

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМ.С.З.ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ**

Кафедра екології та захисту довкілля

Допускається до захисту

" _____ " _____ 2025 р.

Зав. кафедри _____

(підпис)

к.б.н., доцент П.Р.Хірівський

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(освітній-ступінь)

**на тему: „ Екологічна оцінка виробничої діяльності
Відкритого акціонерного товариства «Львівська пивоварня» та
розробка науково-практичних заходів мінімізації її впливу”**

Виконав студент групи Еко 53

Спеціальності 101 «Екологія»

Цимбала Микола Ігорович

Керівник П.Р.Хірівський

Консультант Л.М.Гордійчук

Дубляни 2025 року

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування

Факультет агротехнологій та екології
 Кафедра екології
 Освітньо-кваліфікаційний рівень «магістр»
 Спеціальності 101 «Екологія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри _____.

к.б.н., доцент П.Р.Хірівський

" _____ " _____ 2024р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студента

Цимбала Микола Ігорович

1.Тема роботи: „ Екологічна оцінка виробничої діяльності Відкритого акціонерного товариства «Львівська пивоварня» та розробка науково-практичних заходів мінімізації її впливу ”

Керівник кваліфікаційної роботи Хірівський Петро Романович, кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від “ _____ ” _____ 2025р.№ _____

2. Строк подання студентом дипломної роботи 10 грудня 2025 року

3.Вихідні дані для дипломної роботи

Літературні джерела по дипломній роботі, _____

Еколого-географічна характеристика району _____

Звіт про екологічний стан підприємства _____

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

ВСТУП

1.Фізико-географічні умови розташування АТ "Львівська пивоварня"

2. Вплив об'єкта дослідження на поверхневі та підземні води

2.1. Система водопостачання та особливості водокористування на ВАТ «Львівська пивоварня»

2.2.Каналізаційна інфраструктура ВАТ "Львівська пивоварня"

2.3. Джерела утворення стічних вод на підприємстві

2.4. Джерела формування виробничих забруднених стічних вод

2.5. Основні компоненти та якісні параметри стічних вод

2.6. Очищення та скид стічних вод у каналізаційну систему

3. Характеристика підприємства як джерела забруднення атмосферного повітря

3.1. Загальна характеристика викидів основного виробництва

3.2. Загальна характеристика викидів допоміжного виробництва

3.3. Моніторинг дотримання нормативних гранично допустимих викидів (ГДВ)

3.4. Заходи з мінімізації викидів на ВАТ "Львівська пивоварня"

4. Відходи та їх утилізація на ВАТ "Львівська пивоварня"

4.1. Організація вивозу та утилізації відходів

5. Розрахунок еквівалентного рівня шуму транспортного походження

6. Охорона праці та захист населення

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

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
1,2,3,4,5	Хірівський П.Р..доцент кафедри екології та захисту довкілля		
6	Гордійчук Л.М. доцент кафедри інженерної механіки		

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2024 р.

Календарний план

№п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання Вступу та розділів 1. Фізико-географічні умови розташування ВАТ "Львівська пивоварня" та 2. Вплив об'єкту дослідження на поверхневі і підземні води	10.09.24-29.11.24	
2	Написання розділів 3. Викиди в атмосферне повітря та 4. Відходи та їх утилізація на ВАТ "Львівська пивоварня"	10.12.24-20.03.25	
5	Написання розділів 5. Розрахунок еквівалентного рівня шуму, 6. Розрахунок еквівалентного рівня шуму за результатами прямих замірів. та Охорона праці, формування висновків та списку наукової літератури	20.03.25-01.11.25	

Студент Цимбала М.І
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи Хірівський П.Р.
(підпис)

УДК: 504. 06→628.5

„Екологічна оцінка виробничої діяльності Відкритого акціонерного товариства «Львівська пивоварня» та розробка науково-практичних заходів мінімізації її впливу ”. Кваліфікаційна робота магістра. Цимбала Микола Ігорович. Кафедра екології та захисту довкілля. – Дубляни, Львівський НУВМіБ, 2025.

71 с. текстової частини, 4 рисунки., 11 таблиць, 28 літ. джерела.

Розглянуто особливості впливу виробничої діяльності ВАТ «Львівська пивоварня» на стан навколишнього середовища. З’ясовано основні джерела викидів та скидів підприємства, перелік забруднюючих речовин та їх потужність.

Показано, що дане підприємство відповідає сучасним вимогам, щодо охорони навколишнього середовища. Стан водопостачання та водовідведення на підприємстві задовільний. Однак на підприємстві необхідно вжити додаткових заходів, щодо зменшення скидів у міську каналізаційну систему шкідливих токсичних речовин;

Також відмічено, що впродовж останніх років спостерігається позитивна динаміка до значного зменшення викидів в атмосферу, обсяг яких менший за гранично допустиму норму.

Вивіз і утилізація відходів здійснюється згідно з положенням "Лімітом на розміщення відходів" і укладених договорів. Всі відходи збираються в спеціальні місця для їхнього зберігання, нагромадження і утилізації.

Щодо ролі «Львівської пивоварні», як джерела шумового забруднення то автором показано, що підприємство не являється основним шумовим забруднювачем. Основну частку шумового навантаження несуть міські транспортні потоки.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ РОЗТАШУВАННЯ АТ "ЛЬВІВСЬКА ПИВОВАРНЯ".....	9
1.1. Структурно-тектонічні та кліматичні умови.....	9
1.2. Літолого-стратиграфічні умови.....	11
1.3. Геоморфологічні умови.....	12
1.4. Гідрогеологічні та гідрологічні умови.....	14
1.5. Техніко-експлуатаційна характеристика водозабору.....	15
1.6. Характеристика хімічного складу підземних вод.....	15
2. ВПЛИВ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ НА ПОВЕРХНЕВІ ТА ПІДЗЕМНІ ВОДИ.....	19
2.1. Система водопостачання та особливості водокористування на ВАТ «Львівська пивоварня».....	19
2.2. Каналізаційна інфраструктура ВАТ "Львівська пивоварня".....	21
2.2.1. Випуски та підключення до зовнішньої каналізаційної мережі.....	22
2.2.2. Контрольні колодязі: конструкція, розміщення та особливості експлуатації.....	23
2.3. Джерела утворення стічних вод на підприємстві.....	24
2.4. Джерела формування виробничих забруднених стічних вод.....	28
2.4.1. Узагальнена характеристика технологічних процесів, що спричиняють утворення стічних вод	28
2.4.2. Основні джерела виробничих стічних вод за технологічними підрозділами.....	29
2.4.3. Джерела утворення виробничих стічних вод у допоміжному виробництві.....	33
2.5. Основні компоненти та якісні параметри стічних вод.....	34
2.6. Очищення та скид стічних вод у каналізаційну систему.....	37

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	39
3.1. Загальна характеристика викидів основного виробництва.....	39
3.2. Загальна характеристика викидів допоміжного виробництва.....	40
3.3. Моніторинг дотримання нормативних гранично допустимих викидів (ГДВ).....	41
3.4. Заходи з мінімізації викидів на ВАТ "Львівська пивоварня"	49
4. ВІДХОДИ ТА ЇХ УТИЛІЗАЦІЯ НА ВАТ "ЛЬВІВСЬКА ПИВОВАРНЯ" ..	51
4.1. Організація вивозу та утилізації відходів.....	51
5. РОЗРАХУНОК ЕКВІВАЛЕНТНОГО РІВНЯ ШУМУ ТРАНСПОРТНОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	53
6. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	59
6.1. Аналіз стану охорони праці.....	59
6.2. Удосконалення виробничої санітарії, техніки безпеки та протипожежної охорони.....	63
ВИСНОВКИ.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	68

ВСТУП

Львівська пивоварня, заснована у 1715 році монахами за ініціативи графа Станіслава Потоцького, є найстарішим підприємством пивоварної галузі в Україні та одним із найдавніших у Східній Європі. Впродовж понад трьохсот років безперервного функціонування вона відігравала значну роль у формуванні індустріального, культурного та економічного обличчя міста

Львова. Вже у XIX столітті підприємство стало одним із лідерів пивоварної галузі Австро-Угорської імперії, а згодом – вагомим об’єктом радянської харчової промисловості.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю системного аналізу діяльності сучасного пивоварного підприємства в умовах динамічних ринкових трансформацій, посилення екологічних вимог, інтеграції до європейського економічного простору, а також активного впровадження інноваційних технологій у харчову промисловість. Досвід ВАТ «Львівська пивоварня» є репрезентативним прикладом ефективного поєднання традицій пивоваріння із сучасними технологічними, управлінськими та екологічними підходами.

У період після приватизації у 1993 році та особливо після залучення стратегічного інвестора – скандинавської групи Baltic Beverages Holding AB у 1999 році – підприємство активно впроваджує модернізаційні ініціативи, зокрема у сфері автоматизації виробництва, логістики, охорони довкілля та управління персоналом. Реконструкція історичних будівель, які належать до об’єктів культурної спадщини, свідчить про баланс між збереженням історико-архітектурної цінності та сучасними вимогами виробництва.

Наукова новизна роботи полягає у всебічному аналізі виробничої, екологічної та соціальної політики ВАТ «Львівська пивоварня» з позицій сталого розвитку підприємства, а також у висвітленні практики адаптації традиційного виробництва до сучасних вимог міжнародних стандартів якості (ISO 9001, ISO 14001). Особливу увагу приділено питанням ефективного використання природних ресурсів, зокрема підземних вод Батуринського родовища, а також механізмам контролю за їх якістю та правовим аспектам користування надрами.

Практичне значення дослідження полягає у можливості використання отриманих результатів для подальшого розвитку пивоварної галузі в Україні, удосконалення екологічної політики харчових підприємств, формування стратегії корпоративної соціальної відповідальності, а також як приклад для

розробки інвестиційних програм модернізації промислових об'єктів з урахуванням історико-культурного контексту.

У результаті дослідження висвітлюється системна взаємодія між інноваційними технологіями, збереженням традицій пивоваріння, соціальною відповідальністю та екологічною безпекою, що дозволяє позиціонувати ВАТ «Львівська пивоварня» як зразкову модель сталого промислового розвитку у ХХІ столітті.

1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ РОЗТАШУВАННЯ АТ "ЛЬВІВСЬКА ПИВОВАРНЯ"

Акціонерне товариство "Львівська пивоварня" розміщене у північно-західній частині Львова, на території площею 4,0 га, за адресою: м. Львів, вул. Клепарівська, 18 (поштовий індекс 79007). Згідно з адміністративно-територіальним устроєм, об'єкт належить до Шевченківського району міста.

Межі території підприємства окреслюються наступним чином: на півдні – прилягає до вул. Броварної та Краківського ринку; на півночі – межує з територією Західного оперативного командування; на сході – обмежена вул. Базарною та житловою забудовою; на заході – прилягає до вул. Клепарівської й також межує з житловими кварталами.

АТ "Львівська пивоварня" спеціалізується на виробництві продукції харчової промисловості, зокрема пива, яке розливається у пляшки та кеги. Виробнича площа забудови становить 2,586 га, площа твердого покриття – 1,262 га, тоді як зелені насадження займають 0,1525 га. Інфраструктура підприємства включає будівлі та споруди, забезпечені системами водопостачання та каналізації. До складу виробничих підрозділів входять: цех з підготовки сировини, варильний цех, технологічний цех, лінії розливу в пляшки та кеги.

1.1. Структурно-тектонічні та кліматичні умови

Підприємство розташоване в межах Мальчицько-Львівської прохідної долини – геоморфологічної структури, яка відділяє плато Розточчя від Львівського плато. Це пониження рельєфу має ширину 10–12 км і довжину 25–30 км, характеризується заболоченими ділянками та виконує функцію гідрографічного сполучення між басейнами річок Дністер і Західний Буг. Долина поєднує водозбір річки Верещиця з верхів'ями Полтви, а також з водотоками: Ставчани, Щирик, Ременівка, Капелівка та Кричевський.

Географічні координати ділянки – в межах 49°50'50" – 49°51'00" північної широти та 24°07'12" східної довготи.

Клімат регіону – помірно континентальний, із тривалим весняним періодом, помірно теплим літом, теплою осінню та відносно м'якою зимою. Атмосферний тиск здебільшого знижений, відзначається підвищена вологість повітря та значна кількість опадів. Середньорічна кількість опадів у Львові становить 645 мм, із максимумом у червні–липні (до 100 мм/місяць) та

мінімумом у січні–лютому (приблизно 28 мм/місяць). Середня річна температура повітря складає +7 °С; у січні – близько –4 °С, у липні – +18 °С. Стійкий сніговий покрив формується наприкінці грудня, а танення снігу спостерігається у лютому – на початку березня.

Вологісний режим характеризується середньорічною відносною вологістю на рівні 79%. У травні вона знижується до 70%, а взимку (у грудні) зростає до 87%. Показники фактичного випаровування варіюють у межах від 279 до 528 мм на рік, що зумовлено відмінностями у рельєфі, геологічній будові та гідрогеологічних умовах регіону.

