

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра екології
Допускається до захисту
" _____ " _____ 2021 р.
Зав. кафедри _____
(підпис)

доцент, к.б.н. П.Р.Хірівський
наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

ДИПЛОМНА РОБОТА

бакалавр

(рівень вищої освіти)

на тему: **„ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ
АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПРОМИСЛОВОГО МАЙДАНЧИКА
ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «БОРОКСЬКИЙ СПИРТЗАВОД»
ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Виконала студентка групи Тз-41
спеціальності 183 «Технології захисту
навколишнього середовища»
Галушка Валентина Петрівна

Керівник _____ О.В. Зеліско

Консультант _____ Ю.О.Ковальчук

Дубляни 2021 року

УДК 628.5 (477.83)

Еколого-технологічна оцінка стану атмосферного повітря промислового майданчика державного підприємства «Борокський спиртзавод» Львівської області. Галушка В.П. Дипломна робота. Кафедра екології. Дубляни, Львівський НАУ, 2021.

95 с. текст. част., 11 табл., 37 джерел, 1 дод.

Охарактеризовано сучасний стан спиртової промисловості України та її вплив на стан навколишнього природного середовища.

Подано загальну характеристику ДП «Борокський державний спиртзавод» Сокальського району Львівської області та проаналізовано природно-кліматичні умови району досліджень.

Проведено інвентаризацію джерел забруднення атмосферного повітря ДП «Борокський державний спиртзавод» та здійснено екологічну оцінку стану повітряного середовища в зоні діяльності підприємства. Розроблено заходи зменшення кількості викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря території підприємства та прилеглих до заводу територій.

Проаналізовано стан на підприємстві охорони праці, цивільної оборони, санітарно-гігієнічних умов праці.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПИРТОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	8
2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ	17
3. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
3.1. Фізико-географічна характеристика	26
3.2. Характеристика клімату	27
3.3. Характеристика атмосферного повітря	29
3.4. Характеристика водних ресурсів	31
3.5. Характеристика земельних ресурсів	34
3.6. Промислові та побутові відходи	39
3.7. Надра і корисні копалини	40
3.8. Характеристика рослинності	43
3.9. Характеристика тваринного світу	45
3.10. Характеристика природно-заповідного фонду	47
4. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА	50
4.1. Територіальне розташування та історія створення і розвитку	50
4.2. Характеристика технології виробництва спирту	55
4.3. Характеристика продукції	56
5. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	64
5.1. Інвентаризація джерел забруднення атмосферного повітря	64
5.2. Оцінка стану атмосферного повітря	66
5.3. Контроль за дотриманням нормативів ГДВ	69
5.4. Заходи охорони атмосферного повітря при несприятливих метеорологічних умовах	70
6. ОХОРОНА ПРАЦІ	72
6.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони	72
6.2. Покращення виробничої санітарії, техніки безпеки і пожежної безпеки	85
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ	90
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	92
ДОДАТОК	95

ВСТУП

В економіці України ринок алкогольної продукції займає вагомe місце. Сьогодні вітчизняна спиртова промисловість за рік може випускати більше 60млн. дал спирту. Ставиться завдання покращити якісні показники спирту горілки, знизити їх собівартість та підвищити ефективність переробки. Тим більше, усі питання, які пов'язані з виробництвом, реалізацією і споживанням етилового спирту та алкогольних напоїв в Україні, регулюються державою. Це дуже важливо, тому що виробництво спирту забезпечує економічну безпеку та технологічну незалежність країни.

Таким чином, спирт є один із бюджетоформуючих продуктів. Звідси впливає актуальність дослідження стану і перспектив розвитку підприємств спиртової та лікєро-горілкової промисловості, з урахуванням, що діяльність цих підприємств забезпечує наповнення прибуткової частини бюджету. У 2007 р. виробництво етилового спирту в Україні складало 26млн. дал. У цілому обсяг виробництва товарної продукції в порівнянних цінах за 2007 р. становив 1324 млн. гривень.

Етиловий спирт – один з найважливіших продуктів, які використовуються в харчовій, хімічній, електротехнічній, парфумерній, і інших галузях промисловості. В медицині він споживається як дезінфікуючий засіб. Етиловий спирт використовується як основа для виготовлення напоїв (горілки, настойки, лікєри) і для підвищення міцності виноградних вин, а також міститься в коньяках, вині, пиві, наливках та інших напоях.

Але усі види виробництва для пом'якшення їхньої несприятливої дії на навколишнє природне середовище необхідно екологізувати. У сучасний історичний період найбільшу актуальність має переведення виробництва на маловідходні та безвідходні технології. Впровадження нових маловідходних та безвідходних технологій дозволяє скоротити не тільки матеріалоемність виробництва, але і зменшує витрати енергії на одиницю товарної продукції.

Для здійснення корінного перелому в спиртовому виробництві головним завданням є розробка і широке впровадження нового покоління енерго- та ресурсозаощаджуючих технологій, які передбачають максимальне використання вторинних енергетичних ресурсів та більш глибоку і комплексну переробку сировини, скорочення за рахунок цього її втрат з відходами виробництва.

Впровадження нових маловідходних та безвідходних технологій дозволяє скоротити не тільки матеріалоємність виробництва, але і зменшує витрати енергії на одиницю товарної продукції.

Вирішення питання інтенсивного ресурсо- і енергозбереження в значній мірі допомагає вирішувати екологічну проблему, тісно пов'язану з викидами відходів виробництва та продуктів згоряння енергоносіїв у навколишнє середовище. Тому ресурсо- і енергозбереження є ключовою проблемою суспільного виробництва.

Сучасні ринкові стосунки вимагають створення і впровадження у виробництво технологій з низькою енерго-, ресурсо- і капіталоємністю, які одночасно забезпечують високу якість і конкурентоспроможність кінцевої продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках.

1. ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПИРТОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Одним з основних споживачів сировинних та енергетичних ресурсів в агропромисловому комплексі України є спиртова промисловість, річна потреба якої складає в середньому 500 тис. тон умовного палива та біля 800 тис. тон умовного крохмалю.

Спиртова промисловість тісно зв'язана, з одного боку, з численними галузями народного господарства, для яких спирт є сировиною, основним і допоміжним матеріалами, з другого - із сільським господарством. Одержуючи від сільського господарства рослинну сировину і вилучаючи з неї і з меляси вуглеводи, спиртова промисловість повертає йому білкові вітамінізовані корми. Вона є єдиною галуззю промисловості, яка здатна перетворювати дефектні (зіпсовані) зерно і картоплю у доброякісні продукти.

Зараз розвиток спиртової промисловості повинен бути обумовлений ринковими умовами заготівлі сировини і збуту виробленого спирту. Виробників зерна - фермерські і кооперативні сільські господарства - необхідно наближати до спиртових заводів, і вирішувати питання використання барди у тваринницьких господарствах і очистки стоків.

