу. Коли апарат ГДФО заповнюється водою, вмикають мішалку на 10–15 хв.

Насос промивають водою з температурою 95–100 °C.

Зброджування сусла

Сусло, що не використовується для вирощування дріжджів, направляється до бродильних апаратів. У них відбувається перетворення цукрів у спирт під дією дріжджів.

Під час процесу сусло стає бражкою, а після завершення зброджування — зрілою бражкою.

Бродіння поділяють на три основні етапи:

1. **Розброджування** (малопомітне в умовах промисловості через внесення великої кількості дріжджів);
2. **Головне бродіння**;
3. **Доброджування**.

При зброджуванні зернового сусла особливістю є тривалий етап доброджування, оскільки:

- 4–6% крохмалю залишається нерозчиненим;
- 75–77% перетворюється на глюкозу та мальтозу;
- близько 19% — у декстрини.

Швидкість доброджування залежить від активності ферменту глюкоамілази та присутності декстринів.

Цукри засвоюються дріжджами у певній послідовності: спочатку глюкоза, потім більшість мальтози, а після збродження третини мальтози — переходять до оцукрення декстринів.

Технологія періодичного зброджування

На спиртових заводах зазвичай застосовується періодичний метод, при якому весь цикл проходить в одному бродильному апараті. Дріжджі додають у кількості 8–10% від об'єму сусла, яке поступово заливають в апарат.

Наповнення не повинно тривати понад 8 годин. Загальна тривалість бродіння — 72 години (у деяких випадках допускається 48 годин).

Процес вважається завершеним, якщо:

- залишкові цукри не перевищують 0,2–0,3 г на 100 мл;
- концентрація сухих речовин не змінюється впродовж

останніх 2–3 годин;

- відсутня йодокрохмальна реакція, що свідчить про повне оцукрення крохмалю.

Зупинка або консервація бродіння

Якщо виникає необхідність призупинити установку:

- бражку охолоджують до 15–20 °С наприкінці головного бродіння;
- при довшому зберіганні додають формалін — 40 мл 40%-ного розчину на кожні 10 дал бражки.

Для уловлювання парів спирту бродильні апарати під'єднують до спиртовловлювачів.

Очищення бродильного обладнання

Після зливання зрілої бражки в ректифікаційний цех апарат промивають водою. Далі внутрішні поверхні обробляють розчином хлорного вапна з витримкою 15–20 хв, потім промивають і пропарюють при 100 °С протягом 30 хв.

Миття проводять спеціальними механізованими пристроями, які працюють під тиском до 0,4 МПа. В апарат подається перегріта вода з антисептиком, яка розбризкується всередині, забезпечуючи повноцінну дезінфекцію.

Технологічний процес зброджування зернового суслу

Бродильні апарати заповнюються періодично протягом 8–10 годин. У нижню частину кожного апарата вводять виробничі дріжджі в об'ємі 3–14 м³, що становить 10% загальної кількості суслу.

Температура під час початкової заливки має бути 20–22 °С. Повний цикл бродіння, від початку наповнення до готовності бражки для перегонки, триває 72–96 годин.

Основна фаза бродіння відбувається при температурі 29–30 °С, а доброджування — при 27–28 °С. Температурний режим підтримується шляхом охолодження водою через сорочки на апаратах.

Бродильна батарея складається з 12 апаратів: десять по 150 м³ і два по 179 м³. Загальний об'єм — 1858 м³. Для перемішування маси в апаратах встановлені міксери.

Після заповнення апарат герметично закривають. Вуглекислий газ, що утворюється в процесі, надходить газовою лінією до спиртовловлювача. Там відбувається відділення парів спирту, а очищений газ виходить у атмосферу або повертається до цеху виробництва вуглекислоти.

Спиртовмісна вода з ловушок потрапляє до передаточного чана, а звідти — в брагоректифікаційний апарат (БРА).

Протягом процесу контролюють:

- температуру;
- кислотність (pH);
- вміст сухих речовин.

У зрілій бражці додатково визначають:

- кількість незброджених цукрів;
- залишковий нерозчинений крохмаль;
- вміст спирту.

Після спорожнення апарат промивають водою для видалення CO₂, далі обробляють розчином формаліну з наступним пропарюванням.

Уловлювання спирту з газів бродіння

Під час бродіння бульбашки вуглекислого газу насичуються парами спирту, особливо при підвищеній температурі бражки. Втрата спирту внаслідок випаровування може досягати 0,74%.

Найефективніше спирт вловлюється шляхом абсорбції водою в спеціальних установках:

- **ковпачкових уловлювачах** (з 4–10 тарілками);
- **апаратах із наповнювачами** (кільця Рашига, металеві сітки).

Уловлювачі працюють за принципом протитечії: вуглекислий газ подається знизу, вода — зверху. Оптимальний результат досягається, коли концентрація спирту у воді після абсорбції становить 1,5–1,7 об. %.

Ще вищу ефективність забезпечують плівково-конденсаційні уловлювачі, в яких спиртова пара поглинається водяною плівкою з охолодженого газу. Система має три сітчасті тарілки для завершальної абсорбції. Газ надходить через трубки з турболізаторами, охолоджувані ззовні водою. У результаті відбувається інтенсивний масообмін між парою та охолоджувальною водою.

На верхню тарілку подається вода, яка потім стікає по внутрішній поверхні труб, забезпечуючи ефективну абсорбцію. Умови повинні бути оптимальними для повного захоплення спирту.

Після цього газу потрапляють у сепаратор, далі — в збірник рідини, де відбувається видалення піни та домішок. Якщо піноутворення інтенсивне — додається піногасник. Потім охолоджені газу надходять у верхню трубчасту секцію, де розподіляються по абсорбційних трубах у нижній частині апарата.

Виділення та очищення спирту

Для виділення спирту з бражки застосовуються процеси перегонки та ректифікації. Перегонка передбачає часткове випаровування летких компонентів із подальшою їх конденсацією, що дозволяє розділити суміш на фракції. У результаті пар збагачується легколеткими речовинами, а залишкова рідина — важколеткими.

Ректифікація — це багатоступенева перегонка в ректифікаційних колонах, де протитечією рухаються пари й рідина. Завдяки цьому досягається концентрація етилового спирту до 97,2 об. %. Щоб отримати абсолютний спирт, тиск у колоні знижують.

Розділення домішок у спирті

Леткі домішки поділяють на 4 групи:

- **Головні:** найлеткіші, мають вищу температуру випаровування, ніж етанол (альдегіди, ефіри, акролеїн);

- **Хвостові:** менш леткі за спирт, залишаються в залишку (фурфурол, оцтова кислота);
- **Проміжні:** змінюють властивості залежно від концентрації спирту (вищі спирти, складні ефіри);
- **Кінцеві:** зокрема **метанол**, небезпечний для здоров'я.

Схема брагоректифікаційної установки

Установка має три основні колони:

1. **Бражна** (28 тарілок + 1 ситчаста);
2. **Елюраційна** (40 клапанних + 8 ковпачкових тарілок);
3. **Ректифікаційна** (76 клапанних тарілок).

Бражка мічністю 8–10% подається з бродильного цеху через підігрівачі, де її температура підвищується до 84–86 °С. Далі рідина надходить у **сепаратор**, де відокремлюється CO₂ та легколеткі домішки. Бражка поступає на 25-ту тарілку бражної колони, а пари спирту з температурою 94 °С — на кільця Рашига та в підігрівач.

Переробка та очищення спирту

- Бражний дистилят (мічність 52–57%) надходить до елюраційної колони.
- Звідси видаляються головні домішки через холодильник і конденсатор.
- Частина епюрату розбавляється водою і повертається на 44-ту тарілку.
- З 45-ї тарілки відбирається кротоновий альдегід.

Очищений епюрат направляється на 16-ту тарілку ректифікаційної колони. Вона має дві зони:

- **Вичерпувальна** (нижня) — тут відокремлюються сивушні масла (з 5, 7, 9, 11 тарілок) і направляються в декантатор;
- **Зміцнююча** (верхня) — де зосереджуються пари чистого етилового спирту.

Над зоною відбору — **зона пастеризації**. Непастеризований спирт проходить конденсацію і повертається в систему.

Особливості ректифікаційного процесу

У повній колоні можна отримати обидва компоненти бінарної суміші майже в чистому вигляді: легколеткий компонент (ЛЛК) — зверху, важколеткий компонент (ВЛК) — знизу. В неповній колоні лише один із компонентів досягає високого ступеня очищення.

Ключовий компонент у легколеткій фракції — найменш леткий із цієї фази, а у важколеткій — найлеткіший з решти.

3. ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ІСНУЮЧИМИ НА ДП ВУЗІВСЬКОМУ СПИРТЗАВОДІ ДЖЕРЕЛАМИ ВИКИДІВ.

3.1. Характеристика підприємства як джерела забруднення атмосфери.

Внаслідок проведених робіт по інвентаризації викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря визначено, що Вузівський спиртзавод викидає в атмосферу чотири шкідливі речовини: елеваторний порошок, спирт етиловий, альдегіди, окисли азоту.

Вузівський спиртзавод складається з складів насипного зберігання зерна, млина, варочного, дробильно – дріжджового відділень, апаратної, цехів вуглекислоти і ферментного спиртосховища, централізованої котельні.

Вузівський спиртзавод випускає етиловий спирт 96,5°, ферментні препарати, а також як допоміжні продукти вуглекислоту і барду.