Домінуючі вітри – південно-західного напрямку; північні та східні вітри фіксуються рідше. Середня швидкість вітру коливається в межах 2,5–4,0 м/с, у зимовий період не перевищує 15 м/с. Зміни у напрямку та інтенсивності вітру переважно обумовлені проходженням атлантичних циклонів.

Основним водним об'єктом, розташованим поблизу зони водозабору, є річка Полтва. Вона протікає у колекторі на відстані близько 500 м від підприємства. Джерела річки розташовані на східному та південному схилах Розточчя, а також на північному схилі Львівського плато. У річку надходять стічні води міської каналізації через очисні споруди. Загальна довжина річки – 60 км. Гідрологічні спостереження ведуться на водомірних постах у с. Полтва та поблизу м. Буськ. Долина річки має середню ширину 5 км, із вузькою, заболоченою заплавою шириною 0,2–0,3 км. Схили долини високі та круті. Витрати води в середній течії коливаються від 0,78 до 19,6 м³/с, середньорічний розхід становить 3,63 м³/с.

1.2. Літолого-стратиграфічні умови

У морфоструктурному відношенні досліджувана територія розташована в межах Волинсько-Подільської височини. Геологічна будова району представлена комплексом осадових товщ, які охоплюють палеозойські, мезозойські та кайнозойські відклади. Вони залягають на кристалічному фундаменті та відповідають загальній стратиграфічній послідовності.

Водоносні горизонти, які експлуатуються свердловинами водозабору акціонерного товариства «Львівська пивоварня», приурочені до верхньокрейдових відкладів. У зв'язку з цим доцільно охарактеризувати верхньокрейдові та молодші геологічні формації, поширені на цій території.

Відклади верхньої крейди мають широке поширення та залягають на розмитій поверхні юрських порід, перекриваючись четвертинними утвореннями. Вони представлені усіма стратиграфічними ярусами крейдового періоду, за винятком датського. Літологічно ці утворення складаються з мергелів, алевролітів, пісковиків і вапняків. Максимальна потужність верхньокрейдової товщі, зафіксована в осьовій частині Львівської мульди, становить 880–900 м.

Сеноманський ярус в межах досліджуваної території розповсюджений повсюдно. Він залягає на юрських відкладах і перекривається потужною товщею туронських порід. На поверхню ці відклади не виходять. Літологічно сеноман представлений кварцовими пісками та пісковиками з глауконітом, а також прошарками глауконітових глин. У нижній частині розрізу відзначається присутність фрагментів чорного кременю, зерен глауконіту, кварцу, гравію, конкрецій фосфоритів. Верхню частину розрізу складають дрібнокристалічні вапняки. Загальна потужність сеноманських відкладів становить 10–15 м.

Туронський ярус залягає безпосередньо на сеноманських утвореннях, а перекривається породами коньякського ярусу. Його літологічна характеристика представлена переважно крейдоподібними мергелями та вапняками з незначними прошарками зеленувато-сірої глини та желваками кременю. Потужність туронських відкладів варіюється у межах 70–100 м.

Відклади коньякського ярусу географічно збігаються з поширенням сеноманських і туронських порід та перекриваються сантонськими утвореннями. Порівняно з туронськими відкладами, вони характеризуються меншою карбонатністю, практичною відсутністю кременю й незначною

шаруватістю. Основними породами є світло-сірі, щільні мергелі, потужність яких досягає 50 м.

Сантонські відклади мають широке поширення в межах водозабірної ділянки, однак не виходять на денну поверхню. Вони представлені світло-сірими мергелями, іноді з глинистими домішками та зеленуватим відтінком. Потужність сантонського ярусу становить 125–200 м.

Кампанські відклади стратиграфічно узгоджено залягають на сантонських утвореннях і перекриваються породами маастрихтського ярусу. Літологічно представлені світло-сірими мергелями з включеннями піщанистого матеріалу, кількість якого збільшується в напрямку із заходу на схід. Потужність шару коливається у межах 200–250 м.

Маастрихтський ярус завершує розріз верхньокрейдових відкладів і має аналогічне кампанському ярусу поширення. Ці утворення перекриті четвертинними відкладами. Літологічно вони представлені світло- та зеленувато-сірими мергелями з незначною піщанистістю. Внаслідок значної ерозії поверхні маастрихтських порід, їхня потужність варіюється в межах 40–150 м, залежно від тектонічної будови та рельєфу.

1.3. Геоморфологічні умови

Четвертинні утворення мають широке поширення в районі водозабору та представлені елювіально-делювіальними відкладами різного генезису, які за віком охоплюють від нижнього четвертинного до сучасного періоду. Вони покривають вододільні поверхні та їх схили. Основним генетичним типом серед них є елювіальні відклади з підпорядкованим розвитком делювіальних. Літологічно вони представлені переважно суглинками: у нижній частині з уламками корінних порід, у середній – жовті, пористі, у верхній – лесовидні. Потужність четвертинної товщі на досліджуваній території становить 7–15 м.

Структурно-геологічна будова та літологічні характеристики осадових порід зумовлюють наявність у них водоносних горизонтів. У межах

водозабірної ділянки та прилеглої території виділяються два основних горизонти:

1. Спорадичний водоносний горизонт у нерозчленованих елювіально-делювіальних відкладах;
2. Водоносний горизонт у верхньокрейдових відкладах.

Перший горизонт характеризується локальним поширенням, обмеженою потужністю та специфічним водним режимом. Водовмісні породи представлені слабофільтраційними суглинками з низькою водоносністю (1–3 м). Гідрохімічно підземні води цього горизонту класифікуються як гідрокарбонатні кальцієво-магнієві або гідрокарбонатно-сульфатні кальцієво-натрієві з мінералізацією в межах 0,3–1 г/дм³. Живлення здійснюється за рахунок атмосферних опадів. Дебіти свердловин становлять 0,003–0,2 л/с, що не дозволяє використовувати цей горизонт для централізованого водопостачання.

Другий горизонт, розташований у товщі верхньокрейдових мергелів, має широке поширення. Основним джерелом води є зона тріщинуватості порід. Перекривається цей горизонт малопроникними четвертинними суглинками, що зумовлює формування напірного режиму.

У вертикальному профілі виділяють три основні зони:

- **Зона замулювання**, потужністю 3–6 м, яка складається з вивітрених мергелів з глинистою текстурою та включенням уламків. Вона виконує роль водотривкого покриву, запобігаючи проникненню забруднень.
- **Зона максимальної тріщинуватості** є основною водоносною зоною. Її потужність коливається в межах 40–60 м. Просторове поширення нерівномірне: найбільша тріщинуватість спостерігається у межах ерозійних форм рельєфу (яри, балки), найменша – на вододілах.
- **Зона затухаючої тріщинуватості** розташована нижче і характеризується зменшенням тріщинуватості й водонасиченості. На

глибинах понад 100 м мергелі набувають властивостей водотривких порід.

Водозбагаченість горизонту змінюється залежно від морфологічного положення свердловин. На ділянці водозабору дебіти свердловин становлять 2,6–4,7 л/с при пониженні рівня води на 13–27 м. Глибина залягання рівня підземних вод – 6,5–15 м від поверхні. Напір у горизонті невеликий, переважно в межах 1,5–3 м.

1.4. Гідрогеологічні та гідрологічні умови

Підземні води верхньокрейдового водоносного горизонту характеризуються гідрокарбонатно-кальцієвим складом із загальною мінералізацією до 1,0 г/дм³, у деяких випадках – вищою. Водозабірні свердловини демонструють тенденцію до підвищеної мінералізації – до 1,5 г/дм³, а тип вод за іонним складом варіюється від сульфатно-гідрокарбонатного кальцієво-натрієвого до хлоридно-гідрокарбонатного натрієво-кальцієвого. Загальна твердість вод коливається в межах 10,0–13,8 мг-екв/дм³.

Поповнення запасів водоносного горизонту здійснюється переважно за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, тоді як його дренавання відбувається у напрямку русел річок, ярів та балок.

1.5. Техніко-експлуатаційна характеристика водозабору

Водозабірна система, що належить ВАТ «Львівська пивоварня», включає дві експлуатаційні свердловини, що залягають у межах верхньокрейдового водоносного горизонту на глибинах від 50 до 71 м.

Свердловина №1, завглибшки 71 м, розташована на території колишнього штабу Прикарпатського військового округу (див. рис. 6). Статичний рівень води становить 15,0 м від поверхні землі (див. рис. 7).

Свердловина №2, розміщена на території підприємства, але поза межами промислової зони, має глибину 50 м. Статичний рівень підземної води в ній зафіксовано на глибині 6,5 м (див. рис. 7).

Стан технічного облаштування обох свердловин оцінюється як задовільний. Капітальний ремонт свердловини №1 проведено у квітні 1974 року, а свердловини №2 — у листопаді 1992 року. Регламентне очищення свердловин здійснюється з інтервалом раз на п'ять років.

Сумарна добова подача води із свердловин №1 і №2 становить 740 м³, додатково надходить 330 м³/добу з міського водогону. Вода змішується в резервуарі, проходить процес підготовки і використовується для господарсько-питного водопостачання, а також у технологічному процесі виробництва пива. Відстань між свердловинами становить близько 100 м.

1.6. Характеристика хімічного складу підземних вод

Підземні води, що експлуатуються з верхньокрейдових відкладів у межах водозабору ВАТ «Львівська пивоварня», відзначаються підвищеними значеннями мінералізації та жорсткості.

Нижче подано усереднені показники хімічного складу вод зі свердловин №1 та №2, а також змішаної води, яка містить домішки з міського водогону.

Таблиця 1 - Хімічний склад підземних вод

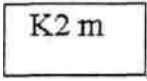
Дані по свердловинах	Дані по змішаній воді по свердловині 1-2 і міського водопроводу	Найменування показників	ГДК ДЕСТ 2874-82 "Вода питна"
114-275	93	Хлор, мг/дм ³	356

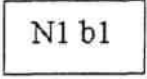
96-145	116	Сульфати, мг/дм	550
0,03	0,06	Нітрати, мг/дм ³	46
-	-	Нітрити, мг/дм	-
0,3-1,5	0,3	Аміак, мг/дм	2,5
0,3-0,5	0,7	Залізо, мг/дм	0,4
10-11,8	8,6	Твердість мг-екв/дм ³	7,0
0,89-1,18	0,78	Сухий залишок, мг/дм	1000

Інші елементи присутні в воді в кількостях, що не перевищують допустимих норм.

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ (до гідрогеологічної карти)

I. Поширення водоносних горизонтів та комплексів

 - Водоносний горизонт у відкладах маастрихтського ярусу верхньої крейди (мергелі)

 - Водоносний горизонт у відкладах нижньобаденського ярусу міоцен)' (піски, пісковики)

95 - K2 m
1.95 2.25
11.58 0.8

II. Водопункти

5514 - Q2
0.1Q 0.2
579 - K2 m
0.004 2.43
0.32 1.8

Свердловини. Цифри: зверху - номер свердловини та індекс геологічного віку водомістких порі, зліва у чисельнику - дебіт, л/с, а в знаменнику - пониження, м, справа у чисельнику - глибина рівні води, що встановився, м, а в знаменнику - мінералізація води, г/дм³

а б в

Джерело. Цифри: зверху - номер джерела та індекс геологічного віку водомістких порід, зліва в чисельнику - дебіт, л/с; справа - мінералізація води, г/дм³

а б
I

Колодязь. Цифри: зверху - номер колодязя та індекс геологічного віку водомістких порід, зліва в чисельнику - дебіт, л/с, а в знаменнику - пониження, м, справа в чисельнику - глибина рівні води, що встановився, м, а в знаменнику - мінералізація води, г/дм³

III. Хімічний склад води

а - з переважанням гідрокарбонатного іону, б - з переважанням сульфатного іону, в - змішаного трьохкомпонентного складу

IV. Інші позначення

Тектонічні розломи:

а - достовірні, б - передбачувані

Лінія гідрогеологічного розрізу

2. ВПЛИВ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ НА ПОВЕРХНЕВІ ТА ПІДЗЕМНІ ВОДИ

2.1. Система водопостачання та особливості водокористування на ВАТ «Львівська пивоварня»

Проектна документація, розроблена для даного підприємства, визначає обґрунтовані показники маси забруднюючих речовин (у т/рік) та їх концентрацій (мг/л або г/м³) у стічних водах, що відводяться у міську каналізаційну систему протягом розрахункового періоду. Основою для формування лімітів на скид стало застосування балансового методу, який передбачає встановлення матеріального балансу з урахуванням складу та фізико-хімічних властивостей сировини, реагентів і матеріалів, що беруть участь у виробничому процесі й надалі потрапляють до каналізаційної мережі разом зі стічними водами.

Розрахунки також базуються на даних лабораторного аналізу стічних вод у контрольних точках підприємств з аналогічною діяльністю, а також на положеннях дозволу на спеціальне водокористування та чинних норм водогосподарської діяльності.