Технологія спирту включає у себе такі процеси: підготовку сировини до розварювання, розварювання зерна і картоплі з водою для руйнування клітинної структури і розчинення крохмалю; охолодження розвареної маси і оцукрення крохмалю ферментами солоду або мікроорганізмів; зброджування цукрів дріжджами у спирт; виділення спирту із бражки і його ректифікацію, а також приготування солоду шляхом пророщування зерна або культивування пліснявих грибів і бактерій для одержання амілолітичних і протеолітичних ферментних препаратів, виведення та розмноження засівних дріжджів. У виробництві, крім основних продуктів, - спирту і діоксиду вуглецю - одержують побічні - головну фракцію етилового спирту (ГФ),

сивушне масло. Діоксид вуглецю, який утворюється при спиртовому бродінні, вловлюють, очищують від домішок і перетворюють в рідкий або твердий продукт ("сухий лід"). Із мелясної бражки у двопродуктовій схемі, крім спирту і діоксиду вуглецю, одержують хлібопекарські дріжджі. Сивушне масло (суміш в основному ізоамілового, ізобутилово-го і н-пропілового спиртів) і ГФ, які виділяються у процесі ректифікації етилового спирту, випускають у вигляді технічних продуктів. ГФ у суміші з бензином цілком може бути використана як добавка до палива для автомобілів.

Барда - залишок після відгонки спирту із бражки. Зерно-картопляна барда містить усі складові компоненти вихідної сировини, за винятком крохмалю, і дріжджі. Невелика кількість азотистих речовин солоду і сировини витрачається на живлення дріжджів, якими синтезуються повноцінні білки, вітаміни і інші біологічно важливі речовини. Тому зерно-картопляна барда - чудовий корм для тварин. У цілях збереження складу при короткочасному літньому зберіганні на деяких заводах рідку барду використовують для вирощування кормових дріжджів, концентрують і сушать.

Етиловий спирт знаходить широке застосування. Харчова промисловість його головний споживач: спирт використовують при виготовленні лікєро-горілчаных та плодово-ягідних напоїв, для кріплення виноматеріалів і купажування виноградних вин, у виробництві оцту, харчових ароматизаторів і парфюмерно-косметичних виробів. У мікробіологічній і медичній промисловості спирт потрібний для осадження ферментних препаратів із культуральної рідини або екстракту із твердофазної культури, для одержання вітамінів та інших препаратів і ліків, також етиловий спирт використовується як дезинфікуючий засіб і як речовина, яка запобігає інфікуванню і псуванню лікувальних екстрактів (валеріани, пустирнику та ін.). Невелика кількість спирту використовується у хімічній, машинобудівній, автомобільній та інших галузях промисловості, а також у ветеринарії і фармакопеї.

Основним напрямом у зменшенні матеріалоємності спиртового виробництва є розробка та широке впровадження маловідходних та безвідходних технологій з замкнутим циклом по відношенню до навколишнього середовища.

В умовах ринкової економіки переведення виробництва на замкнуті цикли є фундаментальним напрямом у рішенні проблеми раціонального використання природно-сировинних ресурсів.

Резервом зменшення матеріалоємності спиртового виробництва є вторинні сировинні ресурси. Підвищення ступеня переробки первинної сировини, комплексне її використання з впровадженням сучасних екологічно чистих технологій є першорядним завданням.

Концепція безвідходної технології базується на двох взаємопов'язаних аспектах. Перший аспект пов'язаний з розширенням ресурсних можливостей, залученням до виробництва некондиційних та нетрадиційних видів сировини, комплексною її переробкою, максимальним використанням відходів та побічних продуктів, з отриманням додаткової кількості цільових продуктів, кормів та добрив.

Другий аспект пов'язаний з екологічністю технологічних процесів. Антропогенне навантаження на навколишнє середовище не повинно перевищувати здатність екологічної системи зберігати свій природний стан.

Таким чином, безвідходна технологія повинна розглядатись як сукупність технологічних операцій, процесів, виробництв, які забезпечують максимальне і комплексне використання сировини, побічних продуктів та відходів з одночасним зменшенням їх шкідливого впливу на навколишнє середовище.

Маловідходна технологія є проміжною стадією при розробці безвідходних технологій. Під час маловідходного виробництва шкідливий вплив на довкілля не перевищує рівня дозволеного санітарними нормами та правилами, однак з технологічних, економічних та організаційних причин

частина сировини переходить у відходи та побічні продукти, які не знаходять раціонального використання.

Мало- та безвідходні технології повинні забезпечувати досягнення наступних цілей:

- комплексну переробку сировини з використанням усіх її складових шляхом створення нових екологічно чистих технологічних процесів;
- переробку побічних продуктів та відходів з отриманням товарної продукції, або інше їх корисне використання;
- зниження загального антропогенного навантаження на навколишнє середовище;
- створення замкнутої системи промислового водопостачання.

Проблема створення безвідходних технологій у спиртовій промисловості пов'язана з більш глибокою комплексною переробкою первинної сировини та раціональним використанням побічних продуктів та вторинних сировинних ресурсів.

При виробництві спирту утворюються такі вторинні сировинні ресурси як: барда (зернова, мелясна), вуглекислий газ, відпрацьовані дріжджі-цукроміцети. До побічних продуктів виробництва належать: фракція головна етилового спирту і сивушне масло.

Усі відходи та побічні продукти спиртової галузі можна віднести до вторинних сировинних ресурсів.

За агрегатним станом більшість вторинних сировинних ресурсів і побічних продуктів спиртового виробництва є рідкими, до твердих належать відпрацьовані дріжджі-цукроміцети, до газоподібних - вуглекислий газ.

За ступенем впливу на довкілля до нешкідливих належать післяспиртова зернова барда, дріжджі-цукроміцети та вуглекислота бродіння; до шкідливих належать післяспиртова та післядріжджова мелясна барда, фракція головна етилового спирту та сивушне масло.

За ступенем використання вторинні сировинні ресурси поділяються на ті, які повністю використовуються і на ті, які використовуються частково. До

перших належать зернова післяспиртова барда, дріжджі-цукроміцети, частково використовується фракція головна етилового спирту, сивушне масло, післяспиртова мелясна барда, діоксид вуглецю бродіння.

Вторинні сировинні ресурси характеризуються такими показниками.

1. Післяспиртова зернова барда - це складна полідисперсна система, сухі речовини якої знаходяться у вигляді замісів і у розчиненому стані.

При відгонці спирту у барді залишаються: невикористана при бродінні частина органічної речовини зерна, мінеральні речовини зерна, накопичена біомаса дріжджових грибів та продуктів їх життєдіяльності (гліцерин, органічні кислоти та інші) та частина подрібненого солоду.

Склад і поживність барди залежать від виду сировини, що переробляється на спирт. Свіжа барда має кислу реакцію (рН 4,2-4,4) і характеризується такими показниками: сухі речовини - 6,7-8,4% в тому числі: сирий протеїн - 1,8-2,2%; клітковина - 0,9-1,7%; зола - 0,6-0,7%; безазотисті екстрактивні речовини - 3,4-3,8%. У зв'язку з великим вмістом води барда належать до об'ємних водянистих малотранспортабельних кормів, що зумовлює специфіку її використання.

Основна цінність барди полягає у наявності протеїну, вміст якого у сухій речовині зернової барди складає у середньому 26-28 %. Одна тонна барди містить 10-15 кг протеїну і 40-70 харчових одиниць.

2. Вуглекислий газ бродіння. На стадії зброджування оцукреної маси дріжджами у герметично закритих бродильних апаратах виділяються гази, що містять до 98-99,8 % вуглекислого газу. Залишкову кількість газу складають: повітря - 0,3-1,0 %, волога - 0,5-0,9 %, спирт - 0,4-0,8 %, леткі кислоти - 0,05-0,1 %, ефіри - 0,01-0,05 %, альдегіди - до 0,02 %.