Зерно поступає на Вузівський спиртзавод автомобільним і залізничним транспортом, розгружується в склади насипного типу, де зберігається і по мірі переробки подається на млин. В млині зерно дробиться в дробарках - дезінтеграторах і подається на замішування в чани, звідки перекачується в варочне відділення, де заміс нагрівається парою до 120 - 140° і проходить розварювання суміші протягом 1–2 годин. Розварена крохмальна маса піддається гідролізу з допомогою ферменту на цукри у вакуум-оцукрювачі при температурі 58 - 59°C, звідки поступає на дродіння в бродильні чани. В герметичних бродильних чанах протягом 2-3 діб проходить зброджування оцукреної маси, внаслідок чого виходить зріла бражка з вмістом етилового спирту до 8-10%. Гази і пари, що утворюються внаслідок бродіння проходять уловлювання у водяному фільтрі – адсорбері, де розчиняється у воді та подаються у повторну переробку в бродильні чани. Бражка проходить через теплообмінники, де підігрівається і поступає в апаратну на ректифікаційні колони. В яких проходить її перегонка як кінцевий продукт отримується

етиловий спирт 96,5°, а також як побічні – барда та сивушні масла (сирець).

Після охолодження етиловий спирт поступає герметичними трубопроводами у спиртосховище, звідки відпускається споживачам. Барда відпускається колективним спілкам і населенню для відгодівлі ВРХ, а також у підсобне господарство.

Вуглекислота з котельної і бродильного відділення поступає на зрідження в компресорах і заповнення в балони у цеху вуглекислоти.

В ферментному цеху проходить переробка кукурудзи у ферментний препарат. Кукурудза подрібнюється в дробарках, проходить змішування з водою; після чого суміш потупає на варку і оцукрення, піддається стерилізації і закачується в ферментер, де після засіву вирощується культура бактерій протягом 6 діб, в ферментер періодично подається стерильне повітря. Повітря і пари з ферментера герметичними трубопроводами направляється в котельню на спалювання. Рідкий ферментний препарат відгружається споживачам, а також використовується для власного виробництва спирту.

Джерелами забруднення є аспіраційні установки № 1, 2 зерноочисного відділення і столярні, а також природні витяжні системи № 1-6 бродильного відділення, аспіраційної установки і спиртосховища. Всі пилогазоочисні установки працюють стабільно, аварійних викидів не спостерігається.

На Вузівському спиртовому заводі знаходяться наступні джерела викидів шкідливих речовин в атмосферу:

1. Організовані точкові джерела, що викидають забруднене повітря через аспіраційні системи № 1, 2, вентиляційні системи № 1-6. Дані аспіраційні системи забезпечені пилоуловлюючими установками. Параметри даних джерел визначались натурними замірами і зведені в таблицю “Параметри викидів забруднюючих речовин в атмосферу для розрахунку ГДВ”. Вентиляційні системи №1-6 викидають пари етилового спирту і альдегідів, параметри їх роботи і концентрація парів у повітрі визначається за допомогою інструментальних замірів і зведені в таблиці.

Котельня обладнана двома котлами ДКВР-6×13 і одним ДКВР-6×14, що

працюють на природному газі, тому розрахунок, проведений тільки по окислах азоту. Двоокис вуглецю уловлюється і переробляється в цеху вуглекислоти, окис вуглецю відсутній оскільки автоматика забезпечує режим повного спалювання природного газу.

Централізована котельня працює 330 днів у році і спалює 6000 м^3 природного газу.

2. Неорганізованими являються джерела викидів № 10-12

Площинні неорганізовані джерела задаються як точкові з параметрами:

$H = 10 \text{ м}$ (висота джерела)

$D = 0,5 \text{ м}$ (діаметр джерела)

$U = 1-3 \text{ м}$ (швидкість повітря на виході умовно прийнятого точкового джерела)

Таблиця 2 Параметри викидів речовин в атмосферу для розрахунку ГДВ.

Виробництво	Цех	Джерела виділення забруднюючих речовин		Кількість годин роботи в рік	Назва джерел викидів шкідливих речовин	Кількість джерел викидів шт.
		Назва	Кількість шт.			
Теплове	Котельня	ДКВО6,5×13	3	7920	Труба димова	1
Спиртове	Бродильне відділення	Бродильні чани	2	7320	Труба димова	1
	Апаратне відділення	Ректифікаційні колони	4	7320	-	1
	Спиртосховище	Спиртові баки	10	8700	-	1
Хлібопродуктів	Зерноочисне відділення	Сепаратор	1	3000	-	1
	Млин	Місце вивантаження зерна з автотранспорту	1	600	Не організоване джерело	1
	Прийом зерна з залізної дороги	Місце вивантаження зерна з автотранспорту	1	750	-	1
Деревообробне	Столярня	Деревообробні станки	3	1460	-	1
Зварочне	Майстерня	Зварочний пост	1	250	-	1

На Вузлівському спиртзаводі для очищення повітря від елеваторного пилу використовують циклон УЦ-900.

На промплощадці заводу знаходяться два циклони УЦ-900. У ДОЦІ розміщенні вентилятори, до яких приєднана система труб, по яких надходить запилене повітря.

Циклон цього типу ефективно уловлює стружку деревини. Він забезпечує грубу і середню очистку повітря від сухого пилу. Доля уловлювання тонкодисперсного пилу в циклонах невелика.

Циклон характерний відносно простою конструкцією, малими розмірами та гідравлічним опором і відносно високою ефективністю..

Запилений газ поступає в циклон по патрубку, зі швидкістю 12-16 м/сек, де він набуває обертового руху. Здійснивши 2-3 оберти в кільцевому просторі між корпусом і центральною трубою, газ опускається вниз, причому в конусній частині апарату швидкість обертання потоку збільшується. Пил відкидаються до стінок циклону під дією відцентрової сили, внаслідок чого основна маса пилових частинок зосереджується в потоці газу, що рухається досить близько від стінок апаратури. Цей потік направляється в нижню частину конуса, при цьому частинки пилу попадають в пилозбірник 1, а газ, здійснивши крутий оберт, виводиться з апаратури по центральній трубі.

Таким чином, в циклоні проходять складні аеродинамічні процеси, від здійснення яких залежить ефективність роботи циклону.

Таблиця 3.1.2. Технічні дані циклону УЦ-900.

Діаметр циклону	Площа перерізу вхідного патрубка	Шв. повітря в перерізі вх. патрубка	Пропускна здатність	Об'єм конуса	Маса
D, мм	м/с	м/с	м ³ /год	м ³	кг
900	0,0506	12-16	2900-2900	0,64	163

Циклон виготовлений лівого і правого використання, і

встановлений як на капітальній, так і на всмоктуючій стороні вентилятора.

Коефіцієнт очистки складає 98-98,5%.

3.2. КОНТРОЛЮ ЗА ДОТРИМАННЯ НОРМАТИВІВ ГРАНИЧНО-ДОПУСТИМИХ ВИКИДІВДП "ВУЗЛІВСЬКИЙ СПИРТЗАВОД"

3.2.1. Перелік джерел викиду та місця відбору проб.

Контроль викидів шкідливих речовин в атмосферу ґрунтується на визначенні їх кількісних показників від джерел забруднення та порівнянні з установленими нормативами гранично допустимих викидів (ГДВ).

Контролю підлягають лише ті викиди підприємства, для яких передбачені відповідні нормативи ГДВ. Основним методом контролю є проведення прямих інструментальних вимірювань.

Усі джерела викидів на підприємстві поділяються на дві категорії:

- До першої належать джерела, що мають найвагоміший вплив на забруднення атмосферного повітря та потребують систематичного контролю.
- До другої категорії відносять джерела з меншим впливом, які можуть перевірятися періодично або за необхідності.

До переліку речовин, що обов'язково підлягають контролю, входять:

- основні шкідливі компоненти, зокрема діоксид сірки, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту), оксид вуглецю та пил;
- забруднюючі речовини, концентрація яких у певному регіоні досягала рівнів, що класифікуються як особливо небезпечні явища;
- специфічні речовини, за якими спостерігаються перевищення середньорічних концентрацій порівняно із середньодобовими гранично допустимими концентраціями (ГДК), або ж за результатами розрахунків можливе їх перевищення.

Усі розрахункові дані узагальнюються у таблиці, на основі якої відповідний підрозділ підприємства щорічно формує план-графік моніторингу дотримання нормативів ГДВ. Цей документ погоджується з аналітичним підрозділом Державного управління екологічної безпеки.

Кількість планових вимірювань та метод контролю визначаються залежно від потужності джерела викидів та стабільності рівня його забруднення.

Для стаціонарних технологічних процесів тривалість безперервного контролю концентрацій забруднюючих речовин повинна бути не меншою за 2 години.

У разі циклічних процесів тривалість контролю має охоплювати щонайменше три цикли виробничого процесу, але не менше двох годин загалом. При повторному контролі джерел зі стабільними умовами викидів допускається скорочення часу спостережень до однієї години.

Основними методами контролю при перевірці дотримання нормативів ГДВ є прямі інструментальні вимірювання концентрацій шкідливих речовин і об'єму газоповітряної суміші безпосередньо в місцях їх виходу в атмосферу.

Для оцінки відповідності викидів нормативам використовуються 20-хвилинні інтервали спостереження, у межах яких визначаються максимально разові ГДК. Відбір проб повітря здійснюється аспіраційним методом — на виході або через спеціальний отвір діаметром 15 мм у стінці повітроводу. Атмосферні проби відбираються при слабкому вітрі на висоті 1,5–2 метри над рівнем землі.

Методи аналізу проб залежать від класу речовини, її фізичного стану та концентрації. Застосовуються такі методи, як фотометрія, атомно-абсорбційна спектrophотометрія, хроматографія тощо.