Розробка проекту здійснена з дотриманням вимог актуальних нормативно-правових актів, договорів та інструктивних документів, а саме:

1. Договору на подачу води і приймання стічних вод у міську каналізацію Львова №300009 від 30.05.2001;
2. "Правил приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України", затверджених наказом Держбуду України від 19.02.2002 р. №37;
3. Інструкції щодо порядку встановлення і стягнення плати за скид промислових та інших стічних вод у каналізаційні системи, затвердженої тим же наказом;
4. Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»;

5. Положення про встановлення лімітів скидів забруднюючих речовин у поверхневі води місцевого значення та каналізаційні системи;

6. Рішення виконавчого комітету Львівської міської ради від 18.09.2002 р. №292 «Про затвердження правил приймання стічних вод підприємств до міської каналізаційної мережі Львова».

Водозабезпечення ВАТ «Львівська пивоварня» здійснюється за рахунок двох підключень до міської водопровідної мережі (діаметром 200 мм): основне — з вулиці Базарної, обладнане водомірним вузлом з лічильником WEG «Woitex» (діаметром 150 мм), та резервне — з вулиці Клепарівської з аналогічним устаткуванням. Окрім цього, технічне водопостачання підприємства забезпечується з артезіанських свердловин, розташованих на території Західного оперативного командування. Усі свердловини оснащені водомірними приладами типу ВТ-80.

Для забезпечення безперебійного водозабезпечення, включаючи протипожежні потреби, передбачено наявність водозапасних резервуарів загальним об'ємом 600 м³.

Використання води на підприємстві охоплює кілька напрямків:

1. Господарсько-побутове водокористування:

- задоволення санітарно-побутових потреб персоналу (душові, їдальня, медпункт),
- прибирання (миття підлог),
- зрошення зелених зон і твердого покриття території.

2. Виробничо-технологічні процеси у пивоварному цеху:

- варіння пивного сусла,
- миття та дезінфекція обладнання (сит, фільтраційного чану, котлів),
- очищення трубопроводів (суслопроводи, пивопроводи),
- гігієнічна обробка бункерів і ємностей після використання.

3. Водоспоживання в цеху пляшкового розливу:

- миття пляшок та ящиків (автоматизоване),

- обробка розливного та пакувального обладнання фірми KHS (INNOFILL, INNOKET, INNOPAK, INNOPAL),
- стерилізація та миття пастеризатора, транспортерів, бракувального обладнання (Omnivision 1200),
- приготування змащувального мильного розчину.

4. Процеси фільтрації пива:

- охолодження суслу (прилад Nikro 450),
- миття технологічних резервуарів (циліндроконічні танки, буферні ємності, дріжджові баки),
- очищення фільтраційного обладнання (типу STEINTECKER, станція CIP),
- очищення комунікацій (лінії задачі і зняття дріжджів).

5. Налив пива у КЕГи:

- зовнішнє та внутрішнє миття кегів.

6. Допоміжне виробництво:

- забезпечення водою компресорного та котельного устаткування,
- лабораторні потреби, включаючи миття приладів,
- обслуговування транспортного підрозділу.
-

2.2. Каналізаційна інфраструктура ВАТ "Львівська пивоварня"

На території підприємства функціонує загальносплавна система каналізації, яка реалізована за децентралізованою (безнапірною) схемою. Ця система призначена для збору та відведення господарсько-побутових, виробничих, зливових і поливальних стічних вод. Каналізаційна мережа поєднує елементи різних типів стічних вод і збудована відповідно до проектної документації із застосуванням залізобетонних і керамічних труб діаметром від 150 мм до 600 мм, що закладені на глибину від 1,0 до 5,0 метрів. Також система оснащена дощоприймачами та оглядовими колодязями проміжного типу.

Конфігурація мережі адаптована до природного рельєфу території, з ухилом у напрямку нижньої частини промислового майданчика, де сформовано два окремих басейни каналізування з незалежними випусками в міську систему водовідведення. Для організованого відведення дощових і талих вод передбачено мережу лотків і колекторів із керамічних труб діаметром 150 мм, які завершуються дощоприймальними ґратками.

Глибина залягання та ухили трубопроводів відповідають технічним умовам [4]. Труби прокладено на основі із щебеню товщиною 20 см з дотриманням постійного ухилу. Усі ділянки виконані згідно з проєктом.

Для водовідведення з покрівель будівель змонтовано систему водостоків, яка підключена до існуючої каналізації. Водостічні стояки, випуски та підвісні лінії виконані з металевих труб діаметром 100 мм.

2.2.1. Випуски та підключення до зовнішньої каналізаційної мережі

Система каналізації підприємства формує два основні випуски, які під'єднані до зовнішньої міської каналізаційної мережі відповідно до технічних умов, виданих ЛМКП «Львівводоканал» №10-473 від 04.02.2000 р. Обидва випуски належать до басейну каналізування міського колектора на вул. Базарній.

Випуск №1 забезпечує відведення господарсько-побутових, виробничих та зливових вод через контрольний колодязь внутрішньої каналізаційної мережі підприємства, виконаний врізкою труби діаметром 500 мм у міську каналізацію (труба діаметром 1100 мм). Підключення здійснене на вул. Базарній.

До випуску №1 під'єднані:

- господарсько-побутові стоки від їдальні, водопідготовки, насосної станції, станції виробництва CO₂, ремонтно-будівельного та ремонтно-механічного цехів, транспортної дільниці;
- виробничі стічні води тих самих підрозділів;

- зливові води з частини території.

Випуск №2 аналогічно формує скид через контрольний колодязь з врізкою залізобетонної труби діаметром 500 мм у міський колодязь із трубою діаметром 600 мм на вул. Базарній.

До випуску №2 підключені:

- господарсько-побутові стічні води з адміністративної будівлі та основних виробничих приміщень;
- виробничі стоки від основного виробництва, хімічної та мікробіологічної лабораторій;
- дощові стічні води з решти площі підприємства.

2.2.2. Контрольні колодязі: конструкція, розміщення та особливості експлуатації

Каналізаційна система виробничого майданчика укомплектована оглядовими колодязями, перший з яких від врізки в зовнішню мережу виконує функцію контрольного. Такі колодязі позначені табличками з ідентифікаційними даними: номер (КК-1, КК-2), висотна відмітка, відстань до капітальних будівель, код випуску згідно з реєстром ЛМКП «Львівводоканал».

Контрольний колодязь КК-1, встановлений за 28 м до точки підключення до міської каналізації на випуску №1, змонтовано із залізобетонних уніфікованих кілець. Оснащення включає металеві скоби, чавунний люк, бетонний лоток з високоміцного бетону марки В-30, стійкий до агресивних середовищ. Діаметр колодязя становить 1,5 м, глибина — 5,0 м.

Контрольний колодязь КК-2, розміщений за 52 м до врізки у міську каналізацію на випуску №2, має аналогічну конструкцію з глибиною 5,6 м.

Лоткові частини колодязів періодично очищуються від осаду та твердих включень. Спеціалізовані прилади для безперервного контролю витрат і складу стічних вод відсутні. Контроль за якісними параметрами скидів у межах спожитого об'єму води здійснює підприємство.

2.3. Джерела утворення стічних вод на підприємстві

Стічні води на ВАТ "Львівська пивоварня" формуються внаслідок використання водопровідної води для господарсько-питних і виробничих потреб, а також у результаті приймання атмосферних опадів через систему водовідведення. Основні категорії стічних вод:

1. Стічні води виробничого походження – утворюються внаслідок технологічних операцій у пивоварінні, включаючи:

- підготовку технологічного устаткування;
- процеси дроблення солоду, видалення залишкових дріжджів і сусле, промивання фільтрувальних відходів (дробини), пастеризацію продукції;
- миття, дезінфекцію обладнання, трубопроводів, інвентарю, підлоги, стін та інших поверхонь.

-2. Стічні води допоміжного виробництва – формуються після експлуатації:

- котельного обладнання;
- лабораторних підрозділів (хімічна, мікробіологічна лабораторії);
- транспортної дільниці.

Частина вод, не забруднених під час охолодження обладнання, рециркулюється через замкнуту систему водопостачання.

Господарсько-побутові стоки – утворюються внаслідок використання води для потреб працівників (миття, душові, їдальня, медпункт).

Дощові (зливові) стоки – виникають внаслідок організованого відведення атмосферних та талих вод з покрівель і відкритих ділянок підприємства.