3. Головна фракція етилового спирту. Головна фракція етилового спирту - це водно-спиртова рідина з легколеткими домішками: альдегідами, ефірами, кислотами, метанолом та ін. Міцність її — не менше 92 % об.

Головну фракцію етилового спирту розганяють на спеціальних ректифікаційних установках. Установа для централізованої переробки

головної фракції включає колонку для її розгонки, епюраційну, спиртову та метанольну колони. Останню включають у тому випадку, якщо переробляють головну фракцію, що містить метанол. При переробці одержують такі продукти (в дал на 100 дал вихідної головної фракції): ректифікований спирт - 90-94; концентрат головної фракції - 4-7; втрати при розгонці - 2-3.

4. Сивушне масло. Сивушне масло є побічним продуктом ректифікації. Це безбарвна або жовтувата рідина з різким та гострим запахом, що містить 5-12 % об.етанолу, 7-15 % об. н-пропанолу, 10-20 % об. ізобутанолу, 50-60 % об. ізоамілолу та 5-10% води.

5. Відпрацьовані дріжджі-цукроміцети. Мелясно-спиртові заводи шляхом виділення дріжджів зі зрілої бражки виробляють хлібопекарські дріжджі.

Питомі капіталовкладення при організації виробництва дріжджів на спиртових заводах майже в два рази нижчі, ніж на спеціалізованих заводах; собівартість дріжджів менша на 45 %, що зумовлюються значно меншою питомою витратою меляси, теплоенергетичними, трудовими й іншими витратами.

За фізико-хімічними показниками хлібопекарські дріжджі повинні задовольняти вимоги стандарту: вологість не більше 75%; підйом тіста до 70 мм, хв, не більше 75; кислотність 100 г дріжджів (у перерахунку на оцтову кислоту) в день виробництва, мг, не більше 120; кислотність 100 г дріжджів після 12 діб зберігання або транспортування при температурі 0-4° С, мг, не більше 360

6. Післяспиртова мелясна барда. У післяспиртову мелясну барду переходить 50-55 % сухих речовин меляси, дріжджі й інші продукти їх життєдіяльності. Оскільки в ній міститься велика кількість мінеральних речовин, то на корм тваринам вона непридатна. Мелясну барду використовують як основну сировину для виробництва кормових дріжджів.

В останні роки роботи науковців та виробників спрямовані на розробку та впровадження технологій, які значно зменшують питомі витрати сировини на одиницю цільового продукту. Одним з прогресивних напрямів є повна заміна солоду на ферментні препарати, що виключає витрати крохмалю при пророщуванні солодового зерна.

В останній час значно розширився ринок ферментних препаратів. Ці ферментні препарати характеризуються селективною дією і є практично стерильними концентрованими сиропами, що робить їх зручними при використанні в технологічному процесі.

Використання концентрованих ферментних препаратів дозволило розробити якісно нові технології підготовки сировини до зброджування.

Нова ресурсо- та енергозберігаюча технологія термоферментативної обробки крохмалевмісної сировини базується на двостадійному гідролізі поліцукрів до низькомолекулярних вуглеводів.

При приготуванні зернового замісу частково використовують фільтрат барди. Це зменшує кількість післяспиртової барди, підвищує в ній концентрацію сухих речовин та компенсує нестачу азотного живлення на стадії приготування виробничих дріжджів. Повернення фільтрату барди до виробництва може здійснюватися безпосередньо у змішувач у кількості 15-20 %, без значного зниження рН. Особливо слід підкреслити перспективність використання термостабільної амілази, що дозволяє поєднати процеси розварювання та гідролізу із зменшенням температури варки з 145-165° С до 80-95° С. При цьому за рахунок уповільнення температурної деструкції вуглеводів збільшується в середньому на 0,4 % вихід спирту.

Використання протеолітичних ферментів за даними ВНДІ харчової біотехнології (Москва) прискорює генерацію дріжджів, на 25 % підвищує їх бродильну активність, скорочує тривалість бродіння на 40 %, збільшує вихід спирту.

Целюлолітичні ферментні препарати дозволяють збільшити вихід спирту за рахунок целюлози, яка входить до складу зерна. У залежності від

виду сировини вихід спирту збільшується на 3-5 %. Збродження концентрованого суслу з рециркуляцією дріжджової біомаси і фільтрату барди забезпечує скорочення кількості барди на 30-40 % і сприяє зменшенню експлуатаційних витрат при виробництві кормопродуктів на її основі.

Перспективною сировиною для спиртової промисловості є жито, яке за врожайністю займає третє місце після пшениці та ячменю. Проте зерно жита має ряд властивостей, які обмежують його використання. Це зумовлено складом жита, до якого входять: крохмаль - 65-70%, білкові речовини - 8-16%, клітковина - 1,8-2,7%, ліпіди - 1,8-2,2%, пентозани - 6-8%, зола - 1,7-2,2%. Жито має найменшу ринкову вартість - на 20-30 % нижчу, ніж пшениця та кукурудза. Це дозволяє знизити собівартість спирту за рахунок зменшення вартості сировини на 20-30 %.

Перспективною сировиною для виробництва спирту слід вважати цукрове сорго, врожайність якого досягає 1000 центнерів з гектару, а вміст зброджуваних цукрів - 18-20 % на суху речовину. Однак для широкого використання цієї культури необхідно розробити оптимальну технологію та обладнання.

Суттєве збільшення виходу спирту із одиниці первинної сировини може бути досягнуто за рахунок більш повної концентрації побічних продуктів ректифікації (головної фракції етилового спирту та сивушного масла) по летких домішках спирту.

При розрахунках на повну потужність спиртових заводів України річна кількість головної фракції досягає 1,5 млн. дал. Вилучення із неї етилового спирту дозволить скоротити потреби галузі в сировині більш, ніж на 20 тис. тонн у перерахунку на умовний крохмаль.

В УкрНДІспиртбіопроді розроблена та знайшла впровадження технологія екстрактивної ректифікації сивушної фракції, яка дозволяє більш повно концентрувати проміжні домішки і отримувати сивушне масло високої якості.

Особливої уваги заслуговує різке скорочення скидів м'ясної барди на поля фільтрації, консервування зерно-картопляної барди у літній період часу, розробка безвідходної, екологічної та економічної переробки м'яси у спирт. Доцільним було б об'єднання наукового потенціалу, фінансових і матеріальних ресурсів у цій галузі ряду передових країн.

Безперервне культивування мікроорганізмів (дріжджів, бактерій і грибів), мембранна ультрафільтрація, адсорбція і зворотний осмос у обробці води, спирту, різних напівпродуктів та інших продуктів залишаються дуже актуальними.

2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ

З метою еколого-технологічної оцінки і контролю діяльності окремих техногенних об'єктів та їх впливу на живі і неживі компоненти довкілля проводиться виробничий (господарський) моніторинг навколишнього середовища. Згідно Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища” підприємства, установи та організації, незалежно від форм власності, діяльність яких призводить чи може призвести до погіршення стану довкілля зобов'язані вести спостереження і контроль за виробничими процесами, станом промислових зон, за викидами, скидами та розміщенням відходів, збирати і безстроково зберігати дані про стан довкілля, їх обробляти, узагальнювати та безоплатно надавати органам державної виконавчої влади України.