Контроль за атмосферним забрудненням на підприємстві має здійснювати виключно атестована лабораторія.

3.2.2. Відбір проб, їх аналіз. Перелік методик по визначенню концентрацій забруднюючих речовин.

У процесі вимірювання кількості шкідливих речовин, що потрапляють в атмосферу, були досліджені такі показники:

- концентрація газоподібних забруднюючих речовин;
- рівень запиленості газових потоків та вміст аерозольних частинок;
- швидкість руху газових потоків;
- тиск або ступінь розрідження в газовому середовищі;
- температура газів на виході з джерела;
- рівень вологості газових потоків.

Проведення відбору проб та їх аналіз проводився згідно нормативно - методичної літератури.

Методики, за якими проводились прямі інструментально-лабораторні вимірювання надаються в таблиці 3.1; дані про засоби вимірювання їх похибка в таблиці 3.2.

Результати розрахунку додаються.

2.4. Форма ПОД-1, її результати.

Після відбору проб, проведення їх аналізу, (отримання розрахункових даних), результати заносяться в формі ПОД-1. Дані граф 15, 16 - надаються Замовником. Форма ПОД-1 додається.

Таблиця 3.1. Перелік методик по визначенню концентрацій забруднюючих речовин

Код речовини	Найменування речовини	Найменування методики
0301	Азоту діоксид	Визначення конц.суми N02 фотометрич ним методом з сульфосалициловою кислотою

0337	Вуглецю оксид	Визначення конц.оксиду вуглецю з використанням приладу ГХ-4 і ГХ СО-5
1061	Спирт етиловий	Газохроматографічне визнач, конц. етилацетату і етанолу в викидах
1240	Етилацетат	Газохроматографічне визнач, конц. етилацетату і етанолу в викидах
8417	Пил зерновий	Методика визначення концентрації пилу в технологічних газах
8293	Пил деревини	Методика визначення концентрації пилу в технологічних газах

Таблиця 3.2. Відомості про засоби вимірювання

Засіб вимірювання	Тип	Заводський номер	Похибка
Мікроманометр	ММН 2400	2959	клас точності - 1.0
Аспіратор	М822	882642	+ /- 5%
Барометр	М-67	3271	+ /- 5%
Хроматограф	ЛХМ-80	321	+ /- 0.5%
Психрометр	М-34	1888	+/- 5.5%
Термометр	ТЛ-2	165	+/- 0.1%
Термометр	ТПК	85321	+/- 0.1%
Фотоелектроколориметр	КФК-2	8505008	+ /- 1%
Вага	ВЛР-20	429	+/- 0.015%
Різноважки	Г2-1110	324	+ /- 0.0001%

Таблиця 3.3. Порівняння нормативних та фактичних значень (форма ПОД-1)

Виробництво, цех, дільниця, обладнання	№ джерела	Параметри джерела і газоповітряної суміші на виході					Забруднююча речовина		Норматив ГДВ (ТПВ)		Фактичні значення	
		висота, м	Діа- метр, м	об'єм, м³/с	швид- кість, м/с	Тем- пе- ра- тура, С	Код	Найменування	Концен- трація, мг/м	Потужні- сть викиду, г/с	Концентрація, мг/м	Потужність викиду, г/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Котельня ДКВР-10-13ГМ ДКВР-6,5-13ГМ Е-1,0- 0, 9ГЗ ДЕ-10-14	1	35,0	1,20	2,95	2,61	125	301	Діоксид азоту	279,0	0,703	158,52	0,4677
Бродильне Бродильні відділення чани	2	18,0	0,50	0,271	1,38	22	1061 1240	Спирт етиловий Етилацетат	56,0 0,32	0,017 0,0001	25,41 0,28	0,0069 0,0001
Бродильне Бродильні відділення чани	3	18,0	0,50	0,277	1,41	22	1061 1240	Спирт етиловий Етилацетат	56,0 0,32	0,015 0,0001	26,26 0,25	0,0073 0,0001
Бродильне Бродильні відділення чани	4	18,0	0,50	0,273	1,39	22	1061 1240	Спирт етиловий Етилацетат	63,0 0,32	0,020 0,0001	24,35 0,23	0,0066 0,0001
Бродильне Бродильні відділення чани	5	18,0	0,50	0,275	1,40	22	1061 1240	Спирт етиловий Етилацетат	63,0 0,32	0,022 0,0001	23,29 0,28	0,0064 0,0001

Продовження таблиці 3.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Апаратне Ректифікаційні відділення колони	6	22,0	1,10	0,769	0,81	22	1061 1240	Спирт етиловий Етилацетат	60,5 0,23	0,021 0,0001	25,48 0,19	0,0196 0,0001
Спиртосховище Спиртові баки	7	4,0	0,75	0,366	0,83	18	1061 1240	Спирт етиловий Етилацетат	60,5 0,23	0,021 0,0001	53,43 0,19	0,0196 0,0001
Зерноочисне відділення Сепаратор	8	8,0	0,35	0,361	3,75	18	8417	Пил зерновий	30,0	0,05	28,54	0,0103
Столярна дільниця Деревообробні верстати	9	4,2	0,30	0,619	8,76	18	8293	Пил деревини	30,0	0,025	27,42	0,0170

Джерела викидів №10, №11, №12, №13 - неорганізовані, тому інструментальні заміри шкідливих речовин на даних джерелах не проводились

Інструментальні заміри проводилися на джерелах викидів під час максимального завантаження технологічного обладнання. Аналіз результатів, отриманих під час замірів показали, що технологічне обладнання на підприємстві знаходиться в задовільному стані, експлуатується згідно технічних вимог. Аналізуючи результати форми ПОД-1 приходимо до висновку, що викиди підприємства, на час проведення контролю за дотриманням ГДВ, не перевищує встановленого для даних джерел нормативного значення ГДВ (т/рік, г/с), тому проводити додаткові заходи з експлуатації і наладки технологічного обладнання та газоочисних установок - недоцільно.

4. ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ ВУЗЛІВСЬКОГО СПИРТЗАВОДУ НА ВОДНІ ОБЄКТИ.

4.1. Характеристика підприємства як джерела забруднення водних об'єктів.

Виробнича потужність Вузлівського спиртзаводу складає 750 тис. дал спирту в рік. Кількість робочих днів на рік - 305.

Водопостачання здійснюється з власного підземного водозабору який складається з двох артезіанських свердловин, які розташовані на території підприємства.

На промисловій площадці вода використовується на господарські потреби працівників, виробничі потреби та передається абонентам.

Водовідведення стоків заводу і абонентів здійснюється на КОС біологічної очистки потужністю 700 м³/доб.

Стічні води, які утворюються в процесі виробництва: миття обладнання, лютерна вода, вода після регенерації фільтрів ХВО, промивки і продуву котлів скидаються в існуючу систему каналізації на КОС.

Нормативно-чисті води після охолодження теплообмінної апаратури бродильного, апаратного відділення поступають на градирню, де вони охолоджуються. Частина води повертається в систему оборотної, повторно-послідовної води, решта через шлюз витікають в відкритий колектор де змішуються з очищеними стоками після КОС.

Очищені стоки після КОС та умовно-чисті стоки відкритим колектором довжиною 800 м поступають випуском №1 в річку Холоївка, правий берег.

4.2. Характеристика стічних вод.

Вода є одним із найцінніших природних ресурсів. Попри значні загальні водні запаси на планеті, обсяги придатної для споживання прісної води є

обмеженими. Їхні ресурси поступово вичерпуються через зростання обсягів водокористування в господарській діяльності. Забезпечення водою промисловості, сільського господарства та населення є надзвичайно актуальною проблемою.

Після використання на промислових підприємствах і в комунальному господарстві чиста вода практично повністю повертається у водойми у вигляді стічних вод, що містять різноманітні забруднювальні речовини. Це спричиняє погіршення санітарного стану поверхневих водойм і обмежує можливість їх подальшого використання як джерел питного та технічного водопостачання.

Близько 30% загального обсягу водокористування в харчовій промисловості припадає на спиртові заводи. Для виробництва 1000 декалітрів спирту із зерна витрачається в середньому 1756 м³ води, з яких 479 м³ – артезіанська, 1009 м³ – річкова або ставкова, та 268 м³ – відпрацьована вода. Завдяки повторному використанню води під час транспортування та миття картоплі, загальна витрата артезіанської й поверхневої води при виробництві спирту з зерна та картоплі є практично однаковою.

Питома витрата води при виробництві 1000 декалітрів спирту з м'яси змінюється залежно від технологічної схеми комплексної переробки сировини.

Процес виробництва спирту супроводжується утворенням великої кількості сильно забруднених стічних вод. На підприємствах, що працюють із крохмалевмісною сировиною, спиртова барда використовується як кормовий продукт або для виготовлення білково-вітамінної добавки.

Стічні води Вузлівського спиртзаводу, який спеціалізується на переробці крохмалевмісної сировини, поділяються на три основні категорії:

- води, що використовуються у системах теплообміну;
- стоки, які утворюються після гідравлічного транспортування та миття картоплі;
- стічні води, що надходять після замочування зерна, дезінфекції, гідроподачі солоду, миття обладнання й виробничих

приміщень, а також лютерна вода та господарсько-побутові стоки.

Рівень забруднення стічних вод визначається за фізико-хімічними та біологічними показниками, серед яких — колір, прозорість, запах, вміст сухого залишку, водневий показник (рН), біохімічне споживання кисню (БСК), хімічне споживання кисню (ХСК) та інші.