Вводиться

Операції

Отримується

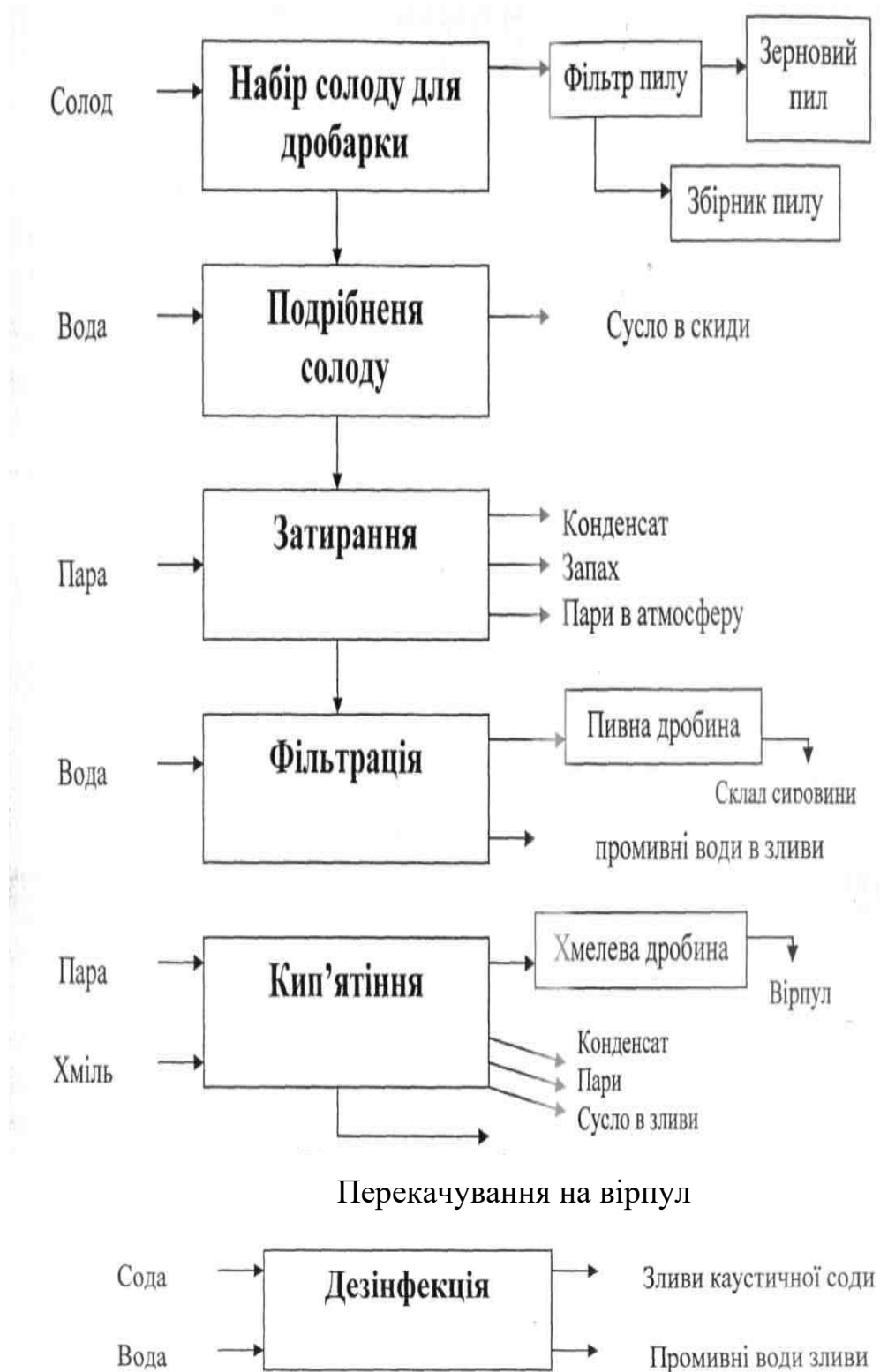


Рисунок 2. Блок схема виробничого процесу по варильному цеху

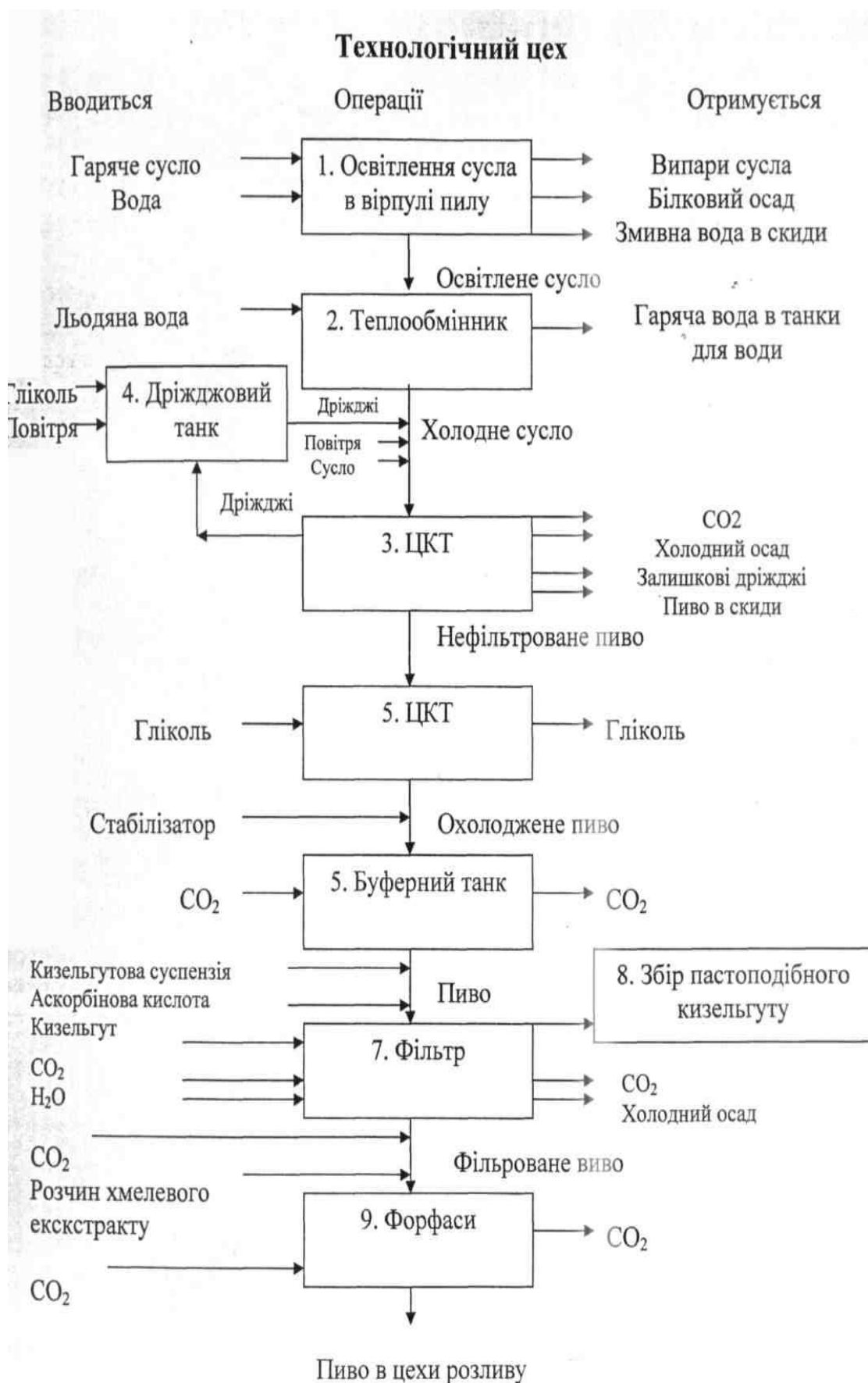
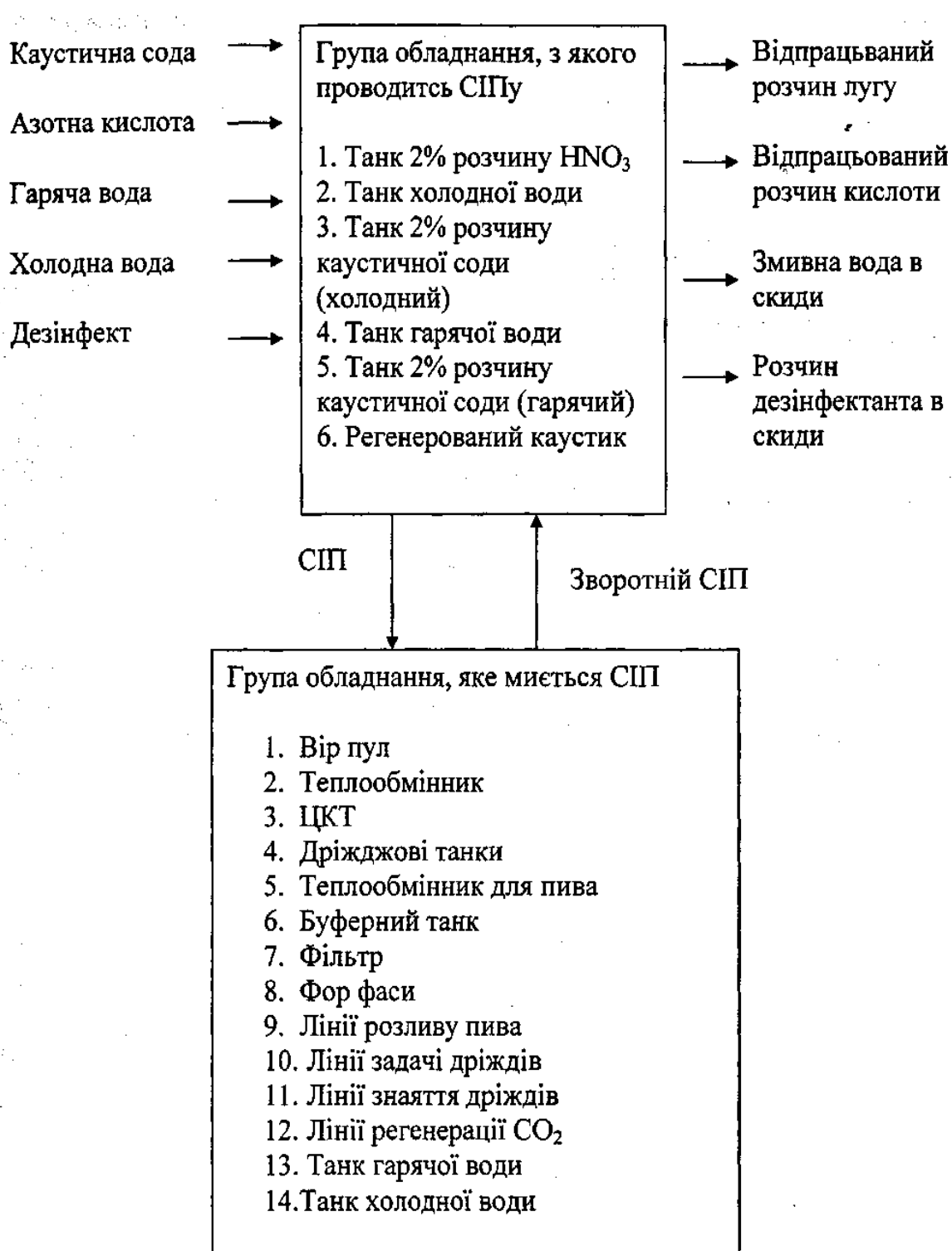


Рисунок 3. Блок-схема використання води в технологічному цеху.

Вводиться

Операції

Отримується



СІП - автоматичне миття обладнання по заданому циклу

Рисунок 4. Блок-схема процесу миття та дезінфекції

2.4. Джерела формування виробничих забруднених стічних вод

2.4.1. Узагальнена характеристика технологічних процесів, що спричиняють утворення стічних вод

У межах транспортної ділянки здійснюються різноманітні технологічні операції, пов'язані з технічним обслуговуванням та поточним ремонтом автотранспортних засобів, устаткування та механізмів. До таких процесів належать, зокрема, миття двигунів, елементів ходової частини та інших функціональних систем автомобілів. Під час цих процедур утворюються стічні води, насичені нафтопродуктами, мийними засобами та завислими речовинами.

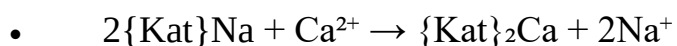
У харчоблоці підприємства (їдальні) виникнення забруднених стоків пов'язане з підготовчими й завершальними етапами кулінарної обробки продуктів, підтриманням належного санітарного стану приміщень, гігієнічними процедурами персоналу, а також санітарною обробкою технологічного обладнання, включаючи промивання та дезінфекцію.

Під час проведення ремонтно-будівельних робіт спостерігається значна варіативність у джерелах забруднення. Внаслідок таких процесів у стічні води можуть потрапляти залишки будівельного сміття, фарбувальних матеріалів (фарби, лаки, ґрунтовки), а також нерозчинні сполуки.

На об'єктах котельні та в установках підготовки води для технологічних цілей експлуатуються натрій-катіонітові фільтри, що забезпечують пом'якшення води. Процеси, пов'язані з регенерацією фільтрувального завантаження, передбачають послідовні операції: розпушування, власне регенерацію, промивання фільтрів, у результаті чого у стоки потрапляють іони хлоридів, залишки реагентів та завислі речовини.

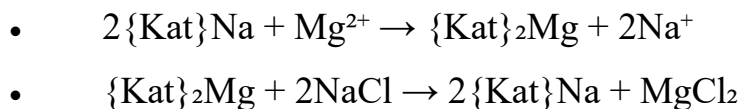
Реакції, що відбуваються у фільтрувальних установках, можна описати наступними рівняннями:

Для кальцієвих солей твердості:





Для магнієвих солей твердості:



Склади підприємства функціонують відповідно до встановлених правил експлуатації (ПТЕ, ПТБ) і забезпечують чітко регламентовану логістику переміщення сировини, матеріалів та готової продукції. Утворення стічних вод зумовлене в основному санітарно-гігієнічними заходами, спрямованими на підтримання чистоти як у приміщеннях, так і на прилеглих територіях.

Дощові та талі води, які стікають із покрівель будівель та з твердого покриття території, відводяться через систему зовнішніх водостоків та дощоприймачів. При цьому можливе вторинне забруднення таких вод завислими частками, а також залишками нафтопродуктів, змитими з поверхонь автодоріг і майданчиків.

2.4.2. Основні джерела виробничих стічних вод за технологічними підрозділами

Серед основних джерел формування виробничо-забруднених стоків підприємства виділяють наступні технологічні напрямки:

1. Варильний цех

У процесі функціонування варильного цеху використання води є інтенсивним і циклічним. Основні водоспоживальні операції включають:

- багаторазове заливання сит для обробки сусла (до 6 циклів щоденно),
- миття фільтраційного чану після кожної фільтрації та видалення дробини (в середньому 6 разів на добу),
- санітарна обробка устаткування з використанням 2% розчину гідроксиду натрію, яка виконується після кожного десятого варильного циклу,

- ополіскування обладнання після дезінфекції,
- промивання сушварочного котла та суслпроводів після завершення кожної варки,
- миття бункера для зберігання дробини — також після кожного циклу варіння.

2. Цех пляшкового розливу

Цей підрозділ характеризується високим рівнем автоматизації та значним водоспоживанням, зокрема:

- миття скляної тари здійснюється спеціалізованими машинами (наприклад, модель KHS "INNOGILIN" із продуктивністю до 65 000 пляшок за годину),
- регулярне очищення ванн пляшкомиючої машини: щоденне миття верхніх ванн, періодична заміна води в нижній ванні (раз на два тижні),
- миття пластикових ящиків та відповідного устаткування (продуктивність — до 3 000 ящиків за годину),
- очищення та стерилізація розливного і закупорювального обладнання (KHS "INNOFIL") кожні дві години,
- дворазова стерилізація пастеризатора та блоку розливу за зміну (до і після експлуатації),
- миття етикетувального автомата (KHS "INNOKET") проводиться автоматично гарячою водою, один раз на зміну протягом 30 хвилин,
- санітарна обробка пристроїв для вкладання/виймання пляшок з ящиків (KHS "INNOPAK") — після кожної зміни,
- очищення палетизатора та депалетизатора (KHS "INNOPAL") також виконується після завершення зміни,
- миття транспортерів та обладнання для контролю якості тари (наприклад, блок "Omnivision 1200"),

- промивання гнучких шлангів (довжиною 15 м, у кількості 10 шт.) після кожного циклу транспортування пива.

Усі зазначені операції генерують значну кількість стічних вод, які потребують належного очищення перед скиданням у систему водовідведення або повторним використанням.

3. Технологічний відділ (цех)

Охолодження сусли

У технологічному циклі пивоварного виробництва ключовим етапом є охолодження сусли, яке реалізується за допомогою теплообмінного апарата типу "Nikro 450". Даний охолоджувач характеризується продуктивністю в діапазоні від 100 до 450 гектолітрів на годину та забезпечує зниження температури сусли з 96 °C (температура на вході) до 12 °C (температура на виході). Робочий тиск сусли на вході в систему становить 0,1–0,2 МПа. У процесі теплообміну використовується охолоджуюча вода з температурою 5 °C у кількості 650 гл/год (або 65 м³/год).

Після теплопередачі вода, що нагрілась до температури 85 °C, накопичується в двох резервуарах для гарячої води об'ємом по 11 м³ кожен. Така вода надалі повторно використовується для проведення варильних процесів, а також для санітарно-технічного обслуговування обладнання методом СІП (CIP – Clean-In-Place), що свідчить про реалізацію концепції повторного використання води з метою підвищення ефективності ресурсоспоживання.