Виробничий моніторинг довкілля включає проведення інвентаризації джерел антропогенного впливу і забруднення, обстеження прилеглої до підприємства території, спостереження за впливом виробничих процесів на стан природних об'єктів в зоні його діяльності, оцінка і контроль цього стану, прогнозування змін навколишнього природного середовища в майбутньому та розробку і реалізацію на виробництві природоохоронних заходів [17,21].

Контроль якості продукції на спиртзаводі здійснюється на всіх етапах виробництва, починаючи з відбору якісної сировини, закінчуючи відвантаженням готової продукції зі складу.

Для виконання прямого контролю за якістю продукції на заводі функціонує сучасна лабораторія, яка дозволяє провести повний хімічний аналіз продукції.

Визначення прозорості, кольору, смаку і запаху ректифікованого спирту проводять органолептичним шляхом, тобто за допомогою органів чуття. Таке визначення називається дегустацією. При дегустації якість спирту оцінюють

за десятибальною системою по наступних показниках: колір і прозорість, аромат і смак.

Вища оцінка в 10 балів присвоюється спирту при таких умовах:

а) по кольору і прозорості і- якщо він безбарвний і прозорий- 2 бали;

б) по аромату - має нормальний, чисто спиртовий аромат, при відсутності якого б то не було постороннього запаху - 4 бали;

в) по смаку – має нормальний смак спирту, без різкої пекучості і при відсутності гіркого або солодкуватого присмаку – 4 бали.

У відповідності з вимогами стандартів спостереження за забрудненням атмосфери (повна програма досліджень) повинні охоплювати такі показники: вміст пилу, сірчистого газу, оксиду вуглецю, діоксиду азоту (основне забруднення) і за переліком специфічних речовин, які властиві місцевим промисловим викидам.

Відбір проб проводять за напрямом вітру в точках перетину переважаючого напрямку з колами радіусами 0,2; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 15; 20 км, межа санітарної зони та межа санітарної зони + 200 м, а також на відстані формування максимальних концентрацій забруднюючих речовин. На кожному колі, по обидві сторони від осі факелу, на відстані $1/25 R$ кола встановлюють ще 2 пости спостереження.

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. Періодичність контролю вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі наведено в табл. 2.1.

Інвентаризація була проведена при нормальному експлуатаційному режимі роботи технологічного обладнання згідно рекомендацій шляхом прямого вимірювання концентрації шкідливих речовин, об'ємної витрати газоповітряної суміші та її температури. Валові викиди шкідливих речовин частково визначені рахунково-балансовим методом по витраті сировини та матеріалів в технологічних процесах.

Таблиця 2.1.

Періодичність контролю вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі [12]

Клас небезпеки речовини	Періодичність відбору проб
1	не рідше 1 раз за 10 днів
2	не рідше 1 раз за 1 місяць
3 та 4	не рідше 1 раз за 3 місяці

Шкідливі речовини, що потрапляють в атмосферу від промислових та транспортних підприємств, енергетичних установок, транспортних засобів, розчиняються в повітрі та переносяться рухомими потоками повітря на великі віддалі. Для встановлення граничних викидів та відповідності розміру санітарно-захисної зони необхідним є визначення розсіювання кожної окремої забруднюючої речовини [9].

Розсіювання забруднень призводить до зниження концентрації шкідливих речовин в зонах їхнього викиду та до одночасного збільшення площ із забрудненим повітрям.

На характер поширення шкідливих речовин в атмосфері та на величину зон забруднення впливають метеорологічні умови (горизонтальний та

вертикальний рух мас повітря, їх швидкість, температура, вологість, дощ, сніг, наявність хмар) [18].

Крім метеорологічних факторів, на розсіювання забруднень впливає рельєф місцевості, наявність лісів, водоймищ, гір тощо. На забрудненість міст та населених пунктів впливає їхнє планування та озеленення.

Розсіювання забруднюючих речовин визначають, враховуючи загальну потужність викидів, висоту джерела викиду та граничнодопустиму концентрацію речовини в атмосферному повітрі (табл.2.2.).

Доцільність здійснення розрахунку забруднення атмосфери проводять за формулою [9]:

$$\frac{M}{ГДК} > \Phi \quad \Phi = 0,01Н \text{ при } Н > 10 \text{ м}; \quad \Phi = 0,1 \text{ при } Н < 10 \text{ м}$$

де М - сумарне значення викиду від усіх джерел підприємства, г/с

ГДК - максимальна граничнодопустима концентрація, мг/м³

Н - середньозважена по підприємству висота джерел викидів, м

Основним документом, що регламентує розрахунок розсіювання і визначення приземних концентрацій викидів промислових підприємств, є «Методика розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі забруднюючих речовин, що містяться в викидах підприємств. ОНД-86». В основі методики лежить умова, при якій сумарна концентрація кожної забруднюючої речовини не повинна перебільшувати максимально разову граничнодопустиму концентрацію даної забруднюючої речовини в атмосферному повітрі [20, 21, 22].

Розрахунки розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі проводились для двох речовин на персональному комп'ютері за програмою ЕОЛ-плюс, версія 5.14.

Розрахунки розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі проводяться з врахуванням фонового забруднення приземного шару атмосфери.

Таблиця 2.2.

Коефіцієнти доцільності проведення розрахунків розсіювання

Забруднююча речовина	Ф
Кислота сірчана	0,14
Пил абразивно-металевий	0,1
Пил неорганічний	0,1
Вуглецю оксид	0,22
Азоту діоксид	0,23
Ангідрид сірчистий	0,1
Пил деревини	0,1
Заліза оксид	0,1
Марганець	0,1
Хром шестивалентний	0,1
Ксилол	0,16
Сольвент нафта	0,16
Ацетон	0,16
Спирт бутиловий	0,16
Бутилацетат	0,16
Толуол	0,16
Спирт етиловий	0,16
Етилцелозольв	0,16
Уайт-спирит	0,16
Аерозоль фарби	0,16
Натрію гідроокис	0,1
Натрію триполіфосфат	0,1
Водень хлористий	0,1
Масло мінеральне	0,1
Ртуть	0,3
Діазоту оксид	0,3
Метан	0,3
Вуглецю діоксид	0,3
Кислота азотна	0,18
Кислота оцтова	0,18
Аміак	0,18

Поширення в атмосфері промислових викидів з труб і вентиляційних пристроїв відбувається за законами турбулентної дифузії. Максимальна концентрація прямо пропорційна продуктивності джерела і обернено пропорційна квадрату його висоти над землею. Підняття гарячих струменів

майже повністю обумовлене підйомною силою газів, що мають вищу температуру, ніж навколишнє повітря. Підвищення температури і моменту кількості рухів викунитих газів призводить до збільшення підйомної сили і зниження їх приземної концентрації [9].

Для визначення категорії небезпечності підприємств використовують дані про викиди забруднюючих речовин в атмосферу за формою статистичної звітності 2_{тп}-повітря. При цьому в цій формі необхідно розшифрувати графи "вуглеводні" та "інші" і не потрібно наводити інформацію про сумарні викиди шкідливих речовин в атмосферу від групи підприємств [9].

Категорію небезпечності підприємств (КНП) розраховують за виразом:

$$КНП = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{ГДК_{с.д}} \right)^{a_i}$$

де M_i — маса викиду i -ї речовини, т/рік;

$ГДК_{с.д}$ — середньодобова гранично допустима концентрація i -ї речовини, мг/м³;

n — кількість шкідливих речовин, які викидаються підприємством і забруднюють атмосферу;

a_i — безрозмірна константа, яка дозволяє порівняти ступінь шкідливості i -ї речовини зі шкідливістю сірчистого газу (визначається за табл. 2.3.).