Водневий показник (рН) є важливим для оцінки можливості скидання стічних вод у природні водойми без попереднього очищення або з необхідністю нейтралізації. Показник БСК відображає кількість кисню (в міліграмах), потрібну для біологічного розкладу органічних речовин в 1 літрі стічної води при температурі 20 °С. Оскільки повне біологічне окислення триває тривалий час, зазвичай визначають 5-добову потребу в кисні (БСК₅). Показник БСК_р — це повна потреба в кисні за 20 діб.

Через тривалість визначення БСК₅ у практиці підприємств частіше застосовують показник ХСК — він відображає кількість кисню, що необхідна для хімічного окислення органічних речовин у 1 літрі води з використанням біхромату або перманганату калію. Якщо у воді присутні органічні сполуки, які важко піддаються біологічному розкладу, ХСК є більш надійним критерієм для оцінки рівня органічного забруднення.

Теплообмінні стоки у звичайних умовах не містять забруднень, тому їхній склад відповідає якості вихідної води, яка подається з джерела водопостачання. Проте у разі несправностей обладнання (наприклад, витоки через прокладки або корозія теплообмінної поверхні), у воду можуть потрапляти охолоджувальні рідини, що призводить до її забруднення.

Стічні води другої категорії на зерно-картопляних спиртових заводах забруднюються внаслідок потрапляння нерозчинних у воді домішок як мінерального, так і органічного походження.

Стічні води третьої категорії, що утворюються на Вузлівському спиртзаводі у процесі виробництва спирту, містять у своєму складі як органічні, так і мінеральні речовини.

За даними наведеними в табл. 4.1, стоки другої і третьої категорій

Вузлівського спиртзаводу незначно забруднені - БСК₅ нижче 1000 мг О₂/л.

Таблиця 4.1. Показники стічних вод Вузлівського спирт заводу

Стічні води	Тем- пера- тура 20°C	pH	Вміст звислих речовин мг/л	БСК ₅ , мг О ₂ /л	БСК _п , мг О ₂ /л	ХСК, мг О ₂ /л
Транспортно - миючі	10	9,0	1200	700	1000	1750
Після замочування зерна, транспортування його у солодовню	20	6,1	610	450	620	1000
Від промивання і дизинфекції солоду	18	6,1	680	312	1214	3500
Від гідротранспорту свіжопророслого солоду	18	6,1	2350	523	1300	3400
Від миття:						
сит і солодо- вищувальних ящиків	18	6,5	150	450	850	2400
обладнання відділення розварювання сировини	60	6,5	510	700	1150	2100
дріжджових апаратів	20	6,8	500	160	350	630
зброджувачів	18	6,8	590	600	870	1060
бродильних апаратів	20	5,8	410	600	870	1000
Лютерна вода	18	4,5-8,5	80	260	300	400
Від миття підлог	20	6,5	280	250	300	350
Із душових	25	6,5	85	250	300	360
Господарсько – побутові	25	7,0	250	250	300	350

Від продування парових котлів	90	11,0	570	6	10	40
Від рихлення і промивання фільтрів хімводоочищення	21	7,4	170	53	134	375

4.3. Очистка стічних вод Вузлівського спиртзаводу.

Для очищення таких стічних вод зазвичай достатньо застосування механічних і біологічних методів. Проте для досягнення високої якості очищеної води необхідне додаткове фізико-хімічне доочищення. Оскільки біохімічне споживання кисню (БСК) у стічних водах спиртових заводів, що використовують крохмалевмісну сировину, не перевищує 1200 мг O_2 /л, їх біологічне очищення здійснюється в аеробних умовах.

Схема очистки стічних вод на Вузлівському спиртзаводі показана на рис 4.1.



Рис4.1.Схема очистки стічних вод на Вузлівському спиртзаводі

З урахуванням особливостей забруднення стічних вод, передбачено їх розподіл на два окремі потоки: води після транспортування та миття, а також виробничі стоки. Першу групу очищують механічним способом, після чого

повторно використовують у виробничому циклі. Виробничі ж стоки піддають двоступеневому біологічному окисленню органічних речовин за допомогою активного мулу. Тривалість аерації становить: на першому етапі — 2 години, на другому — 4 години.

Надлишковий активний мул разом із сирим осадом із первинних відстійників протягом 8–10 діб проходить стадію мінералізації в апаратах, подібних до аеротенків. Мінералізований осад відокремлюється шляхом декантації, центрифугування або виводиться на мулові майданчики.

Технологічна схема, представлена на рисунку 4.2, передбачає проходження стічних вод через стадії механічного очищення та одноетапної біологічної очистки. Стічні води надходять із приймального колодязя (1), після чого грубі механічні домішки затримуються решіткою (2), виготовленою зі сталевих смужок розміром 8×50 мм з проміжками 12–16 мм між ними. Решітка встановлена під нахилом 60° до напрямку потоку. Зібрані домішки надходять до накопичувача (14), а очищені стоки прямують до пісковловлювача (3) та первинного відстійника (4), де відокремлюються пісок і великі органічні домішки — залишки солоду, частинки зерна тощо.

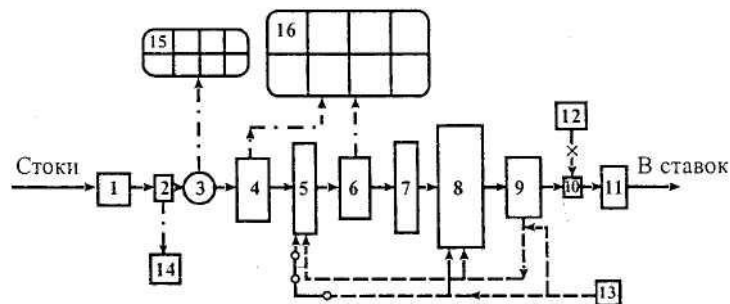


Рис. 4.2. Технологічна схема очистки стічних вод на Вузлівському спиртзаводі

Пісковловлювач являє собою циліндричну конструкцію з тангенціальним підведенням стічних вод. Осад, що накопичується у ньому, періодично виводять на піскову площадку (15) для підсушування.

Перший відстійник складається з чотирьох паралельних осадкових жолобів, у яких частково відбувається осідання завислих речовин. Щоб запобігти розвитку нитчастих бактерій, що спричиняють спухання активного

мулу, потік стічних вод направляють у передаератор (5), де до них додають надлишковий активний мул із вторинного відстійника (9). У передаераторі, куди подається повітря з повітродувної станції (13), стічна вода аерується протягом 20 хвилин. Тут відбуваються процеси флокуляції та адсорбції тонкодисперсних домішок активним мулом, які осідають у наступному відстійнику (6).

Передаератор має прямокутну форму і оснащений трубчастим барботером. У процесі попередньої аерації витрати повітря складають 0,5–1 м³ на м³ стоків, концентрація активного мулу — близько 20 г/л, тривалість обробки — 30 хв. В результаті вміст завислих речовин у стічній воді зменшується на 30–40%, а БСК₅ — на 20–25%.

Осад з відстійників (4 і 6) періодично видаляють на мулову площадку (16). Освітлена вода надходить до буферного резервуара (7), який служить для вирівнювання потоку перед подачею в аеротенк (8).

В аеротенку стоки проходять біологічне очищення за допомогою активного мулу. Апарат має прямокутну форму та складається з двох паралельно діючих секцій загальним об'ємом 280 м³. Аерація здійснюється повітрям, що подається через трубчасті барботери діаметром 100 мм із повітродувної станції (13). На кожен кубічний метр стічних вод витрачається 22–26 г повітря на годину, а концентрація активного мулу підтримується на рівні 3–3,5 г/л. Біологічна очистка забезпечує до 96% видалення завислих речовин і 95% зниження БСК₅.

Після цього стоки потрапляють у вторинний відстійник (9), де перебувають приблизно 2,5 години. Активний мул із мулових камер відстійника повертається в передаератор та аеротенк за допомогою ерліфту.

Очищена вода далі направляється у змішувач (10), де її обробляють хлорною водою, яка готується у хлораторах (12). Після цього рідина надходить до контактного резервуара (11), де протягом 30 хвилин проходить знезараження хлором. Завершальним етапом є скидання обробленої води у водотік.

За результатами очистки вода має наступні характеристики: рН — 7,8–8,0, прозорість — 30 см, відсутність запаху, вміст завислих речовин — 5–20 мг/л, БСК₅ — 8–20 мг О₂/л, ХСК — 35–40 мг О₂/л.

Потужність очисних споруд повної біологічної очистки складає 700 м³/добу.

Стічні води заводу окремим колектором поступають на КНС-1, а стічні води селища окремим колектором поступають на КНС-2. Після чого насосом перекачуються надходять в блок ємностей у складі первинних відстійників, аеротенках і в приймальну камеру гасіння напору. Далі стоки вторинних відстійників. В аеротенках, за допомогою активного мулу проходить процес окислення. З аеротенків стоки поступають в вертикальні вторинні відстійники, де активний мул відокремлюється і повертається за допомогою гідроелеватора. Робочою рідиною для гідроелеватора служить освітлена вода, яка збирається з лотка після відстійника і поступає в прийомний колодезь. Після біологічної очистки стоки поступають на ставки біологічної очистки, де проходить їх доочистка. Очищені стоки після ставків поступають в контактний резервуар, де проходить знезараження хлором. З резервуара стоки поступають в відкритий, колектор де через 50 метрів змішуються з умовно-чистими стоками і разом випуском №1 поступають в річку Холоївка, правий берег.

Надлишковий мул періодично випускається з відстійника під гідростатичним напором на мулові майданчики. На мулових майданчиках активний мул висушується до вологості 60% після чого він вивозиться на поля. Проектні показники КОС господарсько-побутових стоків: БПК_п - 20,0 мг/л, завислі речовини-20,0 мг/л.