Санітарно-технічні операції

Миття ємностей для фільтрованого пива здійснюється з періодичністю один раз на 10 днів (три рази на місяць, загалом 36 разів на рік) за допомогою автоматизованої CIP-станції.

Очищення верпула та теплообмінника з об'ємом 64 м³ здійснюється із застосуванням тієї ж води, що використовується для охолодження, одночасно з миттям холодильника "Nikro 450", з подальшим ретельним ополіскуванням.

Циліндроконічні танки (ЦКТ) – у кількості 17 одиниць об'ємом по 300 м³ – підлягають автоматичному очищенню після кожного циклу спорожнення. Процес включає етапи миття чистою водою, обробку 0,5% і 3% розчинами каустичної соди, а також заключне ополіскування.

Очищення пивопроводів, суслпроводів та дріжджових ліній (включно з лініями подачі та зняття дріжджів) виконується автоматизовано з використанням СІР-станції.

Буферний резервуар об'ємом 26,4 м³ також піддається автоматизованій мийці системою СІР.

Фарфаси для фільтрованого пива і води (5 та 4 одиниці відповідно, загальним об'ємом 110 м³) очищуються за допомогою СІР-станції.

Ємності для зберігання дріжджів типу GEA (3 одиниці по 10 м³) підлягають автоматичному миттю раз на 7 днів.

Пропагатор (ємність для культивації дріжджів) об'ємом 7,7 м³ очищується після кожного варильного циклу за допомогою СІР-системи.

Кізельгуровий фільтр типу "STINECSKER" (робочий об'єм – 5,6 м³; продуктивність – 40 м³/год; площа фільтрації – 77,5 м²; максимальний тиск – 9 бар) миється кожні 5 фільтрацій. Миття включає подачу холодної води на ополіскування протягом 30 хвилин за допомогою насоса з продуктивністю 120 м³/год (норма споживання води – 1,5 м³/м² на годину). Технологічна схема передбачає миття 5% розчином каустичної соди, промивку чистою водою, дезінфекцію 0,5% розчином азотної кислоти та повторне ополіскування.

Миття СІР-станції включає обробку шести баків загальним об'ємом 72 м³.

4. Розливний цех (КЕГу)

У цьому підрозділі здійснюється як зовнішнє, так і внутрішнє очищення кегів:

Зовнішня обробка КЕГів реалізується автоматизовано протягом 6 годин у зміну;

Внутрішня промивка КЕГів потребує витрати води в об'ємі, що становить 10% від витрати на зовнішнє очищення.

2.4.3. Джерела утворення виробничих стічних вод у допоміжному виробництві

Формування забруднених вод у допоміжних виробничих процесах обумовлюється такими джерелами:

- ✓ Миття виробничих поверхонь (стіни, підлоги, панелі) із застосуванням миючого засобу на основі лізоформіну та подальшою дезінфекцією 0,5% розчином хлорного вапна.
- ✓ Гігієнічна обробка рук персоналу із застосуванням господарського мила та дезінфекція 0,1% розчином хлорного вапна.
- ✓ Санітарне очищення лабораторного обладнання та мийка лабораторного посуду.
- ✓ Ручне миття технологічних агрегатів і деталей.
- ✓ Поточні ремонтні операції та технічне обслуговування автотранспортних засобів.
- ✓ Операції хімічної водопідготовки, зокрема продувка котлів, очищення систем опалення, бойлерів, а також регенерація іонообмінних фільтрів із використанням натрій-хлориду.
- ✓ Експлуатація систем водопостачання, опалення та каналізації супроводжується корозійними процесами в трубопроводах.

Характеристика основних забруднюючих компонентів

До типових забруднень, які утворюються в результаті вищезазначених процесів, відносяться:

- ✓ залишки сировини, побічні продукти та допоміжні речовини, що беруть участь у пивоварінні;
- ✓ технічні рідини: пальне, мастила, охолоджуючі рідини;
- ✓ антикорозійні покриття та декоративні матеріали;

- ✓ клеї, герметики, солевмісні сполуки;
- ✓ миючі, чистячі та дезінфекційні засоби.

Господарсько-побутові стічні води

До джерел побутових стоків, що утворюються в адміністративно-побутових комплексах підприємства, належать:

- ✓ питне водоспоживання та використання сантехнічного обладнання;
- ✓ функціонування душових кімнат;
- ✓ діяльність їдальні та медичного пункту;
- ✓ полив зовнішніх територій;
- ✓ санітарне прибирання внутрішніх приміщень.

2.5. Основні компоненти та якісні параметри стічних вод

Якість стічних вод безпосередньо залежить від специфіки діяльності підприємства та поділяється на декілька категорій відповідно до джерел їх утворення:

Стічні води господарсько-побутового походження характеризуються такими показниками як біохімічне споживання кисню за 5 діб (БСК₅), хімічне споживання кисню (ХСК), концентрація завислих речовин, аміаку, амонійних солей, заліза, хлоридів, сухого залишку, сумарної кількості поверхнево-активних речовин (СПАР), сульфатів та фосфатів.

Виробничі стічні води відрізняються підвищеним вмістом СПАР, нафтопродуктів, завислих речовин, змінним значенням водневого показника (рН), а також БСК₅, ХСК, хлоридів, жирів, сухого залишку, фосфатів, сульфатів і заліза.

Дощові стоки та стічні води від поливу, які змивають забруднення з території підприємства, містять завислі речовини, масла, нафтопродукти, залізо та СПАР.

Виробничі стічні води на підприємстві формуються переважно у процесах виготовлення пива, миття технологічного обладнання та інвентарю, а також при прибиранні виробничих приміщень. Особливо інтенсивне забруднення спостерігається у водах, що утворюються під час промивання та замочування зерна, відпрацьованого хмелю, миття фільтраційної маси після процесу фільтрації сусла, а також при відмиванні відпрацьованих дріжджів.

Ці стічні води містять залишки пива, дріжджів, відпрацьованого зерна, корінці пророслого ячменю, уламки паперових етикеток, а також реагенти, які застосовуються для очищення обладнання. Крім того, у водах присутні домішки, що змиваються з поверхонь інвентарю, підлогових покриттів тощо. Потрапляння пива у стічні води відбувається переважно під час миття чанів або у випадках аварійних ситуацій.

Температурний режим стічних вод підприємства варіюється від 16 до 35 °C, що обумовлено застосуванням гарячої води для миття обладнання та приміщень. Середньомісячні значення температури становлять: зимою — 17–18 °C, влітку — 22–25 °C.

Водневий показник (pH) стічних вод формується технологією виробництва і коливається в межах від 6,5 до 9,5, що свідчить про нейтрально-лужну реакцію промивних вод.

Для миття і дезінфекції використовуються переважно такі реагенти, як каустична сода, хлорне вапно та натрієві карбонати. Миючі розчини готуються з урахуванням технологічних норм і подаються у відповідних концентраціях.

Відношення втрат відпрацьованих миючих розчинів до загального об'єму стічних вод підприємства коливається у межах від 3 до 20 проміле. При надходженні лужних миючих розчинів до каналізаційної системи та їх змішуванні з іншими стоками вплив цих розчинів на загальний склад стічних вод є незначним.

Завислі та спливаючі речовини представлені переважно залишками відпрацьованого зерна, корінцями пророслого ячменю, фрагментами паперових етикеток, а також домішками ґрунту та піску, які потрапляють до

стоків у процесі миття технологічного обладнання, інвентарю та виробничих приміщень.

Органічні домішки складають до 90 % від загального обсягу завислих речовин і включають переважно білкові компоненти, до яких належать клітини дріжджів, білки та вуглеводи, що містяться у суслі. Вказані стічні води мають характерний дріжджовий запах, знижену прозорість та жовтий відтінок.

Під час процесів гниття білки і вуглеводи розкладаються з утворенням органічних кислот (молочної, масляної, оцтової), що призводить до зсуву реакції середовища у кислу сторону ($\text{pH} \approx 4$).

Концентрація завислих речовин значно варіює залежно від стадії технологічного циклу, з максимальними значеннями, що спостерігаються на початку миття обладнання.

Показники БСК₅ і ХСК мають широкий діапазон коливань, середні значення яких складають приблизно 535 мг/л та 1337 мг/л відповідно.

Наявність хлоридів у стічних водах пояснюється застосуванням водних розчинів NaCl для регенерації натрієвих катіонітових фільтрів, потраплянням охолоджувальних розсолів у каналізацію, а також присутністю хлоридів у свіжій воді та миючих розчинах. Середня концентрація хлоридів становить близько 350 мг/л.

Сульфатні іони у стічних водах з'являються внаслідок використання сульфату амонію та сірчаної кислоти. Приблизно 27 % загального об'єму стічних вод підприємства належать до категорії концентрованих за показниками забрудненості: вміст завислих речовин сягає 10 000–15 000 мг/л, а БПК₅ — 5 000–10 000 мг/л. Решта стоків має значно нижчі концентрації: завислі речовини — 90–200 мг/л, БПК₅ — 20–40 мг/л, при цьому значення pH таких вод свідчить про слабо кислу реакцію.

Таблиця 2.-Характеристика стічних вод заводу.

Стічні води	Кількість стічних вод, %	Процент від загальної кількості
Сильно забруднені	15	90
Слабо забруднені	35	10
Умовно-чисті, тепловими	30	0

У таблиці лімітів наведено розширений спектр можливих показників якості стічних вод, що зумовлено необхідністю забезпечення безпеки в рамках контролю проб стоків. Такий підхід зумовлений тим, що відбір проб не завжди здійснюється за укрупненими (нормативними) показниками, а охоплює широкий діапазон потенційних інгредієнтів, наявність яких на сучасному етапі важко передбачити.

2.6. Очищення та скид стічних вод у каналізаційну систему

Процес скиду стічних вод здійснюється нерівномірно протягом доби. Спостерігається збільшення обсягів стоків на початку робочої зміни та перед обідньою перервою, при цьому максимальні витрати припадають на період миття технологічного обладнання (3-тя зміна). Коефіцієнт нерівномірності припливу стічних вод через випуски № 1 та № 2 варіюється в межах 1,5–3.

Для нейтралізації виробничо-забруднених стоків застосовується програма регулювання лужності та кислотності, яка функціонує у заданому режимі (примусове увімкнення) залежно від результатів лабораторних аналізів, що виконуються в лабораторії ВАТ "Львівська пивоварня". Об'єм нейтралізаторів становить 12 м³ кожен, їх три одиниці розташовані у технологічному цеху і є частиною системи очищення стічних вод (СШ).

У приміщенні водопідготовки встановлено нейтралізатор об'ємом 1,1 м³, де 2%-ний розчин хлороводню проходить через ємність, заповнену гідролітом магнію. На станції нейтралізації здійснюється підключення виробничих стоків шляхом додавання каустичної соди, що дозволяє довести

рівень рН стічних вод до нормативних значень, придатних для скиду в каналізаційну систему.

Виробничо-забруднені стічні води направляються у мережі господарсько-побутових та дощових стоків, де після їх розбавлення відбувається скидання у міську каналізацію. Виробничі та господарсько-побутові стічні води скидаються без попередньої очистки.

Скидання дощових та талих вод здійснюється без очищення та без повторного використання. Збір дощових вод із покрівель та покриттів організовано через дощоприймачі і ливнеспуски, які підключені до каналізаційної системи підприємства.

Однією з ключових характеристик атмосферних опадів є їх інтенсивність і тривалість, тоді як стік із території підприємства характеризується значними втратами та забрудненістю.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Коригування проекту пропозицій щодо встановлення нормативів гранично допустимих викидів (ГДВ) забруднюючих речовин в атмосферне повітря, що надходять від стаціонарних джерел ВАТ «Львівська Пивоварня», здійснено відповідно до статті 8 Закону України «Про охорону атмосферного повітря», а також згідно з вимогами «Інструкції щодо оформлення та змісту проекту нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел», затвердженої Міністерством охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України (наказ від 18.07.1996 № 76), та керуючись «Методикою розрахунку концентрацій шкідливих речовин у атмосферному повітрі, що містяться у викидах підприємств (ОНД-86)».

3.1. Загальна характеристика викидів основного виробництва

Основним профілем діяльності підприємства є виробництво та розлив пива. Сировина доставляється на підприємство автомобільним транспортом, проходить зважування та за допомогою пневмотранспортної системи подається у цех приймання сировини. Викидів у атмосферне повітря під час цих операцій не спостерігається, оскільки сировина транспортується у вологому стані в герметично закритому транспорті. Технологічний процес переміщення сировини детально описаний у технологічній документації ГОУ.

Все обладнання цеху приєднане до централізованої аспіраційної системи примусової вентиляції, яка оснащена ефективною системою очищення газопилового потоку на виході (зокрема, циліндричним фільтром RDF 48/31/253), що забезпечує високий ступінь видалення пилу зернових. У атмосферу викидається виключно пил зернових культур.

Для забезпечення технологічних потреб парою на котельні встановлено котел типу 160 SGH-14, який працює на природному газі (резервне паливо не

передбачене). Внаслідок його експлуатації у повітря викидаються оксид вуглецю та діоксид азоту. Технологічні процеси виробництва та розливу пива не зазнали змін.