Таблиця 2.3.

Безрозмірна константа у відповідності з класом небезпечності речовин

Константа	Клас небезпечності речовин			
	1	2	3	4
a_i	1,7	1,3	1,0	0,9

Для розрахунку КНП за відсутності середньодобових значень ГДК використовують значення максимально разових ГДК, ОБРВ або зменшені в десять разів значення ГДК робочої зони забруднюючих речовин. Значення КНП щодо речовин, для котрих відсутня інформація про ГДК або ОБРВ,

прирівнюють до маси викидів даних речовин. За величиною КНП підприємства поділяються на 5 категорій небезпечності. Граничні умови для виділення підприємства за категоріями небезпечності наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4.

Категорії небезпечності підприємств і граничні значення КНП

Категорії небезпечності	Значення КНП	СЗЗ, м
I	$\geq 10^8$	1000
II	$10^8 > \text{КНП} \geq 10^4$	500
III	$10^4 > \text{КНП} \geq 10^3$	300
IV	$10^3 > \text{КНП} > 10$	100
V	< 10	50

У залежності від тієї чи іншої категорії небезпечності підприємства здійснюється облік викидів забруднюючих речовин в атмосферу і запроваджується періодичність контролю за викидами підприємств, а також призначається санітарно-захисна зона від джерел забруднень до житлових районів (СЗЗ).

Для підприємств, їх окремих приміщень і споруд з технологічними процесами, які являються джерелами виробничої шкідливості, в залежності від сили, умов здійснення технологічного процесу, характеру і кількості викинутих в навколишнє середовище шкідливих речовин, утвореного шуму і вібрацій і других шкідливих факторів встановлюються санітарно-захисні зони.

Санітарно-захисною зоною рахується територія між місцем викиду в атмосферу забруднюючих речовин і жилими чи громадськими спорудами, розташованими в населених пунктах.

Санітарна зона чи будь-яка її частина не може розглядатися як резервна територія підприємства і використовуватися для розширення промислової площі.

В залежності від викидів забруднюючих речовин і технологічних процесів підприємства діляться на 5 класів з різною шириною санітарно-захисної зони.

Згідно з нормативно-технічною документацією нормування якості навколишнього природного середовища здійснюється з метою встановлення гранично допустимих норм впливу на навколишнє середовище, що гарантує екологічну безпеку населення та збереження генетичного фонду, забезпечує раціональне використання і відтворення природних ресурсів за умов стійкого розвитку господарської діяльності [7, 13, 31]. В Україні розроблені та діють нормативи ГДК, перевищення котрих за певних умов негативно впливає на здоров'я людини.

Для забезпечення підтримання задовільного стану навколишнього середовища необхідний періодичний контроль за дотриманням ГДВ на діючих промислових об'єктах.

В процесі виміру кількості шкідливих речовин, що викидаються, мають бути, отримані наступні показники: - концентрації газоподібних шкідливих речовин; - запиленість газових потоків та вміст аерозольних домішків; - швидкість газових потоків; - тиск або розрідження газових потоків; - температура газових джерел; - вологість газових потоків. Необхідну кількість планових вимірів на джерелі та метод контролю визначається, виходячи з потужності джерела та стабільності рівня його викидів.

До речовин, які мають обов'язково підлягати контролю належать: - основні шкідливі речовини: двоокис сірки, оксиди азоту (в пере-рахунку на діоксид азоту), оксид вуглецю та пил; - шкідливі речовини, по викидах яких в даному місці спостерігались рівні забруднення атмосфери, які відносяться до особливо небезпечних явищ; - специфічні шкідливі речовини, по яких, за спостереженням контролюючих органів, середньорічні концентрації перевищують середньодобові ГДК або за розрахунками можуть перевищити.

Для стаціонарних технологічних процесів час безперервного контролю концентрацій шкідливих речовин має становити не менше ніж дві години.

Для циклічних технологічних процесів час безперервного контролю має становити не менше ніж три періоди циклічності процесу, але не менше ніж дві години.

При повторному контролі джерел з стаціонарними процесами час контролю може бути зменшений до 1 години.

Для обліку джерел забруднення та їх характеристик повинен вестися журнал по формі ПОД-1.

При контролі за дотриманням ГДВ основними методами мають бути прямі інструментальні заміри концентрації шкідливих речовин та об'ємів газоповітряної суміші в місцях безпосереднього виділення речовини атмосферу.

При контролі за дотриманням ГДВ викиди шкідливих речовин визначаються за період 20 хвилин, до якого відносяться максимально разова ГДК. Відбір проб повітря для визначення в ньому концентрації шкідливих речовин проводиться аспіраційним методом на виході або через отвір $D = 15$ мм, розташований в стінці повітроводу. Проби атмосферного повітря відбираються при малій швидкості вітру на висоті 1,5 - 2 м від поверхні землі.

В залежності від класу сполуки в пробі, її агрегатного стану концентрації застосовуються різні методи аналізу: фотометричний, атомно-абсорбційної спектрофотометрії, хроматографії та ін.

3. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Фізико-географічна характеристика

Сокальський адміністративний район, який територіально включає в себе і Червоноградський промисловий регіон, розташований в північній частині Львівської області і межує: на заході – з Польщею; на півночі та північному сході – з Волинською областю; на південному сході – з Радехівський районом; на півдні – з Жовківським районом.

Адміністративним центром району є місто Сокаль, яке розташоване на правому березі річки Західний Буг на віддалі 95 км від обласного центру залізницею та 80 км шосейними шляхами.

В межах району знаходиться чотири міських, одна селищна та тридцять дві сільські ради, яким підпорядковано сто одне сільське поселення. Крім того на території району знаходиться місто обласного підпорядкування Червоноград, до складу якого входять місто Соснівка та селище міського типу Гірник.

Загальна площа Сокальського району складає 157,0 тис. га, або 7,3% території області. Площа сільськогосподарських угідь району становить більш як 105,0 тис. га, з яких: рілля – майже 63,0 тис. га; багаторічні насадження – 2,0 тис. га; сіножаті – 22,0 тис. га; пасовища – 18,0 тис. га.

Територія міст Червоноград, Соснівка та смт. Гірник становить 2097,0 га, з яких: 1503,0 га – забудовані землі; 486,0 га – с/г угіддя; 80,0 га – землі водного фонду; 28,0 га – інші землі.

Чисельність населення району становить майже 100,0 тис. чоловік, в тому числі: міського населення – 33,0 тис. чоловік, або 32,7%; сільського населення – 67,0 тис. чоловік, або 67,3%. Середня густота (щільність) населення району складає 63 чоловіки на 1 км². Серед найбільших сільських населених пунктів можна виділити село Сілець та селище міського типу

Живирка кількість населення яких наближається відповідно до 4,0 та 3,6 тисяч чоловік відповідно.

Чисельність населення міст Червоноград, Соснівка та селища Гірник становить майже 90,0 тис. чоловік, в тому числі: місто Червоноград - 73,4 тис. чоловік; місто Соснівка - 13,1 тис. чоловік; селище Гірник - 3,2 тис. чоловік. Середня густина (щільність) населення складає 4278 чоловік на 1 км².