Таблиця 4.2. Результати хімічних аналізів водоприймача та зворотних вод
Вузьлівський державний спиртзавод

№	Найменування	Одиниця	ГДК _{рг}	Місце відбору проб
---	--------------	---------	-------------------	--------------------

	показників	виміру		Фоновий створ	Контрольний створ	Випуск
1	Плаваючі домішки	—	—	—	—	—
2	Прозорість	см	-	20,0	20,0	16,0
3	Запах	Бал	-	0,001	0,001	2,0
4	Температура	-	5	4,0	4,0	6,0
5	pH	-	6,5-8,5	7,35	7,35	7,4
6	Розчинний кисень	мг/л	6,0	7,20	7,07	6,0
7	Завислі речовини	мг/л	0,75	19,5	19,80	42,5
8	Мінералізація	мг/л	НЛ	433,0	435,0	668,5
9	БСКповне	мг/л	3,0	9,25	9,25	23,8
10	БСК5	мг/л	2,0	7,10	7,10	18,3
11	ХСК	мг/л	НЛ	10,0	10,0	18,2
12	СПАР	мг/л	0,2	0,001	0,001	0,2
13	Азот амоній	мг/л	0,39	0,3	0,3	3,0
14	Залізо	мг/л	0,1	0,24	0,24	0,2
15	Нафтопродукти	мг/л	0,05	0,001	0,0001	0,001
16	Нітрати	мг/л	40,0	32,0	28,0	10,0
17	Нітрити	мг/л	0,08	0,050	0,05	0,1
18	Сульфати	мг/л	100,0	43,4	41,4	24,9
19	Феноли	мг/л	0,001	0,001	0,001	0,001
20	Фосфати	мг/л	3,12	2,98	2,99	3,9
21	Хлориди	мг/л	300,0	15,95	23,9	115,2

4.3. Оцінка складу та якості зворотних вод і водотоку

Річка Холоївка належить до басейну р.Західний Буг і є її правобережною притокою.

Потік бере свій початок з джерела за 50 м на захід від с. Вузлове на висоті 215,5 м БС. При виході струмка в гирло він розділяється на два русла. Довжина струмка становить 12,8 км, в тому числі до розрахункового створу - 2,3 км, площа водозабору до розрахункового створу - 9 км². Середньозважений похил ріки складає 0,95%, водозбірний його басейн вкрито пасовиська на 21%,

заболоченість складає 65%, решта території розорана. Основна частина водозбірного басейну вкрита гідромеліоративною мережею. Коефіцієнт шорсткості складає 0,04. Середня глибина складає 0,1-0,3 м. Середня швидкість течії складає 0,15 м/с.

Об'єм зворотних вод, що поступають в річку Холоївка, взято з розрахунку водовідведення в дозволі на спецводокористування, становить 1009,33 тис.м³/рік (2765,28 м³/добу) при режимі скиду - 24 години на протязі 305 днів.

Якісні показники зворотних вод наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3. Зведені результати хімічних аналізів водоприймача та зворотних вод Вузівського спиртзаводу

№	Найменування показників	Одиниця виміру	ГДКрг	р. Холоївка	
				Фоновий створ	Контрольний створ
1	Плаваючі домішки	-	-	-	—
2	Прозорість	См	-	20,0	20,0
3	Запах	Бал	-	0,001	0,001
4	Температура	С°	5	4,0	4,00
5	РН	-	6,5-8,5	7,35	7,35
6	Розчинний кисень	мг/л	6,0	6,0	6,40
7	Завислі речовини	мг/л	0,75	19,50	19,80
8	Мінералізація	мг/л	НД	433,5	435,0
9	БСК повне	мг/л	3,0	9,25	9,25
10	БСК5	мг/л	2,0	7,10	7,10
11	ХСК	мг/л	НЛ	10,00	10,0
12	СПАР	мг/л	0,2	0,001	0,001
13	Азот амоній	мг/л	0,39	0,30	0,30
14	Залізо	мг/л	0,1	0,24	0,24
15	Нафтопродукти	мг/л	0,05	0,001	0,001
16	Нітрати	мг/л	40,0	32,00	28,00
17	Нітрити	мг/л	0,08	0,05	0,055
18	Сульфати	мг/л	100,0	43,4	41,1

19	Феноли	мг/л	0,001	0,01	0,01
20	Фосфати	мг/л	3,12	2,99	2,99
21	Хлориди	мг/л	300,0	23,90	28,50

4.4. Контроль за дотриманням нормативів гранично допустимих скидів (ГДС) зворотних вод

Здійснення контролю за дотриманням нормативів ГДС відбувається відповідно до чинного законодавства України та таких нормативних документів:

- КНД 211.1.2.008-94 "Гідросфера. Правила контролю складу і властивостей стічних та технологічних вод";
- КНД 211.1.009-84 "Гідросфера. Відбір проб для визначення складу і властивостей стічних та технологічних вод";
- Керівництво з контролю якості водних ресурсів у системі Держводгоспу України.

Контроль поділяється на два основні види: **державний** та **відомчий**.

Державний контроль здійснюється місцевими підрозділами Державної екологічної інспекції Мінекобезпеки України з метою перевірки дотримання вимог водоохоронного законодавства підприємствами-водокористувачами.

Відомчий контроль проводиться регулярно підприємствами водокористувачами через служби охорони навколишнього природного середовища, за умови наявності атестованої лабораторії (сертифікованої Держстандартом України) та затверджених методик аналізу кожного з контрольованих показників. У разі відсутності такої служби на підприємстві, відомчий контроль може передаватися спеціалізованій організації, яка має відповідну ліцензію Мінекобезпеки та атестовану лабораторію.

Обов'язки водокористувача включають контроль за:

- хімічним складом і фізико-хімічними властивостями стічних вод та їх відповідністю нормам скидання;

- обсягом зворотних вод (м³/год);
- характеристиками вод водного об'єкта, у який здійснюється скидання, з урахуванням нормативів якості відповідно до виду водокористування.

Перелік контрольованих показників встановлюється водокористувачем на підставі дозволу на спеціальне водокористування і з урахуванням технологічних особливостей виробництва, а також вимог до гранично допустимого скидання (ГДС) забруднюючих речовин.

Водокористувачі зобов'язані звітувати про склад і властивості стічних вод, а також вод, що приймають скиди, до територіальних органів Мінекобезпеки у визначені строки та за затвердженими формами Державною службою статистики України.

Відповідно до чинного законодавства, водокористувач несе відповідальність за достовірність та повноту поданої інформації про кількість і якість стічних вод, а також за можливі негативні наслідки їх скидання у водні об'єкти.

Контроль здійснюється за повною або скороченою програмою. Приклад плану контролю за дотриманням нормативів ГДС наведено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4. План контролю за дотриманням нормативів ГДС

№	Назва показника	Одиниця виміру	ГДК рг	Періодичність та місце контролю			
				Повна програма 1 раз квартал		Скорочена програма 1 раз місяць	
				Фоновий створ	Контроль - ний створ	Фоновий створ	Контроль - ний створ
1	Витрати води	м³/с	—	+	+	+	+
2	Швидкість течії	м/с	—	+	+	-	-
3	Плаваючі домішки	—	—	+	+	+	+
4	Прозорість	см	—	+	+	-	-
5	Запах	Бал	—	+	+	-	-

6	Температура	С°	5	+	+	+	+
7	pH	—	6,5-8,5	+	+	+	+
8	Розчинний кисень	мг/л	6,0	+	+	+	+
9	Завислі речовини	мг/л	0,75	+	+	+	+
10	Мінералізація	мг/л	НЛ	+	+	+	+
11	БСКповне	мг/л	3,0	+	+	-	-
12	БСК5	мг/л	2,0	+	+	+	+
13	ХСК	мг/л	НЛ	+	+	+	+
14	СПАР	мг/л	0,2	+	+	-	-
15	Азот амоній	мг/л	0,39	+	+	+	+
16	Залізо	мг/л	0,1	+	+	-	-
17	Нафтопродукти	мг/л	0,05	+	+	-	-
18	Нітрат	мг/л	40,0	+	+	-	-
19	Нітрити	мг/л	0,08	+	+	-	-
20	Сульфати	мг/л	100,0	+	+	+	+
21	Феноли	мг/л	0,001	+	+	-	-
22	Фосфати	мг/л	3,12	+	+	-	-
23	Хлориди	мг/л	300,0	+	+	-	-

4.4. Розрахунок зони санітарної охорони

Для збереження природного складу та якості підземних вод необхідно забезпечити їх захист від забруднення як у межах площі живлення, так і по всій території розповсюдження експлуатованого водоносного горизонту. Однак особливої уваги потребують зони безпосереднього забору води для питного водопостачання, адже забруднення в їх межах може оперативно позначитися на якості води, що подається споживачам, і призвести до збоїв у системі водопостачання. З цією метою навколо водозабірних споруд підземних вод створюють зону санітарної охорони (ЗСО), в межах якої впроваджуються спеціальні заходи, спрямовані на недопущення проникнення забруднюючих речовин до джерела водопостачання та у водоносний горизонт.

Основний механізм захисту в межах ЗСО полягає у запровадженні системи обмежень та заборон на окремі види господарської діяльності, що можуть призвести до забруднення території.

ЗСО включає три пояси: пояс суворого режиму та два пояси з режимом обмежень.