Після очищення, подрібнення та помелу сировина подається пневмотранспортом у варильний цех, де процес здійснюється за умов герметичності (закриті шибери на трубопроводах), що виключає викиди в атмосферу. Під час варіння до атмосфери вивільняється пар.

Готова маса проходить фільтрацію у відповідних чанах і перекачується у варильний котел, де додаються фасовані цукор та хміль. Після завершення варіння відбувається доброджування та повторна фільтрація продукту, при цьому викидів у атмосферу не виникає.

Для санітарної обробки та дезінфекції чанів застосовується каустична сода, що розчиняється у воді з подальшим нагріванням. Внаслідок цього у повітря надходить лужний компонент (натрію гідроокис).

Готове пиво охолоджується і направляється до цеху розливу. Пляшки перед наповненням проходять миття у розчині NaOH, що призводить до викидів натрію гідроокису у атмосферу. Наповнене та герметично закупорене пиво транспортується на склад готової продукції.

Для внутрішньозаводського транспортування готової продукції використовуються автотранспортувачі, що працюють на зрідженому газі. Викиди у атмосферу від цих засобів проявляються у вигляді оксиду вуглецю, діоксиду азоту та насичених вуглеводнів, які виводяться через дахові вентиляційні системи.

3.2. Загальна характеристика викидів допоміжного виробництва

Котельня. Для опалення виробничих приміщень у холодний період року та забезпечення парою технологічних процесів функціонують два котли марки «VNIVEX» – один типу 120 GH H-14 і новий котел типу 160 SGH-14. Обидва котли спалюють природний газ, без використання резервного палива.

Через димові труби у повітря потрапляють оксид вуглецю та діоксид азоту. Загальний обсяг викидів розрахований балансовим методом на основі річного споживання природного газу.

Холодильно-компресорний цех. Для забезпечення технологічних потреб у холоді в цеху працює п'ять аміачних компресорів, що призводить до викидів парів аміаку в атмосферне повітря.

Деревообробна дільниця. На дільниці експлуатуються чотири деревообробні верстати, пов'язані з єдиним джерелом викиду, обладнаним циклоном для очищення повітря. В процесі роботи цих верстатів у повітря надходить пил деревини.

Ремонтно-механічний цех. Під час зварювальних робіт з використанням електродів марки АНО-1 в атмосферу викидаються оксид заліза, діоксид марганцю та фтористий водень. Ці викиди неорганізовані, відповідні розрахунки додаються у проектну документацію. При газокисневому різанні металу також відбуваються викиди оксиду заліза, діоксиду марганцю, діоксиду азоту та оксиду вуглецю, які мають неорганізований характер.

Хімічна лабораторія. В ході виконання хімічних аналізів відбуваються викиди парів сірчаної та соляної кислот в атмосферне повітря.

3.3. Моніторинг дотримання нормативних гранично допустимих викидів (ГДВ)

На підприємстві, після встановлення нормативів гранично допустимих викидів (ГДВ) та отримання офіційного дозволу на здійснення викидів, необхідно організувати систематичний контроль за дотриманням встановлених норм ГДВ. Основою такого контролю є визначення фактичних обсягів викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря з усіх джерел викидів та їх порівняння з нормативними значеннями ГДВ.

Об'єктом контролю виступають викиди підприємства і тих джерел, для яких законодавством встановлені нормативи гранично допустимих викидів. Основним інструментом контролю мають бути безпосередні інструментальні вимірювання викидів. Усі контрольовані джерела поділяються на дві категорії:

Перша категорія – джерела, що забезпечують найбільший внесок у забруднення атмосферного повітря і підлягають систематичним вимірам не менш як двічі на рік (за методичними вказівками «Временное руководство по контролю источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с применением газоаналитических приборов», частина 1, Ленінград, 1986 р.).

Друга категорія – джерела, що можуть контролюватися епізодично, принаймні один раз на рік, відповідно до тих же методичних рекомендацій.

Розподіл джерел за категоріями та визначення кількості планових замірів регламентується положеннями «Типовой инструкции по организации системы контроля промышленных выбросов в атмосферу в отраслях промышленности» (1986).

До першої категорії відносяться джерела, для яких співвідношення максимального викиду (М) до гранично допустимої концентрації (ГДК), а також висота викиду (Н) відповідають умовам:

$$М/ГДК \cdot Н > 0,01 \text{ при } Н > 10 \text{ м}$$

а також джерела, обладнані пилогазоочисною апаратурою з коефіцієнтом корисної дії (ККД) понад 75 %, при одночасному виконанні умов:

$$С_{м}/ГДК \cdot 100/100 - ККД > 0,5,$$

$$М/ГДК \cdot 100/100 - ККД > 0,01 \text{ при } Н > 50 \text{ м},$$

$$М/ГДК \cdot 100/100 - ККД > 0,1 \text{ при } Н < 10 \text{ м},$$

де М — максимальна інтенсивність викиду шкідливої речовини, г/с; Н — висота джерела, м; ККД — коефіцієнт корисної дії системи очищення, %.

Необхідна кількість планових замірів та методика контролю визначаються з урахуванням потужності джерела та стабільності рівня викидів, при дотриманні нормативних лімітів. Водночас слід враховувати

систематичні та випадкові похибки вимірювань, а також коливання інтенсивності викиду в часі. Для цього здійснюють визначення відносного квадратичного відхилення (S_n , %) за результатами не менше ніж 20 замірів протягом 20-хвилинних відборів проб у різні дні за середнього режиму роботи підприємства, відповідно до формули:

$$S_n = 100/x \cdot \sqrt{V \cdot X(x - c)^2 / n} \sim 1$$

x – результат визначення величини викиду;

C - середнє арифметичне всіх результатів замірів; n - число замірів.

Орієнтовна кількість замірів на рік може бути розрахована за формулою:

$$n = t_a^2 \cdot S_n^2 / E^2 = 4 \cdot S_n^2 / E^2$$

Іє: t_a - коефіцієнт Стюдента для $\alpha=0,95$ і $n \geq 20$;

E - задана величина похибки середньорічного викиду, %.

Контроль за викидами обов'язково має охоплювати:

- основні шкідливі речовини: діоксид сірки, оксиди азоту (в перерахунку на діоксид азоту), оксид вуглецю та пил;
- речовини, за викидами яких у певній місцевості зафіксовані рівні забруднення, що класифікуються як особливо небезпечні;
- специфічні забруднювачі, які за результатами моніторингу або розрахунків можуть перевищувати середньодобові ГДК.

Під час здійснення вимірювань кількісного складу викидів фіксуються такі параметри:

- концентрації газоподібних забруднюючих речовин;
- запиленість газових потоків та вміст аерозольних домішок;
- швидкість руху газового потоку;
- тиск або розрідження у газових каналах;
- температура газових викидів та вологість газового середовища.

Для ведення обліку джерел забруднення та їх характеристик на підприємстві повинен утримуватися журнал відповідно до форми ПОД-1.

Основним методом контролю за дотриманням нормативів ГДВ є безпосередні експериментальні вимірювання концентрації шкідливих речовин та об'ємів газоповітряних сумішей у точках безпосереднього викиду в атмосферу. Визначення концентрацій здійснюється за період 20 хвилин, під час якого реєструються максимальні разові значення (ЦК). Відбір проб повітря для аналізу проводиться аспіраційним методом на виході з джерела або через спеціальні отвори діаметром приблизно 15 мм, розташовані у стінках повітропроводів. Проби атмосферного повітря відбирають за умов низької швидкості вітру на висоті 1–2 метри від земної поверхні.

Залежно від класу хімічної сполуки, її агрегатного стану та концентрації застосовуються різноманітні аналітичні методи, зокрема: фотометрія, атомно-абсорбційна спектрофотометрія, хроматографія тощо.

Забезпечення контролю за рівнем забруднення атмосфери на підприємстві покладається на атестовану лабораторію, оснащену відповідним обладнанням та кваліфікованим персоналом.

Таблиця 4. Контрольні значення приземних концентрацій забруднюючих речовин для контролю нормативів ГДВ (ТПВ) на 2024 рік

Контрольна			Найменуван ня речовини, яка контро- люється	Методика проведення контроль- них вимірів	Періоди- ність проведен- ня вимірів	Еталонні розрахункові концентрації при небезпечній швидкості вітру		
Но мер	Координа ти					Направ лення вітру, град. С	Небезпе чна швидкіс ть м/с	Концен- трація мг/м³
1	0	156	Феруму окис	2	1 раз / квартал	128,8	1,6	0,020175
2	190	-30				316,8	6,1	0,017372
3	176	-122				333,9	9,1	0,016947
4	72	-104				358,2	9,1	0,017167
1	0	156	Нітрогену двоокис	14	1 раз/ квартал	150	1,6	0,042772
2	190	-30				270	1,6	0,037714
3	176	-122				330,2	1,7	0,038798
4	72	-104				360,2	1,6	0,038797
1	0	156	Натрію гідроокис	19	1 раз/ квартал	160,8	0,7	0,004416
2	ISO	-30				270,6	0,6	0,004620
3	176	-122				310,0	0,7	0,004626
4	72	-104				354,7	0,6	0,004575
1	0	156	Пил деревини	V	1 раз/ квартал	167,3	0,6	0,080957
2	190	-30				308,4	0,9	0,052638
3	176	-122				324,7	0,9	0,049067
4	72	-104				344,0	0,7	0,052996
1	0	156	Манган та його сполуки	2	1 раз/ квартал	128,9	1,6	0,004216
2	190	30				316,8	6,0	0,004068
3	176	-122				333,7	9,0	0,004047
4	72	-104				358,2	9,0	0,004058

3.4. Заходи з мінімізації викидів на ВАТ "Львівська пивоварня"

Заходи з охорони атмосферного повітря за умов несприятливих метеорологічних факторів

Регулювання викидів забруднюючих речовин при виникненні несприятливих метеорологічних умов (НМУ) здійснюється відповідно до нормативного документу РД 52.04.52-85. Управлінські та технічні заходи спрямовані на попередження та запобігання підвищенню концентрацій шкідливих домішок у приземному шарі атмосфери шляхом оперативного реагування на прогнози НМУ.

Заходи з обмеження викидів за першого режиму роботи

У межах першого режиму роботи підприємства передбачено реалізацію комплексу організаційно-технічних заходів, які забезпечують зниження концентрації забруднюючих речовин у приземному шарі повітря приблизно на 15–20 %. Ці заходи характеризуються оперативністю впровадження, не потребують значних фінансових ресурсів та не впливають на обсяги виробництва. Зокрема, передбачається посилення контролю за дотриманням технологічного регламенту, забезпечення герметичності газових систем, підвищення ефективності роботи контрольно-вимірювальних приладів та оптимізація режимів горіння в котельних, а також посилення контролю за експлуатацією пилогазоочисного обладнання.

Заходи з обмеження викидів за другого режиму роботи

У рамках другого режиму діяльності підприємства передбачене комплексне розширення заходів першого режиму з метою досягнення зниження концентрації шкідливих речовин на рівні 20–40 %. Крім організаційно-технічних заходів, вводяться додаткові обмеження щодо зменшення обсягів зварювальних робіт та процесів різання металу, що значно знижує потенційні джерела викидів.

Заходи з обмеження викидів за третього режиму роботи

За третього режиму роботи підприємство має забезпечити значне зниження концентрації забруднюючих речовин у приземному шарі повітря, у межах 40–60 %. У випадках особливо несприятливих метеорологічних умов може бути прийняте рішення про повне припинення викидів. Заходи цього режиму охоплюють всі дії, передбачені для першого та другого режимів, а також передбачають тимчасове припинення зварювальних робіт, різання металу та обробки деревини.

4. ВІДХОДИ ТА ЇХ УТИЛІЗАЦІЯ НА ВАТ "ЛЬВІВСЬКА ПІВОВАРНЯ"

4.1. Організація вивозу та утилізації відходів

У технологічному цеху підприємства утворюється низка відходів виробничого процесу, серед яких: відпрацьований кізельгур, залишкові дріжджі, білкові осади після охолодження сусла, а також нейтралізати каустичної соди і азотної кислоти. Збір, зберігання та накопичення цих відходів здійснюється в спеціально визначених місцях, призначених для подальшої утилізації.

Відпрацьований кізельгур у пастоподібному стані вивантажується з фільтра до спеціального накопичувального бака, звідки його транспортують спеціалізованим обладнанням відповідно до укладених угод з організаціями, що займаються утилізацією. Білковий осад після охолодження варки вивантажується у збірник для білкового відстою та транспортується для подальшої переробки відповідно до договірних умов. Залишковий холодний осад із центрального циклу та надлишкові дріжджі акумулюються у спеціальних танках і вивозяться згідно з чинними угодами. Використані нейтралізати каустичної соди та азотної кислоти скидаються у систему каналізації.

Вивіз та утилізація відходів здійснюються у суворій відповідності до погоджених «Лімітів на розміщення відходів» та укладених договорів з профільними організаціями.