Найбільшими промисловими підприємствами Сокальського адміністративного та Червоноградського промислового районів, які в тій чи іншій мірі впливають на стан довкілля є дев'ять шахт ДП "Львіввугілля", ДВАТ "Шахта"Надія", ЗАТ "Львівсистеменерго" (ЦЗФ „Червоноградська”), ВАТ "Елегал", ВАТ „Фабрика „Рата”, ТзОВ „Вемо”, ТзОВ „Добро Буд.”, ДП "Датський текстиль" та ряд менших підприємств легкої та переробної промисловості, а також підприємства комунальної сфери.

3.2. Характеристика клімату

Клімат Сокальського району помірно-континентальний атлантичного типу, з м'якими зимами і помірно – теплим літом без посух.

Сумарна кількість сонячної радіації для цієї території за рік становить менше 95 ккал/см². Найменші значення сумарної сонячної радіації спостерігаються в зимові місяці – 1,1-3,5 ккал/см², найбільші в липні - 16,6 ккал/см². Радіаційний баланс території додатній і в середньому за рік становить 40 – 45 ккал/см².

Упродовж року над територією Сокальського району панують повітряні маси помірних широт. За рік найбільшу повторюваність мають вітри західних напрямків – понад 150 випадків. Середня швидкість вітру становить 4,0 м/сек..

Однією з основних характеристик термічного режиму є середня річна, середня місячна температура повітря, середні абсолютні мінімуми і

максимуми температури повітря. Середня багаторічна температура повітря становить $7,4\text{ C}^0$.

Найхолоднішим місяцем року є січень із середньою багаторічною температурою повітря $-4,6\text{C}^0$, а найтеплішим – липень, середня температура повітря становить $+18,0\text{C}^0$. Для літніх місяців характерні незначні амплітуди температури – $1,1 - 1,8\text{ C}^0$. З вересня середньомісячна температура повітря починає зменшуватися.

Абсолютний мінімум температури на території Сокальського району спостерігається в лютому і становить -38C^0 , а абсолютний максимум припадає на липень $+35,5\text{ C}^0$.

Зимом для території Сокальського району характерні часті й тривалі відлиги. Сума додатних середньодобових температур (вище 0 C^0) становить 2935 C^0 , вище $+5\text{ C}^0 - 2810\text{ C}^0$. За вегетаційний період (температура вище $+10\text{ C}^0$) сума активних температур становить $2350 - 2435\text{ C}^0$.

Перехід середньодобових температур вище 0C^0 відбувається після 11 березня, вище $+5\text{C}^0 - 5$ квітня. Вегетаційний період із середньодобовою температурою $+10\text{ C}^0$ починається 27 квітня.

Зворотний перехід середньодобових температур нижче $+10\text{C}^0$ спостерігається 4 жовтня, нижче $+5\text{C}^0 - 30$ жовтня, нижче $0\text{C}^0 - 27$ листопада.

Середня тривалість періоду з добовими температурами вище 0C^0 становить 255 днів, вище $+5\text{C}^0 - 208$ днів, вегетаційного періоду – 160 днів.

Останні заморозки в повітрі спостерігаються у другій половині травня, а перші заморозки починаються в кінці вересня.

За багаторічними даними середня річна кількість опадів становить 679 мм (табл.3.1.). Найменше опадів випадає в січні – 23 мм, найбільше в липні – 87 мм. За теплий період року (квітень – жовтень) випадає більше двох третіх річної суми опадів – 393 мм, за холодний період (листопад – березень) – 186 мм.

Опади в межах Сокальського району випадають рівномірно і мають слабку інтенсивність, тобто, шар опадів становить менше 10 мм.

Інтенсивність дощів із шаром опадів більше 10 мм у весняно – літній період становить 2-5 разів на місяць. Зливові дощі найчастіше бувають із кінця травня по серпень. Максимальна кількість опадів, що випадає за одну зливу, може становити 160 – 180 мм.

Таблиця 3.1.

Середні багаторічні значення опадів, мм

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
43	50	41	47	60	80	96	70	48	44	54	46	679

Сніговий покрив на території Сокальщини встановлюється в кінці листопада, стійкий покрив у третій декаді грудня. Руйнування снігового покриву починається в кінці лютого – на початку березня, а сходить сніг у другій половині березня. Тривалість періоду сніготанення коливається в середньому від 20 до 30 діб. Загальна кількість днів зі сталим сніговим покривом коливається від 39 до 93 на рік. В окремі роки сталого снігового покриву не буває. Висота снігового покриву коливається від 3 до 8 см, а середня з найбільших становить 15 см. Середні запаси води зі снігу коливаються в межах 34 мм, а найбільші – 75 мм.

3.3. Характеристика атмосферного повітря

Одними з найбільших забруднювачів атмосферного повітря в межах Сокальського району є підприємства гірничої промисловості, що входять до складу ДП “Львіввугілля”, ДВАТ “шахта”Надія”, ЗАТ “Львівсистеменерго”, КП „Червоноградтеплокомуненерго”, КП „Сокальтеплокомуненерго, ДП “Датський текстиль”, підприємства комунальної сфери та ряд менших промислових та переробних підприємств.

Згідно форм статистичної звітності 2–ТП “Повітря” загальна кількість викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря підприємствами вуглевидобувної та вуглезбагачувальної промисловості на протязі трьох

останніх років коливається в межах 6,0 – 7,1 тисяч тонн на рік, в тому числі за інградієнтами:

- двооксид сірки - 3,6 – 4,1 тисяч тонн;
- двооксид азоту - 0,6 – 0,8 тисяч тонн;
- оксид вуглецю - 1,1 – 1,2 тисяч тонн;
- тверді речовини - 0,7 – 1,0 тисяч тонн.

Однією з основних проблем забруднення атмосферного повітря є викиди сірчистого ангідриду.

Аналіз статзвітностей показує, що тільки ЗАТ “Львівсистеменерго” внаслідок виробничої діяльності викидає в рік в атмосферне повітря від 0,8 до 1,1 тис. тонн сірчистого ангідриду.

Значну частину в валових викидах шкідливих речовин в атмосферне повітря становлять тверді речовини: пил вугільний; зола; відходи (порода) видобутку вугілля. Так під породними відвалами зайнято площу в 265,9 га землі і в них на даний час заскладовано понад 48,0 мільйонів кубічних метрів породної маси, при цьому щорічна маса видаленої породи становить від 1,5 до 2,5 мільйона тонн. Відсоток перегорілої породи, в загальній кількості видобутої за всі роки експлуатації гірничих підприємств, породи, складає від 25 до 30.

В загальному об’ємі шкідливих викидів в атмосферне повітря в межах регіону значна кількість припадає на пересувні джерела забруднення: автотранспорт, техніка с/г призначення.

Для контролю за токсичністю та димністю відпрацьованих газів автомобільного транспорту на території Сокальського адміністративного та Червоноградського промислового районів діє десять контрольно-регулювальних пунктів, які оснащені газоаналізаторами та димомірами, що дозволяє значно зменшити викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря.

В результаті проведених інспекційних перевірок покращилось проведення підприємствами району інвентаризації викидів в атмосферне повітря, ведення державної статистичної звітності 2ТП-повітря,

стабілізувалась та намітилась тенденція до зменшення кількості викидів шкідливих речовин підприємствами району в атмосферне повітря практично по всім інгредієнтам.