- **Перший пояс ЗСО** (пояс суворого режиму) створюється з метою запобігання як випадковому, так і навмисному забрудненню водозабірних і водопровідних споруд. До цього поясу входить територія, де безпосередньо розташовані свердловини та інші водозабірні об'єкти. Межі встановлюються на відстані щонайменше 30 метрів для захищених підземних вод або не менше 50 метрів — для недостатньо захищених. У нашому випадку рекомендується встановити радіус першого поясу на рівні 30 метрів від свердловини. За відсутності джерел потенційного забруднення, за погодженням із санітарною службою, допустиме зменшення цього радіуса до 15 метрів.

- **Другий пояс ЗСО** призначений для запобігання як хімічному, так і бактеріологічному забрудненню водоносного горизонту. Визначення меж цього поясу базується на розрахунках часу, необхідного для міграції мікробного забруднення до водозабору з потоком підземних вод. Цей час повинен бути достатнім для того, щоб патогенні мікроорганізми втратили життєздатність і вірулентність, тобто, щоб забруднення зазнало самоочищення в процесі фільтрації крізь товщу ґрунтів.

- **Третій пояс ЗСО** забезпечує захист підземних вод від хімічного забруднення. Межі цього поясу, як і другого, визначаються за допомогою гідродинамічних розрахунків. Розрахункова умова полягає в тому, що у випадку потрапляння забруднюючих речовин за межами цього поясу у водоносний горизонт, вони або не повинні досягти водозабору, або можуть дістатися до нього лише після завершення запланованого терміну експлуатації водозабірної споруди.

Таким чином, зона санітарної охорони є ефективним інструментом гарантування безпеки джерел підземного водопостачання, особливо для потреб населення.

4.5. Оцінка впливу експлуатації водозабору на оточуюче середовище

Водозабір прісних підземних вод господарсько-питного призначення Вузлівського спиртзаводу розташований на західній околиці с.Вузлове Шептицького району Львівської області, на території заводу.

Водозабір представлений двома свердловинами №№ 1 і 2, пробуреними на верхньокрейдний водоносний горизонт, глибиною, відповідно, 50 і 70 м.

Водозабір підземних вод розташований за межами природоохоронних зон заповідників, заказників, національних парків і лісгоспів, а також водоохоронних зон.

Підземні води видобуваються із свердловин відцентровими насосами і подаються в водозабірну ємність, а звідти вода поступає на виробництво. Так як видобувається вода господарсько-питного призначення, то ніяких шкідливих відходів і супутньої сировини для подальшого використання немає.

За хімічним складом води, що добуваються, відносяться до гідрокарбонатно - кальцієвого типу з мінералізацією в межах $0.4 - 0.8 \text{ г/дм}^3$ і відповідають вимогам ДЕСТу 2874-82 "Вода питна".

Водозабір Вузлівського спиртзаводу працює на незатверджених запасах підземних вод, вміст в них радіоактивних елементів не перевищує допустимих норм.

Конструкцією експлуатаційних свердловин передбачена ізоляція водоносного горизонту шляхом цементації затрубного простору від можливого поверхневого забруднення.

Вузлівський спиртзавод працює з 1912р., діючі свердловини, що використовуються для водопостачання, пробурені в 1963 і 1972рр., рівень підземних вод в них практично не змінився. При обстеженні водозабору і прилеглої до нього території було встановлено, що місцеві жителі, будинки яких розташовані на відстані 100 - 120 м, використовують для індивідуального водопостачання той же водоносний горизонт верхньокрейдяних відкладів, за

допомогою неглибоких (15 - 18 м) свердловин. Експлуатація водозабору спиртзаводу, з значним дебітом, не впливає на рівні підземних вод в свердловинах жителів с. Вузлове, помешкання яких знаходиться на незначній віддалі від водозабору. Не спостерігається на прилеглої до водозабору території просадки земельної поверхні пригніченості рослинності, що свідчить про відсутність негативного впливу на оточуюче середовище видобутку підземних вод.

Рівні підземних вод в свердловинах до цього часу практично не понизились.

На даний час свердловини експлуатуються з дебітами: №1 - 2160 м³/добу, №2 - 720 м³/добу. За результатами хімічних і бактеріологічних аналізів підземні води відповідають вимогам до води господарсько-питного призначення. Цьому сприяє природна захищеність верньокрейдового водоносного горизонту від забруднення з поверхні четвертинними суглинками та шаром вивітрілих верхньокрейдяних порід, які залягають в верхній частині верхньокрейдяних порід.

При санітарно-гідрогеологічному обстеженні водозабору і прилеглої до нього території були обстежені умови індивідуального водопостачання мешканців с. Вузлове, будинки яких розташовані найближче до водозабору (100 - 120 м). Індивідуальне водопостачання здійснюється за рахунок верньокрейдових відкладів (четвертинні суглинки практично безводні) свердловини глибиною 15 -18 м. Експлуатація водозабору спиртзаводу не впливає на рівні підземних вод в цих свердловинах.

Аналіз приведених вище матеріалів свідчить, що основний водоносний горизонт верхньокрейдових відкладів, який використовується для господарсько-питного водопостачання Вузлівського спиртзаводу, володіє водозбагаченістю водовміщуючих порід, захищений від забруднення з поверхні і залягає на незначній глибині.

Таблиця 4. 5. ГДС речовин у водний об'єкт із зворотними водами по

випусках.

№	Показники складу зворотних	Фактичні концентрації, мг/л	Фактичні скиди, г /год	Затверджені допустимі концентрації, мг/л	Затверджені ГДС, г /год	Скиди, перераховані в т/рік (оціночні)
1	Завислі речовини	42,50	467,93	20,0	2304,41	20,187
2	Мінералізація	668,5	7360,25	668,5	77025,0	674,70
3	БСК повне	23,80	262,04	12,72	1465,0	12,840
4	БСК5	18,30	201,48	7,91	911,10	7,981
5	ХСК	18,20	200,38	18,20	2097,0	18,370
6	СПАР	0,20	2,20	0,20	23,04	0,202
7	Азот амоній	3,0	33,03	0,44	50,72	0,444
8	Залізо	0,20	2,20	0,20	23,04	0,202
9	Нафто продукти	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0001
10	Нітрати	18,0	198,18	18,00	2074,0	18,170
11	Нітроти	0,10	1,10	0,10	11,17	0,098
12	Сульфати	100,00	1101,01	100,0	11522,0	100,90
13	Феноли	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0001
14	Фосфати	1,70	18,72	1,70	195,90	1,716
15	Хлориди	115,20	1268,72	115,20	13273,0	116,30

Таблиця 4. 6. План заходів щодо досягнення ГДС речовин із зворотними водами

№	Найменування заходів по етапах і їх характеристики (продуктивність, об'єм, інше)	Водоохоронний результат (ефект) що досягається	Строки реалізації	Вартість млн. грн.
1	Провести профілактичний ремонт аеротенків	Досягнення проектних показників КОС	4кв. 2025р	0,3
2	Провести профілактичну чистку біоствів	-	3кв. 2025р	0,1
3	Встановити ємність стиснутого повітря для забезпечення безперебійної подачі кисню в аеротенки	Забезпечення життєдіяльності активного мулу	1кв 2026р	-
4	Ставки біологічної доочистки включити в послідовну схему роботи	Покращення якості стічної води	1кв. 2026р.	0,15

У ході досліджень встановлено, що забруднювальні речовини з підприємства потрапляють до річки Холоївка. Гранично допустимі обсяги таких скидів визначаються у дозволі на спеціальне водокористування, в якому також зазначено всі умови щодо використання водних ресурсів підприємством. Для очищення стічних вод на Вузлівському спиртовому заводі застосовуються споруди повної біологічної очистки господарсько-побутових стоків продуктивністю 700 м³/добу. До їхнього складу входять: каналізаційна насосна станція (КНС), блок ємностей, контактний резервуар, біостави та мулові майданчики. Таким чином, для зменшення рівня забруднення та поліпшення якості очищення стічних вод необхідно впроваджувати систематичний моніторинг і контроль.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ.

5.1. Аналіз стану охорони праці.

Будь – яке суспільство заслуговує на увагу лише тоді, коли воно гарантує своїм громадянам найнеобхідніші права і свободи. Одним із пріоритетних є право на працю та охорону праці. В Україні згідно ст.4 Закону України “Про охорону праці” одним із найважливіших державних принципів є задекларований обов’язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві. Проте існуючі стосунки в економіко правовій сфері, складна економічна ситуація в державі спричиняють до зростання рівня виробничого травматизму, професійної захворюваності у всіх галузях. З метою покращення стану охорони праці на підприємствах в т. ч. спиртзаводах при виробництві продукції необхідно розробляти комплексні програми заходів, які б включали організаційні, технічні, технологічні та психологічні заходи та засоби вирішення цієї гострої проблеми. Розроблений розділ має за мету проаналізувати існуючий стан охорони праці та розробити пропозиції, які підвищать безпеку праці на спиртзаводах при виробництві спирту.

На заводі створено службу охорони праці згідно закону України “Про охорону праці”. Керівник служби охорони праці підпорядкований директору заводу.

Комплексні заходи по охороні праці на заводі розроблені. Перевірка цехів і ділянок заводу згідно плану роботи служби охорони праці проводиться з оформлення актів. Зварювальні роботи на тимчасових місцях проводиться з оформленням нарядів – допусків. Вимірювання захисного заземлення і перевірка ізоляції силових та освітлювальних ліній електрообладнання заводу проведено.

Нещасних випадків пов’язаних з виробництвом, на підприємстві не було.