Побутові відходи підприємства включають залишки макулатури, ганчір'я, поліетилену, склобою, деревних відходів (опилки, стружка), а також промислові тверді відходи 3-го та 4-го класів токсичності, що формуються в процесі експлуатації виробництва, у тому числі емалеві та лакофарбові залишки, шліфувальні круги, тара від лаків і фарб, а також пошкоджені автодеталі. Вивіз цих відходів здійснюється згідно з розкладом у місця,

погоджені обласною екологічною інспекцією та міською санітарно-епідеміологічною службою.

Відпрацьовані ртутні лампи та спеціалізовані прилади зберігаються в окремому приміщенні з подальшою передачею для переробки до НВП «Галекоресурс». Частина використаних мастил і масел акумулюється у спеціалізованих ємностях для повторного використання у технологічних процесах підприємства або вивозиться для переробки на ВАТ «Львівнафтопродукт».

Згідно зі схемою каналізації, потрапляння сторонніх предметів та сміття у систему каналізації є мінімізованим завдяки наявності фільтрів, сифонових пасток, гідрозатворів та інших спеціальних пристроїв. Шкідливі забруднюючі речовини у каналізаційну систему не надходять.

5. РОЗРАХУНОК ЕКВІВАЛЕНТНОГО РІВНЯ ШУМУ ТРАНСПОРТНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Оцінювання рівня транспортного шуму відповідно до вимог нормативного документа СНиП 11-12-77 здійснюється за показником еквівалентного рівня шуму, вимірюваного в одиницях дБА. Використання саме еквівалентного рівня шуму дозволяє комплексно врахувати змінність інтенсивності шумового впливу в часовому проміжку, що є важливим для об'єктивної характеристики акустичної ситуації в зоні впливу транспортного потоку.

Величина еквівалентного рівня шуму, що формується на ділянках експлуатованих автомобільних доріг, визначається комплексною взаємодією ряду факторів, які можна класифікувати за трьома основними групами: транспортними, дорожніми та природнокліматичними.

До транспортних факторів належать:

- інтенсивність руху, що визначається кількістю транспортних засобів, які проходять через певний контрольний переріз за одиницю часу;
- склад транспортного потоку, який відображає співвідношення різних типів транспортних засобів (легкові автомобілі, вантажівки, автобуси тощо);
- технічний стан транспортних засобів, оскільки рівень шуму безпосередньо залежить від стану двигуна, глушника, шин та інших компонентів;
- характер та обсяг вантажу, що впливає на загальну масу транспортного засобу і, відповідно, на акустичні характеристики руху;
- використання звукових сигналів, які додатково збільшують рівень шуму в певні моменти часу.

Дорожні фактори включають:

- щільність транспортного потоку, що впливає на загальний шумовий фон;
- поздовжній профіль дороги, зокрема наявність підйомів та спусків, які змінюють навантаження на двигуни і колеса транспортних засобів;
- конструктивні особливості перетинів і примикань, що призводять до зміни швидкості і маневрування;
- тип покриття та його шорсткість, які безпосередньо впливають на рівень шуму від контакту шин із поверхнею;
- рівність дорожнього покриття, яка впливає на вібрації і, відповідно, акустичний дискомфорт;
- поперечний профіль, включаючи наявність насипів і виїмок, що може впливати на розповсюдження звукових хвиль;
- кількість смуг руху та наявність розділової смуги, які впливають на розподіл транспортного потоку;
- присутність пунктів зупинок транспорту, що спричиняє переривання руху і змінює акустичну обстановку.

Природнокліматичні фактори, які також суттєво впливають на рівень шуму, включають:

- атмосферний тиск, що впливає на поширення звукових хвиль;
- вологість повітря, яка може змінювати звукопоглинання;
- температуру повітря, що визначає швидкість звуку та його загасання;
- швидкість і напрямок вітру, а також турбулентність повітряних потоків, що можуть посилювати або послаблювати акустичний вплив;
- наявність опадів, які збільшують звукопоглинання та впливають на шумове забруднення.

Дослідження показують, що рівень шуму суттєво зростає зі збільшенням швидкості руху транспортних засобів та підвищенням вологості дорожнього покриття. При русі на низьких передачах (1-2) шум двигуна переважає над іншими джерелами шуму. Найнижчі рівні шуму спостерігаються при середніх швидкостях руху: для легкових автомобілів – у діапазоні 55-65 км/год, для вантажних автомобілів – 45-55 км/год. На вищих передачах (3-4) домінуючим джерелом стає шум від контакту шин із дорожнім покриттям, який особливо виражений при швидкості близько 80 км/год.

Для визначення еквівалентного рівня шуму в зоні, прилеглій до транспортної магістралі, застосовується формула:

$$L_{\text{екв}} = L_{\text{трп}} + \Delta L_v + \Delta L_i + \Delta L_d + \Delta L_k + \Delta L_{\text{диз}} + \Delta L_L \cdot K_p,$$

де:

ΔL_v - поправка на швидкість руху;

$\Delta L_{\text{трп}} + \Delta L_v$ (див. Табл. 5);

ΔL_i - поправка на подовжній ухил дороги (див. Табл. 6);

ΔL_d - поправка на вид покриття дороги (див. Табл. 7);

ΔL_k - поправка на транспортний склад руху (див. Табл. 8);

$\Delta L_{\text{диз}}$ - поправка на кількість автомобілів з дизельними двигунами (див. Табл. 9);

ΔL_L – значення зниження рівня шуму у залежності від відстані L в метрах від крайньої смуги руху;

K_p - коефіцієнт, що враховує тип поверхні між дорогою і точкою виміру (див. Табл. 10)

Таким чином, наведена методика дозволяє комплексно врахувати всі основні фактори, що впливають на рівень транспортного шуму, що є необхідною умовою для правильного оцінювання акустичного впливу доріг та розробки заходів з його мінімізації.

Таблиця 5.-

Інтенсивність руху, N, авт./година	6				
	30	40	50	60	70
50	63.6	65.5	66.6	68,1	69,6
100	66,6	68,5	69,6	71,1	72.5
230	69,6	71,4	72.6	74,1	75.7
500	72.7	74,4	75.6	77,1	78,6
880	75.7	76,5	77.7	79,2	80,7
1650	76,6	78,4	79.7	81,2	82,6
3000	78,6	80,1	81,5	83,1	84,6

Таблиця 6.-Значення поправок на подовжній ухил - ΔL_i

Величина подовжного ухилу проїзної частини, ‰	Величина поправки ΔL_i , дБА
до 20	0
40	+1
60	+2
80	+3
100	+4

Таблиця 7.-Значення поправок на вид покриття - ΔL_d

Вид покриття	Величина, поправка ΔL_d , дБА
Литий і піщаний асфальтобетон	0
Дрібнозернистий асфальтобетон	-1,6
Чорний щебінь	+ 1,5
Цементобетон	+2,1
Бруківка	+6,0

Таблиця 8.-Величини поправок на склад руху - ΔL_k

Відносна кількість вантажних автомобілів і автобусів (не дизельних), %	5-25	20-36	35-55	50-66	65-86
Величина поправки ΔL_k , дБА	-2	-1	0	+1	+2

Таблиця 9.- поправка на кількість автомобілів з дизельними двигунами - $\Delta L_{\text{диз}}$

Відносне число вантажних автомобілів і автобусів з дизельними двигунами, %	5-10	10-25	20-40
Величина поправка $\Delta L_{\text{диз}}$, дБА	+1	+2	+3

Таблиця 10.- Коефіцієнти, що враховують тип поверхні між дорогою і точкою виміру K_p

Тип поверхні	K_p
Рілля	1,0
Асфальтобетон, цементобетон, лід	0,8
Зелений газон	1,2
Сніг пухкий	1,28

5 серпня 2024 року Львівська пивоварня провела вибірковий облік руху автотранспорту. Спостереження здійснювалися погодинно в денний період — з 07:30 до 19:30. Зібрана інформація була зафіксована у відповідній обліковій картці. Найбільша зафіксована інтенсивність руху склала 682 транспортні засоби за годину.

Для подальших розрахунків рівня шуму використовується максимальне значення годинної інтенсивності — 682 авт/год. Відповідно до аналітичних даних інституту «Укрдіпродор», щорічний приріст транспортного потоку приймається на рівні 5%. Таким чином, прогнозована інтенсивність руху становить 716 авт/год.

Згідно з нормативним документом ПОР-218-141-2000, добова інтенсивність обчислюється за формулою (8.12):

$$N_d = N_j \times 100 / K_j,$$

де:

- **N_d** — добова інтенсивність транспорту,
- **N_j** — інтенсивність у певну годину,
- **K_j** — коефіцієнт, що характеризує співвідношення годинної інтенсивності до добової (для інтервалу 13:00–14:00 $K_j = 7,6$).

Згідно з наведеними даними:

$$Nd = 682 \times 100 / 7,6 = 8974 \text{ авт/добу}$$

З урахуванням 5% приросту:

$$Nd = 716 \times 100 / 7,6 = 9423 \text{ авт/добу}$$

Щодо складу транспортного потоку (див. таблицю 11 — "Процентне співвідношення типів транспортних засобів на вул. Клепарівській"), основну частку становлять легкові автомобілі. Вантажний транспорт складає 12%, автобуси — 2%. З них для обслуговування потреб Львівської пивоварні передбачено 160 поїздок вантажівок (вхід + вихід), що еквівалентно 80 транспортним одиницям, які здійснюють двосторонній рух.

Таблиця.-11.Процентний склад автомобілів по марках, що проїжджають вул. Клепарівською

Марка	%
Ваз	40
Газ	20
Заз	8
Opel	9
Vv	7
Toyota	4
Вольво	9
Краз	1
Камаз	1
Газ	1

Для виконання розрахунків за матеріалами, викопійованими з генерального плану міста, було здійснено трасування осі ділянки вулиці Клепарівської. Початкову точку траси визначено на з'їзді до Краківського ринку, що відповідає пікету 0+00. Кінцеву точку траси встановлено на ПК2=25. Будівля №33, розташована на вулиці Клепарівській, знаходиться на пікеті 2+03 даної траси.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Аналіз стану охорони праці

В Україні питання охорони праці регламентується Законом України "Про охорону праці", який вступив у силу 22 листопада 2002 року. Цей нормативно-правовий акт визначає ключові права та обов'язки як роботодавців, так і працівників у сфері забезпечення безпечних умов праці. Досягти позитивних змін у зменшенні виробничого травматизму можливо лише за умов спільної відповідальності обох сторін.

На підприємстві ВАТ «Львівська пивоварня» діє система управління охороною праці, яка відповідає чинному законодавству. Роботодавець не має права змушувати працівника виконувати завдання, які не передбачені трудовим договором. Переведення на іншу посаду допускається лише за згодою працівника, за винятком виробничої необхідності, коли можливе тимчасове переведення на строк до одного місяця за умови відсутності протипоказань за станом здоров'я. Виробнича необхідність, зокрема, може виникнути при ліквідації наслідків аварій, стихійних лих або для запобігання нещасним випадкам.

Законодавством заборонено направляти працівника на роботу, яка протипоказана йому за медичними показаннями.

Тривалість робочого часу не повинна перевищувати 40 годин на тиждень. Для молоді у віці 16–18 років передбачено скорочений робочий тиждень — до 36 годин, а для осіб 15–16 років (учнів 14–15 років, які працюють під час канікул) — до 24 годин. Всі працівники мають право на щорічну оплачувану відпустку тривалістю не менше 24 календарних днів.

Права жінок, які перебувають у стані вагітності або мають неповнолітніх дітей, захищаються окремими положеннями законодавства. Особлива увага приділяється охороні праці неповнолітніх осіб до 18 років.

Відповідно до Закону України "Про колективні договори і угоди", на підприємстві укладається колективний договір між адміністрацією та

профспілковою організацією або, за її відсутності, представниками трудового колективу. Такий договір регулює виробничі, соціально-економічні та трудові відносини і є обов'язковим для обох сторін. Умови, що погіршують становище працівників у порівнянні з чинним законодавством, включати заборонено.

Розділ "Охорона праці" колективного договору включає:

- заходи щодо забезпечення безпеки праці та поліпшення умов на робочих місцях;
- порядок надання матеріальної допомоги працівникам, які постраждали внаслідок нещасних випадків;
- визначення категорій працівників, яким видаються гігієнічні засоби (мило, рушники);
- перелік професій з небезпечними умовами праці, де передбачено безоплатну видачу молока;
- встановлення норм забезпечення спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

Законодавство з охорони праці вимагає створення безпечних і здорових умов на робочому місці відповідно до науково-технічного прогресу та нормативних вимог. Якщо гарантувати належні умови неможливо, працівникам повинні надаватися компенсації або пільги.

Основними причинами травматизму залишаються порушення працівниками інструкцій з охорони праці, недотримання технологічних норм і дисципліни. Відповідно до чинного законодавства, кожен працівник зобов'язаний:

- знати і дотримуватись вимог інструкцій з охорони праці;
- правильно використовувати обладнання, машини, механізми;
- застосовувати засоби індивідуального і колективного захисту;
- підтримувати чистоту на робочому місці;

- належним чином передавати робоче місце при зміні чергового;
- проходити навчання та інструктажі;
- не приступати до роботи без знання вимог техніки безпеки.