Для зменшення негативного впливу техногенних об'єктів на повітряне середовище Сокальського району необхідна:

- своєчасна заміна зношеного та морально застарілого пилегазоочисного обладнання на підприємствах вугільної промисловості, комунальних підприємствах та інших;
- своєчасне проведення ремонтно-профілактичних робіт діючого пилегазоочисного обладнання з метою забезпечення його ефективної експлуатації;
- експлуатація місць видалення твердих побутових відходів у відповідності з природоохоронним законодавством;
- забезпечення постійного контролю за токсичністю та димністю відпрацьованих газів автомобільного транспорту, а також організація та функціонування стаціонарних пунктів екологічного контролю на основних автошляхах району.

3.4. Характеристика водних ресурсів

Практично вся територія Сокальського району в гідрологічному відношенні знаходиться в межах водного басейну річки Вісла, а відтак і Балтійського моря. Загальна гідромережа району створена річкою Західний Буг та її лівими притоками. Довжина річки Західний Буг в межах області становить 202 кілометра, а в межах району становить 58 км. Найбільшими притоками головного водоприймача є річки Рата, Солокія, які беруть свій початок в Польщі, Болотня, Спасівка, Желдець, Варезанка, Білий Стік. В межах району нараховується п'ятнадцять малих річок та чотири безіменних струмки. Живлення річок району змішане: ґрунтово-снігово-дощове. Максимальне підняття рівнів води спостерігається під час весняної повені та

літніх дощових паводків. Мала швидкість течії рівнинних річок району (0,2–0,6 м/сек) є причиною тривалих повеней і паводків (2–3 тижні), які в зв'язку з просіданням поверхні землі, викликаною виробничою діяльністю гірничих підприємств, наявністю на затоплених та підтоплених територіях породних відвалів та забудовою площ залягання корисних копалин, призводять до негативного впливу на довкілля.

Крім цього в межах району знаходиться близько 80 ставків загальною площею водного дзеркала майже 250,0 га та об'ємом понад 2870,0 тис. м³, 45 водойм загальною площею водного дзеркала 124,0 га та об'ємом 1397,8 тис. м³, а також два водосховища: руслове водосховище на річці Західний Буг з площею водного дзеркала 868 га та об'ємом 11,05 млн. м³ (на даний час вода скинута) і пойменне водосховище на річці Солокія Сокальського управління водного господарства, призначене для сезонного регулювання поверхневого стоку та зволоження торф'яних ґрунтів, з площею водного дзеркала 136 га та об'ємом 5,68 млн м³. Загальна площа земель водного фонду становить 4,4 тисячі гектарів.

На території району поверхневий стік та регулювання водо-повітряного режиму ґрунтів здійснюється системою міжгосподарських та внутрігосподарських каналів, що об'єднані в 15 осушних систем загальною площею 52,0 тис.га. Серед найбільших з них є Солокійська осушна система площею 16,2 тис. га та Болотнянська осушна система площею 10,3 тис. га. Експлуатацію міжгосподарської мережі осушних систем району здійснює Сокальське управління водного господарства.

Значний негативний вплив на екологічний стан поверхневих вод району, а відповідно і на стан підземних вод, які використовуються для водопостачання населення, здійснюють підприємства гірничої промисловості, а також очисні споруди комунальних міських служб. Гірничовидобувний комплекс, виробнича діяльність якого призвела до значних змін ландшафту регіону (просідання поверхні землі в місцях відпрацювання вугільних пластів становить 2 – 4 м), включає в себе такі

екологічно – небезпечні об'єкти, як породні відвали (загальна площа яких 265,9 га і об'єм накопичених відходів понад 40,0 млн. метрів кубічних), склади вугілля, стави-накопичувачі, відстійники шахтних вод, водоймища технічної води. Щорічний об'єм кількості видаленої породи підприємствами вугільної промисловості коливається в межах від 1,5 до 2,5 млн. тонн, а водовідлив високомінералізованих шахтних вод становить близько 4,0 млн. м³.

Аналіз досліджень останніх трьох-п'яти років вказує на значне скорочення поступлення побутових стоків на очисні споруди комунальних підприємств, викликаного зменшенням водоспоживання. Разом з тим потенційну загрозу навколишньому природному середовищу, а саме екологічному стану як поверхневих, так і підземних вод становлять каналізаційні колектори та трубопроводи високомінералізованих шахтних вод, які, знаходячись на території шахтних полів, зазнають негативного фізичного та хімічного впливу внаслідок деформацій земної поверхні, агресивної дії вод та відходів вуглевидобутку.

Основними забруднювачами водних об'єктів району є:

- очисні споруди комунальних підприємств міст регіону;
- хвостосховище ВАТ „Львівсистеменерго” (ЦЗФ „Червоноградська);
- місця видалення твердих промислових відходів шахт;
- фізично зношені трубопроводи високомінералізованих шахтних вод.

Для зменшення їх негативного впливу на водні ресурси Сокальського району необхідно здійснити:

- реконструкцію очисних споруд КП „Червоноградводоканал” в місті Червоноград та селищі міського типу Гірник;
- збудувати нові очисні споруди в місті Соснівка;
- ремонт очисних споруд в містах Сокаль та Великі Мости;
- реконструкцію каналізаційних колекторів в містах Червоноград, Сокаль та селищі міського типу Гірник;

- будівництво другої нитки каналізаційного колектора в місті Великі Мости;
- спроектувати і збудувати каналізаційні мережі та очисні споруди в містах Белз, Угнів та селищі міського типу Жвирка;
- провести ремонт та часткову заміну фізично зношених трубопроводів високо мінералізованих шахтних вод ДП „Львіввугілля”;
- обвалувати населені пункти регіону, що піддаються затопленню під час проходження повеней та паводків, з метою уникнення безпосереднього змивання та попадання шкідливих речовин у водні об’єкти та їх розповсюдження.

В результаті проведених інспекційних перевірок частково покращився екологічний стан поверхневих вод району за рахунок покращення очистки стоків з очисних споруд комунальних підприємств, проведення ремонту водовідвідних каналів та відстійників, що забезпечують збір та очистку поверхневих стоків з породних відвалів, проведення, внаслідок термінового реагування екологічної інспекції, ремонтних робіт на каналізаційних колекторах та водопровадах шахтних вод. Також завершується робота по паспортизації водних об’єктів, покращилось ведення державної статистичної звітності 2ТП-водгосп та ведення первинного обліку кількості використаної і відведеної води, значно зменшилась кількість безгосподарного використаної води та терміни проведення ремонтних робіт на водоводах, каналізаційних колекторах та колекторах шахтних вод.

3.5. Характеристика земельних ресурсів

Територія Сокальського району розташована в двох агрогрунтових районах: північна частина розміщена в Північному (Сокальському) агрогрунтовому районі для якого характерні ясно-сірі та темно-сірі опідзолені, переважно суглинкові ґрунти та чорноземи, а південно-західна частина належить до Західного (Яворівського) агрогрунтового району для

якого характерні дерново-підзолисті піщані та супіщані, ясно-сірі, дернові та лучні ґрунти.