Щоб забезпечити нормальні та безпечні умови праці в кожному виробничому приміщенні спиртового заводу, необхідно проводити контроль повітряного середовища на вміст у ньому шкідливих газів та пари. Вони можуть проникати в повітряне середовище деяких виробничих приміщень підприємства з других загазованих приміщень, де порушуються технологічні процеси: це аміак, фреон або діоксид вуглецю із компресорних станцій чи бродильних відділень, пари спиртів, ефір із брагоректифікаційних установок та ін.

Потрапляючи на шкіру або у дихальні шляхи, шкідливі речовини негативно впливають на здоров'я людини, якщо в повітрі робочої зони вони перевищують граничне допустиму концентрацію (ГДК). А тому контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони повинен встановлюватись як безперервний (для речовин 1 класу небезпеки) та періодичний - 2, 3 і 4-го класів небезпеки.

Основні напрями роботи на заводі з боротьби з професійними захворюваннями, що спричиняються дією отруйних шкідливих газів та пари, повинні характеризуватися удосконаленням технологічних процесів та обладнання з метою зменшення викидів у повітряний простір шкідливих газів та організацією системи вентиляції виробничих приміщень.

Контроль за станом повітряного простору в приміщеннях спиртзаводу та вмістом шкідливих речовин у ньому здійснюється газоаналізаторами та хімічними індикаторами, газосигналізаторами. Різні сполуки потребують різних методів аналізу, тому прилади вибираються для конкретних умов виробництва. Вміст шкідливих сполук у повітрі визначається безпосередньо вимірюванням їх концентрації або посередньо за вмістом кисню в досліджуваному середовищі. Найбільш простими і оперативними є експресні методи, які ґрунтуються на зміні забарвлення пористих індикаторних мас, індикаторного паперу тощо.

Для визначення вмісту шкідливих сполук у повітрі виробничих приміщень найширше застосовуються автоматичні методи, оскільки

дозволяють досить швидко та точно отримати результати аналізу. Вони здійснюються переносними та стаціонарними газоаналізаторами і газосигналізаторами.

У всіх цехах і відділеннях до роботи допускаються особи, які досягли 18 річного віку, пройшли медичне обстеження, вступний інструктаж, спеціальне навчання, перевірку теоретичних і практичних знань у кваліфікаційній комісії з питань охорони праці.

5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.

Усі працівники спиртового заводу і студенти, які проходять там практику, зобов'язані знати та неухильно виконувати правила пожежної безпеки, з якими вони і знайомляться в процесі проведення протипожежних інструктажів.

Для попередження пожеж і вибухів та ліквідації загорання на кожному спиртзаводі розробляється план протипожежних засобів, у якому передбачається порядок повідомлення керівників підприємств та виклик пожежних підрозділів, перелік пожежо- та вибухонебезпечних приміщень і обладнання, можливі причини пожежі, і вибуху, дії персоналу підприємства щодо попередження пожежі або вибуху, а також способи та засоби їх ліквідації, порядок та способи евакуації персоналу та обладнання.

Спиртовий завод повинен бути забезпечений первинними засобами пожежогасіння: пожежні водні і повітряно-пінні стволи, внутрішні пожежні водопроводи (крани), вогнегасники (хімічно-пінні, газові, порошкові, бочки з водою, лопати, відра, сухий пісок, азбестові ковдри, інструмент та пристрої для розбирання конструкцій під час гасіння (багра, лопата, сокира та ін.). Для гасіння пожеж застосовують водяні емульсії, воду, галогенові вуглеводні, хімічну та повітряно-механічну піну, водяну пару, діоксид вуглецю, інертні гази, порошки.

Водою забороняється гасити спирт, електроустановки, лужні метали.

Для гасіння невеликих займань застосовуються ручні та пересувні вогнегасники, пісок, тирса, насичена 15%-ним розчином кальцинованої соди, азбестові полотна, мати.

При прийманні зерна, його підготовці до переробки виділяється багато пилу, як несприятливого фактора виробничого середовища. Пил може чинити різноманітну негативну дію на організм працівників та студентів, які проходять на заводі практику - фіброгенну, алергенну, канцерогенну. Виробничий пил завдає шкоди організму людини внаслідок механічного, хімічного та бактеріологічного впливу. Він шкідливо впливає на органи травлення, дихання, зору та шкіру.

Крім шкідливої дії на людину, пил спричиняє передчасне зношування обладнання та може бути причиною пожеж та вибухів.

Пил - це подрібнені частинки твердої органічної і неорганічної речовини, які можуть міститись як у повітрі (аерозоль), так і осідати на різні поверхні (аерогель).

Кількісна характеристика пилу може бути визначена його концентрацією в повітрі - масою пилової речовини, мг, в одиниці об'єму повітря, м³. Враховуючи те, що запиленість повітря в першу чергу визначає шкідливу дію пилу на організм людини, нормативна документація встановлює гранично допустимі концентрації (ГДК) пилу в приміщеннях, де збирається зерно і ведеться підготовка до його переробки, 2 мг/м³.

ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони характеризують умови, коли така концентрація не може спричинити захворювань чи відхилень у стані здоров'я працюючих.

Якщо концентрація пилу в приміщенні перевищує ГДК, слід користуватися засобами Індивідуального захисту - респіраторами, пилозахисними окулярами і спецодягом.

Перед викидом в атмосферу запилене повітря слід очищати спеціальними фільтрами, циклонами, пилоосадниками.

Очищення розраховується таким чином, щоб на території спиртзаводу

концентрація шкідливих речовин не перевищувала ГДК у повітрі робочої зони промислових приміщень.

При укладанні буртів картоплі на працівника можуть впливати такі небезпечні і шкідливі фактори: зниження температури повітря робочої зони, електричний струм при замиканні його на корпус устаткування.

Працівники при укладанні буртів картоплі повинні мати належні за нормами засоби індивідуального захисту (плащі, гумові чоботи, спеціальні рукавиці, куртки на утепленій підкладці).

Працівники повинні уміти користуватися первинними засобами пожежогасіння, надавати першу долікарську допомогу, виконувати правила особистої гігієни, користуватися тільки справними інструментами та устаткуванням.

Під час подрібнення зерна і картоплі на працівників можуть впливати такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори: підвищена вологість і запиленість повітря, електричний струм при замиканні його на корпус електроустаткування. За нормами на робочому місці повинні бути такі засоби індивідуального

захисту: костюм або комбінезон брезентовий, чоботи гумові, рукавиці спеціальні (комбіновані), фартух з непроникним просоченням, респіратор.

При кровотечах, переломах, опіках, ураженні електричним струмом або отруєннях працівники у відділенні водно-теплової обробки зобов'язані уміти надавати першу (долікарську) допомогу співробітникам

Категорично забороняється курити.

В аварійних ситуаціях при виникненні пожежі обов'язково потрібно вимкнути устаткування і зупинити дробарки та Інше устаткування Повідомити про пожежу пожежну частину, адміністрацію та вжити необхідних заходів для ліквідації пожежі.

При порушенні герметичності трубопроводів з зерном або паропроводів необхідно перекрити частину устаткування, яка вийшла з ладу Повідомити адміністрацію і вжити заходів для ліквідації несправності.

У разі раптового відключення електроенергії (або короткого замикання) потрібно терміново вимкнути електроустаткування і повідомити про це начальника зміни та чергового електрика.

У процесі розварювання зерна, картоплі та іншої крохмалемісної сировини на працівників можуть впливати такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори: підвищений тиск в апаратах та комунікаціях, підвищена температура поверхні устаткування та трубопроводів, електричний струм при замиканні його на корпус електроустаткування, гаряча маса, пара.

До основних відхилень від нормального технологічного режиму роботи належать: підвищення тиску в апаратах та комунікаціях вище дозволеного робочого, вилив чи вихід киплячої маси, порушення герметичності трубопроводів, раптове відключення електроенергії.

Фахівець цього відділення зобов'язаний знати засоби з попередження і ліквідації всіх відхилень у роботі апаратів

При виникненні пожежі необхідно вимкнути устаткування, повідомити у пожежну частину, адміністрацію та вжити всі заходи з ліквідації пожежі. А у разі подальшого поширення вогню, який загрожує життю обслуговуючого персоналу, необхідно евакуюватись самому і допомогти евакуації всьому колективу, який працює у варильному відділенні, згідно з планом евакуації.

У процесі приготування розчинів поживних середовищ і солей на працівників можуть впливати такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори: підвищена температура поверхні устаткування, електричний струм при замиканні його на корпус, підвищена загазованість повітря робочої зони парами шкідливих речовин які викликають подразнення слизової оболонки та шкіри (діамоній-фосфат, хлор) небезпечність отруєння (сечовина, сірчана кислота, соляна кислота), важкі опіки (їдкий натр) та інше.

За нормами працівники забезпечуються: напівкомбінезонами, чоботами гумовими, рукавицями гумовими, ковпаком, захисними окулярами, протигазом.

Поживні середовища і солі готуються із суворим дотриманням

рецептури при користуванні засобів індивідуального захисту.

До роботи в бродильному відділенні допускаються особи, які досягають 18 років, пройшли медичний огляд, вступний інструктаж, перевірку теоретичних і практичних знань у кваліфікаційній комісії з питань охорони праці, інструктаж на робочому місці, стажування і мають відповідне посвідчення

У процесі бродіння на працівників можуть впливати такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори: електричний струм при замиканні на корпус електроустаткування, підвищена температура поверхні устаткування, відкрита пара, при порушенні герметичності паропроводів, діоксид вуглецю.

Згідно з нормами працівники в бродильному відділенні повинні мати такі спецодяг і засоби індивідуального захисту: напівкомбінезони, чоботи гумові, рукавиці гумові, протигази.