Працівник повинен взаємодіяти з роботодавцем у створенні безпечного робочого середовища, вчасно повідомляти про потенційні загрози, аварійні ситуації, травми або небезпеки для колег.

На підприємстві функціонує служба охорони праці, що підпорядковується керівнику. Її завдання:

- відбір персоналу відповідно до професійних вимог;
- навчання безпечним методам праці;
- забезпечення надійної роботи обладнання та технологічних процесів;
- підтримка санітарно-гігієнічних умов;
- проведення інструктажів, медоглядів, профілактичних заходів.

У межах реалізації політики з охорони праці впроваджено:

- створення комісії з перевірки знань;
- розробку графіків інструктажів та навчання;
- оснащення виробничих зон нормативними актами та попереджувальними знаками;
- планові огляди обладнання;
- адаптацію технічної документації до вимог безпеки;
- модернізацію технологій;
- атестацію робочих місць;
- забезпечення працівників засобами захисту та організацію їх правильного використання;
- нормування режиму праці та відпочинку;
- проведення медичних оглядів;

- забезпечення побутових умов (санітарно-гігієнічні приміщення).

Основні шкідливі виробничі фактори:

До потенційно небезпечних факторів належать: пил, газоподібні речовини, хімічні сполуки, електромагнітні випромінювання, тепло, шум, вібрації, ультразвук тощо. Наприклад, при роботі з механічним обладнанням (клепка, штампування, ковка) виникають вібрації та шум, які шкодять слуху і нервовій системі. Людина сприймає звуки частотою від 16 до 20 000 Гц. У виробничих цехах допустимий рівень шуму не повинен перевищувати 80 дБ.

Низькочастотні коливання сприймаються не як звук, а як вібрація. Надмірний шум і вібрації можуть призвести до хронічних захворювань.

Основні види нещасних випадків:

- ДТП;
- ураження рухомими деталями;
- падіння предметів чи конструкцій;
- падіння з висоти;
- електротравми;
- вплив шкідливих виробничих чинників;
- пожежі.

На прикладі одного з підприємств (цукровий завод) за період роботи з 1978 року зафіксовано 31 нещасний випадок, з яких 4 не були пов'язані з виробничою діяльністю. Серед 27 інцидентів на виробництві — 8 легких, 13 тяжких, 6 зі смертельним наслідком. Основною причиною стали порушення правил безпеки самими постраждалими.

Порядок розслідування таких подій визначено нормативним актом — "Положенням про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах".

6.2. Удосконалення виробничої санітарії, техніки безпеки та протипожежної охорони

Забезпечення безпечних і комфортних умов праці є ключовим завданням будь-якого сучасного промислового підприємства. Одним із основних чинників поліпшення санітарно-гігієнічних умов та безпеки на виробництві є грамотно організований виробничий процес. Будівництво виробничих об'єктів повинно здійснюватися з урахуванням усіх чинних санітарно-гігієнічних норм, які регламентують створення санітарно-захисних зон, правильне розміщення виробничих споруд, наявність необхідних побутових та санітарних приміщень, систем забезпечення питною та технічною водою, а також належне облаштування робочих місць з урахуванням площі, освітлення, опалення та вентиляції.

Для забезпечення оптимального мікроклімату в приміщеннях слід дотримуватись таких параметрів:

- температура повітря: від 16 до 24 °С у холодний період року та від 18 до 25 °С у теплий період;
- відносна вологість повітря: в межах 40–77 % залежно від температури;
- швидкість руху повітря: 0,1–0,5 м/с;
- теплове опромінювання: в межах 35–100 Вт/м² залежно від площі відкритої поверхні тіла.

При цьому на кожного працівника має припадати щонайменше 15 м³ об'єму приміщення та 4,5 м² площі, а для окремих категорій робіт – не менше 6 м². Згідно з вимогами чинного законодавства, працівники мають бути забезпечені гардеробами, душовими, туалетами та умивальниками.

Щоб уникнути появи протягів, на підприємствах з витяжною вентиляцією обов'язково має бути й припливна. Повітря, яке надходить іззовні, має бути очищене від шкідливих домішок за допомогою фільтрувального обладнання.

З метою зменшення негативного впливу високих температур використовуються різні засоби: екрани, захисні ширми, огороження з теплоізоляційних матеріалів, роботизовані механізми та світлофільтри.

Захист працівників від механічних, термічних та електричних ризиків забезпечується за допомогою спеціальних захисних пристроїв. Вони ізолюють небезпечні частини обладнання, які рухаються, випромінюють тепло або електричний струм. Захищають також місця з високим ризиком падіння або попадання сторонніх тіл (ями, канами, прорізи, отвори тощо).

Для запобігання доступу до небезпечних зон використовуються блокуючі пристрої, які зупиняють роботу механізму при знятті захисного елемента. Електрообладнання повинно бути обладнане функцією автоматичного вимкнення струму у разі відкриття струмопровідних частин.

До запобіжних засобів, які регулюють безпечну роботу обладнання, належать:

- плавкі запобіжники та автомати захисту, що відключають електропостачання при перевантаженні;
- запобіжні клапани та мембрани, які автоматично випускають надлишковий тиск;
- механічні обмежувачі, що запобігають виходу обладнання за межі безпечної зони;
- блокувальні пристрої, які запобігають ввімкненню обладнання без встановлення захисту.

Не менш важливим елементом системи колективного захисту є система сигналізації безпеки. Вона включає звукові, світлові, кольорові сигнали та показники стану обладнання (температура, тиск, рівень рідини тощо). Відповідно до загальноприйнятих норм, використовуються чотири основні сигнальні кольори: червоний, жовтий, зелений і синій.

Пожежна безпека є критично важливою складовою охорони праці. Основними причинами загорянь на виробництві є:

- недбале поводження з відкритим вогнем під час виконання зварювальних або інших технологічних робіт;
- порушення правил експлуатації електроустаткування або заземлення;
- неправильне зберігання легкозаймистих і хімічно активних речовин.

Пожежобезпечна поведінка працівників передбачає:

- паління лише у спеціально відведених місцях;
- дотримання регламенту при виконанні пожежонебезпечних робіт;
- зберігання легкозаймистих речовин у відповідній тарі;
- проходження регулярних інструктажів і навчання з пожежної безпеки.

У підвалах і цокольних приміщеннях заборонено зберігати або використовувати вибухонебезпечні речовини, газові балони, целулоїд, карбід кальцію та інші небезпечні матеріали. Евакуаційні шляхи мають бути вільними, а двері повинні відкриватися в напрямку евакуації. Обов'язковим є забезпечення таких шляхів аварійним освітленням.

Засоби пожежогасіння поділяються на прості (відра, пісок, лопати), хімічні (вогнегасники) та технічні (пожежні автомобілі, системи автоматичного гасіння). Пожежні щити, які розміщуються на об'єктах, мають бути повністю укомплектовані:

- ящиком з піском;
- захисним покривалом;
- двома лопатами;
- двома ломами;
- двома сокирами;
- трьома вогнегасниками.

У разі виявлення ознак пожежі необхідно:

- негайно повідомити відповідні служби;

- організувати евакуацію працівників;
- перевірити функціонування протипожежного захисту та зустріти пожежну команду.

ВИСНОВКИ

На основі проведеного аналізу впливу діяльності ВАТ «Львівська пивоварня» на стан навколишнього середовища та організацію безпеки на підприємстві можна зробити такі узагальнення:

1. **Екологічна відповідальність підприємства** знаходиться на високому рівні. Завод оснащений сучасними системами очищення та фільтрації, які відповідають встановленим нормативам та стандартам охорони довкілля.
2. **Екологічна політика компанії є стратегічним напрямом** діяльності. Створено окремий структурний підрозділ, який займається розробкою та реалізацією заходів з мінімізації впливу на природу, щороку оновлюються програми сталого розвитку.
3. **Водопостачання та водовідведення організовано на належному рівні**, однак існує потреба у подальшому вдосконаленні технологій очистки стічних вод та зменшенні обсягів шкідливих скидів у міську каналізаційну систему.
4. **Викиди в атмосферу** протягом останніх років демонструють стійку тенденцію до зниження, що свідчить про ефективність природоохоронної політики заводу та модернізацію обладнання.
5. **Управління відходами** здійснюється відповідно до чинного законодавства та укладених договорів. Усі відходи проходять процедуру сортування, зберігаються у спеціально облаштованих місцях та передаються на утилізацію відповідним організаціям.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Апостолук С.О. Промислова екологія / С.О. Апостолук, В.С. Джигирей, І.А. Соколовський. – Київ: Знання, 2012. – 430 с.
2. Апостолук С.О., Джигирей В.С., Соколовський І.А., Апостолук А.С. та ін. Захист атмосфери від шкідливих промислових викидів. навчальний посібник. – К.: Основа, 2005. –269с.
3. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, (затверджені Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19 червня 1996 р. N 173).
4. ДСП-201-97. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами) (затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 09.07.97 N 201)
5. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”. Затв. пост. Верховної Ради України від 25.06.1991 № 1264-XII;
6. Закон України “Про внесення змін до Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища”. Затв. пост. Верховної Ради України від 05.02.1998 № 186/98-ВР; -
7. Закон України “Про охорону атмосферного повітря”. Затв. пост. Верховної Ради України від 16.10.1992 № 2707-XII; -
8. Закон України “Про внесення змін до Закону України “Про охорону атмосферного повітря”. Затв. пост. Верховної Ради України від 21.06.2001 № 2556-III;
9. Запольський А.К. Фізико–хімічні основи технології очищення стічних вод / А.К. Запольський, Н.А. Мешкова-Клименко, І.М. Астрелін. – Київ: Лібра, 2000. – 552 с.
10. Зелені технології в харчовій промисловості : наук.-допом. бібліографічний покажчик 2000-2018 рр. / [упоряд. Мельничук І. М.] ; Нац. унт харч. технологій, Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2019. – 107 с.

- 11.Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами, том I-III, Донецьк, 2004
- 12.Звіт про результати інструментально-лабораторних вимірювань проведених на стаціонарних джерелах Відділення №10 "Керамзитовий завод" ТзОВ "Агропромислове підприємство "Львівське" від 25 березня 2008 р. Відділ інструментально-лабораторного та радіаційного контролю Державної екологічної інспекції у Львівській області.
- 13.Екологія агросфери: підручник / О.І. Фурдичко, О.І. Дребот, Е45 О.С. Дем'янюк, Є.Д. Ткач, А.А. Бунас. — Київ: ДІА, 2022. — 336 с.
- 14.Інструкція про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві.//Наказ № 7 Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 10.02.1995 р.
- 15.Звіт з інвентаризації викидів забруднюючих речовин на Товариство з обмеженою відповідальністю Відділення №10 "Керамзитовий завод" ТзОВ "Агропромислове підприємство "Львівське" від 30.04.2008 р. ПП "Центр новітніх технологій"
- 16.Інструкція про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян-підприємців (затверджена Наказом міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 09.03.2006 р.№ 108).
- 17.Інструкція про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря (затверджена Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 14.05.2002 № 177)

18. Інструкція щодо заповнення форм державних статистичних спостережень за станом атмосферного повітря N 2-ТП (повітря) (річна) та N 2-ТП (повітря) (квартальна) "Звіт про охорону атмосферного повітря" (затверджена Наказом Державного комітету статистики України від 30.12.2004 N 674)
19. Інструкція щодо порядку визначення геодезичних координат джерел викидів забруднювальних речовин при проведенні державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря (затверджена Наказом Мінекоресурсів України від 22.05.2001 N 190)
20. КНД 211.2.3.063-98. Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів. Затверджено наказом Міністра охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 8 липня 1998 року за № 100.
21. Перелік найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню, (затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 29 листопада 2001 р. N 1598).
22. Клименко М.О. Техноекологія / М.О. Клименко, І.І. Залеський. – Київ: Академія, 2011. – 256 с.
23. Методика виконання вимірювань концентрації діоксиду сірки в газових промислових потоках. НДПУ, Енергосталь, Харків.
24. Охорона довкілля та раціональне поводження з ресурсами. Методики біотестування води. Настанови. Київ. 2001.
25. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.03.2002 N 302 (302-2002-п) "Про затвердження Порядку проведення та оплати робіт, пов'язаних з видачею дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами, обліку підприємств, установ, організацій та громадян - підприємців, які отримали такі дозволи" (із змінами).
26. Правила охорони праці в цукровому виробництві. – Київ, 1997, 303с.

- 27.Станкевич С. В. Техноекологія: навч. посіб. / С. В. Станкевич, Л.В. Головань; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2020. – 338 с.
- 28.Филипчук В.Л. Промислова екологія: навч. посіб. / В.Л. Филипчук, М.О. Клименко, К.К. Ткачук. – Рівне: НУВГП, 2013. – 496 с.