Працівники зобов'язані уміти надавати першу (долікарську) допомогу, виконувати правила особистої гігієни та вимоги безпеки перед початком роботи, під час роботи, в аварійних ситуаціях та після закінчення роботи згідно з "Типовими інструкціями з охорони праці за професіями та видами робіт у спиртовому та лікер - горілчаному виробництвах".

При роботі на апаратах чистої культури на оператора можуть впливати такі небезпечні та шкідливі фактори: підвищена температура поверхні устаткування, електричний струм при замиканні на корпус устаткування, підвищений рівень шуму на робочому місці, підвищена швидкість повітря (протяги), недостатня освітленість робочої зони, підвищена вологість повітря, виділення таких шкідливих речовин як соляна кислота, формалін, діоксид вуглецю, каустична сода (їдкий натр), які викликають сильну подразнюючу дію.

Належні засоби індивідуального захисту для працівників: напівкомбінезони, чоботи гумові, рукавиці гумові, ковпак, фартух з гумовим просоченням, захисні окуляри, респіратор, протигаз.

В аварійних ситуаціях (при виникненні пожежі) потрібно негайно вимкнути устаткування, повідомити пожежну частину, адміністрацію та

вжити заходи для ліквідації пожежі і подальшого поширення вогню. При попаданні кислоти або лугу на підлогу необхідно засипати рідину піском, потім нейтралізувати кислоту негашеним вапном або карбонатом натрію, луги нейтралізуються оцтовою кислотою.

У випадках появи ознак отруєння від підвищених концентрацій кислот, лугу або інших шкідливих речовин потрібно вийти на свіже повітря, випити молока та повідомити про це адміністрацію.

При потраплянні кислоти або лугу на шкіру або в очі, терміново потрібно змити їх струменем води протягом 10-15 хв.

У таких випадках потрібно діяти відповідно до "Інструкції з надання першої долікарської допомоги при нещасних випадках".

До роботи допускаються особи, які досягли 18-річного віку, пройшли медичний огляд, вступний Інструктаж, спеціальне навчання, перевірку теоретичних і практичних знань у кваліфікаційній комісії з питань охорони праці, первинний інструктаж на робочому місці, стажування для придбання навичок безпечного ведення процесів перегонки і ректифікації спирту та мають відповідне посвідчення.

На працівника можуть впливати такі небезпечні та шкідливі фактори: підвищена температура поверхні устаткування, трубопроводів та арматура, електричний струм при замиканні його на корпус устаткування, присутність вибухонебезпечної суміші (парів спирту) у повітрі робочої зони, відкрита пара, гаряча маса і вода (при порушенні герметичності устаткування), пари спирту, ефірів, сивушного масла, кислот, лугів.

Дія цих шкідливих речовин на організм людини характеризується такими факторами: етиловий спирт (етанол) - отруйна легкозаймиста речовина без кольору з характерним для спирту запахом. При попаданні в організм викликає наркотичне отруєння. Пари спирту теж шкідливі для організму людини. Гранично - допустимі концентрації (ГДК) у повітрі робочої зони для парів етилового спирту - 1000 мг/м³ (токсична концентрація - 16 г/м³, при якій можлива смерть Крім того, пари спирт} у суміші з повітрям вибухонебезпечні.

Вибух можливий при концентрації спирту } повітрі вище 3,6% об. або 68 г/м³.

Пара головної фракції (альдегіди, складні ефіри, вищі спирти - ізоаміловий та інші, метанол, кислоти) викликає подразнення слизових оболонок дихальних шляхів. А попадання на шкіру головної фракції етилового спирту у вигляді рідини викликає сильне подразнення.

Кінцева фракція - сивушне масло (ізоаміловий спирт, ізобутиловий спирт н-пропіловий спирт, н-бутиловий спирт, етанол) у вигляді парів викликає подразнення очей і слизових оболонок дихальних шляхів. Сивушне масло в рідкому стані викликає подразнення шкіри при попаданні на неї.

У брагоректифікаційному відділенні працівникам за нормами належить мати такі засоби індивідуального захисту: халати робочі, костюми робочі, ковпаки.

За даними досліджень стан охорони праці на Вузівському спиртзаводі задовільний, але має свої недоліки, які полягають в наступному: недотриманні деяких пунктів вимог з техніки безпеки, гігієни праці, пожежної безпеки в зв'язку із недостатнім технічним забезпеченням. Для покращення вимог охорони праці необхідно вжити такі заходи: інструктаж і навчання працівників підприємства, щодо дотримання правил техніки безпеки, стовідсоткова оплачуваність заходів по охороні праці. Внаслідок покращення умов охорони праці на даному підприємстві очікується: збільшити кількість робочих місць, які відповідають нормативним вимогам, зниження кількості професійних захворювань пов'язаних з умовами праці, а також зменшення плинності кадрів.

ВИСНОВКИ

1. Гранично допустимі концентрації в атмосферному повітрі забруднюючих речовин знаходяться в межах норми, як по межах санітарно-захисної зони так і в жилій зоні. Тому не потрібно застосовувати спеціальних природоохоронних заходів.
2. Концентрації забруднюючих речовин не перевищують ГДК для джерел викидів з встановленим газоочисним обладнанням.
3. В результаті розрахунків розсіювання шкідливих речовин в атмосфері було визначено джерела викидів, концентрація яких становить більше 1,0 ГДК за межами виробничого майданчика.
4. Розрахункова санітарно-захисна зона відповідає межах нормативної санітарно-захисної зони.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Барановська І. І. Вплив промислових підприємств на якість атмосферного повітря малих міст. *Екологічні науки*. 2020. № 3(30). С. 72–77.
2. Бойко І. А. Технологічні особливості очистки стічних вод спиртових заводів. *Водні ресурси та водоспоживання*. 2019. № 2. С. 58–65.
3. Василюк О. В., Кравчук Я. І. Оцінка впливу спиртового виробництва на стан довкілля. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2020. № 3. С. 42–49.
4. Гринчук Н. О. Антропогенний тиск на довкілля: сучасні тенденції та шляхи зниження негативного впливу. *Науковий вісник УжНУ. Серія: Екологія*. 2022. Вип. 58. С. 34–39.
5. Гуменюк О. С. Особливості вторинного забруднення ґрунтів та вод у зонах впливу спиртових заводів. *Наукові праці ЛНАУ. Серія: Агроєкологія*. 2023. Вип. 19. С. 73–79.
6. Гуцуляк М. Д. Екологічний моніторинг водних об'єктів в умовах індустріального навантаження. *Екологічні науки*. 2021. № 2(29). С. 80–86.
7. Закон України «Про охорону атмосферного повітря»: Закон України від 16.10.1992 № 2707-ХІІ. *Відомості Верховної Ради України*. 1992. № 48. Ст. 650. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12>
8. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»: Закон України від 25.06.1991 № 1264-ХІІ. *Відомості Верховної Ради України*. 1991. № 41. Ст. 546. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
9. Іващенко С. В. Еколого-токсикологічна оцінка компонентів стічних вод підприємств харчової промисловості. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 6. С. 104–108.
10. Ільїна Т. В. Забруднення води як результат неефективного поводження з промисловими стоками. *Проблеми довкілля та екологічної безпеки*. 2022. №

4. С. 39–45.
11. Інститут гідробіології НАН України. Щорічна доповідь про екологічний стан водойм у регіонах з інтенсивним промисловим навантаженням. Київ: 2023. 74 с.
12. Книш С. Ю. Вторинне забруднення водних об'єктів при зберіганні рідких відходів спиртового виробництва. *Техногенно-екологічна безпека*. 2021. № 2. С. 48–52.
13. Костюк С. І., Панченко Т. Г. Роль екологічного контролю у зниженні промислового навантаження на довкілля. *Проблеми сталого розвитку*. 2021. № 4. С. 20–26.
14. Кравець М. І., Олійник Ю. С. Моніторинг стану атмосферного повітря в зонах промислових підприємств. *Проблеми екології та охорони природи*. 2021. № 2(56). С. 89–94.
15. Левченко Н. А. Екологічний аудит у спиртовому виробництві: методичні підходи та досвід впровадження. *Економіка і довкілля*. 2023. № 1. С. 58–64.
16. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Оцінка впливу на довкілля ТОВ «Вузлівський спиртовий завод» (повідомлення про плановану діяльність). 2023. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://eia.menr.gov.ua>
17. Петренко Н. С. Екологічні аспекти функціонування підприємств харчової промисловості в Україні. *Екологічна безпека та природокористування*. 2021. № 1. С. 25–32.
18. Савчук І. Г. Енергоефективні та безвідходні технології спиртового виробництва. *Вісник НУХТ*. 2021. № 3. С. 27–33.
19. Снітинський В. В., Трофимова І. М. Екологія: підручник. Львів: ЛНАУ. 2020. 416 с.
20. Собчук В. І., Клименко М. О. Аналіз впливу промислових викидів на стан водних екосистем України. *Вісник екологічної безпеки*. 2023. № 1. С. 61–68.
21. Сучасні екотехнології у спиртовому виробництві / за ред. І. В. Ковальчука. Київ: Агропромвидав, 2021. 288 с.

- 22.Черняк Н. М. Перспективи впровадження екологічного менеджменту на спиртових підприємствах України. *Економіка природокористування та охорони довкілля*. 2021. № 2. С. 51–56.
- 23.Ющенко І. Г. Методика інтегральної оцінки техногенного впливу на довкілля в умовах спиртового виробництва. *Екологічна безпека*. 2023. № 1. С. 93–98.
- 24.Якимчук Л. Ю. Системний аналіз впливу виробництва харчових продуктів на компоненти довкілля. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 3. С. 59–65.