Всього на території району виділено двадцять чотири генетичних типи ґрунтів, основні з яких у відсотковому відношенні становлять:

- дерново-підзолисті, дерново-слаборозвинені піщані ґрунти та борові піски - 14,1;
- ясно – сірі, опідзолені супіщані - 24,0;
- темно-сірі та чорноземи опідзолені суглинкові - 23,7;
- чорноземи глибокі і неглибокі карбонатні та вилуговані - 11,5;
- перегнійно-карбонатні суглинкові - 6,9;
- чорноземи лучні та лучні суглинкові - 6,6;
- дернові та лучні - 7,7;
- лучно-болотні та болотні - 1,2;
- торфовища низинні та торфово-болотні -2,3;
- інші -2,0.

Структура земель Сокальського району представлена наступним чином: Всього земель - 157,0 тисяч гектарів; 100,0 %, в тому числі:

- сільськогосподарські угіддя - 105,1 тисяч гектарів; 66,9 %, в тому числі:
 - рілля - 63,8 тисяч гектарів; 60,7 %
 - багаторічні насадження -1,4 тисяч гектарів; 1,3 %
 - сіножаті -21,6 тисяч гектарів; 20,6 %
 - пасовища-18,3 тисяч гектарів; -17,4 %
 - ліси та інші лісовкриті площі -36,8 тисяч гектарів; 23,4 %
 - забудовані землі -7,0 тисяч гектарів; 4,6 %
 - заболочені землі - 1,3 тисяч гектарів; 0,8 %
 - відкриті землі - 0,7 тисяч гектарів; 0,4 %
 - землі під водою - 4,4 тисяч гектарів; 2,8 %
 - інші землі - 1,7 тисяч гектарів; 1,1%.

Найбільш відчутної шкоди екологічному стану земельних ресурсів було завдано з початком розвитку в регіоні гірничої та хімічної промисловості, а

також проведенням меліоративних робіт, направлених на осушення заболочених пойменних земель і які в кінцевому результаті охопили третину загальної площі земель району, або 50% сільськогосподарських угідь.

Наслідком більш як сорокарічної діяльності гірничих підприємств стало значне просідання земної поверхні і відповідно затоплення та підтоплення населених пунктів, лісів, сільськогосподарських угідь, забруднення земель відходами вуглевидобутку, шахтними водами та відходами хімічної промисловості.

В залежності від кількості відпрацьованих вугільних пластів та їх потужності просідання поверхні землі, яке на даний час складає 2,0-4,0 м, призводить до виходу з ладу інженерних комунікацій комунальних підприємств, заболочення с/г угідь, підтоплення населених пунктів, а під час проходження повеней і паводків – до часткового їх затоплення. Загальна кількість земель, яка в тій чи іншій мірі зазнала негативного впливу внаслідок процесу просідання та локальної зміни рельєфу, становить від 0,8 до 1,2 тисяч гектарів.

Другим, не менш важливим, негативним фактором погіршення екологічного стану земельних ресурсів є місця складування твердих промислових відходів (породних відвалів). Загальна площа териконів становить 265,9 гектарів. Сімдесят відсотків відходів в териконах складають глинисті аргіліти, що сприяє сорбції важких металів (Li, V, B, P, Zn, Pb, Bi, Co), а внаслідок підвищеного вмісту сульфідної сірки (піриту) – Hg і As. Також значний вміст сірки в породних відвалах, виникнення локальних місць її горіння, внаслідок чого відбувається перехід сульфідів у сульфати, сприяє формуванню ореолів кислих вод в підніжжі териконів і, як наслідок призводить до погіршення екологічного стану земель.

Іншою значною екологічною проблемою ресурсу залишається водовідлив шахтних вод та відсутність ефективних методів їх очистки. Шахтні води, в переважній більшості, агресивні до металоконструкцій (S, SO₄, CO₂), містять вуглеводні, NH₄, важкі метали. Щорічно з шахт

відкачується високомінералізованих вод в об'ємі більш як 4,2 мільйона кубічних метрів. Аналіз останніх років показує на відсутність збільшення об'єму відкачуваних вод із шахт, гірничі відводи яких межують з гірничими відводами закритих вугільних підприємств.

Не останню роль в сучасному стані земельних ресурсів відіграло проведення практично суцільної меліорації земель, направленої в основному на осушення, і тільки на незначному відсотку площ сільськогосподарських угідь було передбачено заходи по регулюванню водно – повітряного режиму методом попереднього шлюзування. Все це, спільно з відсутнім обробітком земель в заплаві річки Солокія, а відтак їх забур'яненістю, призводить до практично щорічних виникнень пожеж на значних масивах торф'яників, потужність яких становить майже 4,0 м. Проведені меліоративні роботи в районі, внаслідок яких було осушено 53,4 тис. га земель, призвели до знищення цінних біоценозів, невиправданого пониження рівнів ґрунтових вод, зміни структури ґрунтів та інше.

В зв'язку із зменшенням розорювання сільськогосподарських угідь та збільшенням обсягів заліснення ерозійно-небезпечних ділянок, частково покращилась ситуація із змиванням ґрунтів, адже 19,9 тис. га земель району знаходиться на схилах більше 2⁰, а саме: 5,8 тис. га – на схилах 2-3⁰; 7,3 тис. га – на схилах 3-5⁰; 4,6 тис. га - на схилах 5-7⁰; 1,9 тис. га - на схилах 7-10⁰; 0,3 тис. га – на схилах 10-15⁰. На даний час нараховується 15,3 тис. га змитої ріллі, з яких: 9,0 тис. га – слабозмиті; 1,4 тис. га – середньозмиті. Серед основних агротехнічних протиерозійних заходів, що застосовуються в районі, є: оранка впоперек схилів; смугове розміщення сільськогосподарських культур; безвідвальний обробіток ґрунту; залуження сильноеродованих земель, прибережних смуг, водоохоронних зон; заліснення ярів, балок, схильних до вивітрювання ґрунтів.

Основними забруднювачами земельних ресурсів району є:

- гірничі підприємства, що розміщені на території району;
- шламосховище Сокальського заводу хімічного волокна;

- очисні споруди та каналізаційні колектори комунальних підприємств;
- хвостосховище ВАТ „Львівсистеменерго” (ЦЗФ „Червоноградська”);
- напірні колектори високо мінералізованих шахтних вод;
- місця видалення твердих промислових відходів;
- місця видалення твердих побутових відходів;
- місця самовільного складування твердих побутових відходів.

Для зменшення їх негативного впливу на земельні ресурси Сокальського району необхідна:

- реконструкція існуючих осушних систем з метою регулювання водно-повітряного режиму земель та недопущення пожеж на торф'яних ґрунтах;
- просідання поверхні землі внаслідок обрушення покрівлі шахтних виробок;
- заліснення та примінення інших заходів, направлених на ліквідацію негативного впливу на земельні ресурси ерозійних процесів;
- експлуатація місць складування твердих промислових і побутових відходів, хвостосховищ та інженерних мереж у відповідності з вимогами природоохоронного законодавства.

В результаті проведених інспекційних перевірок покращився екологічний стан земельних ресурсів за рахунок проведення ремонту водовідвідних каналів та відстійників, що забезпечують збір та очистку поверхневих стоків з породних відвалів, проведення, внаслідок реагування екологічної інспекції, ремонтних робіт на каналізаційних колекторах та водопроводах шахтних вод, збільшення площ заліснення, своєчасного реагування на водний режим торф'яних ґрунтів в засушливий період, постійного контролю за станом місць складування відходів, попередження та ліквідація в результаті проведення рейдових перевірок утворення несанкціонованих сміттєзвалищ та випадків видалення промислових відходів у невідповідних місцях.

3.6. Промислові та побутові відходи

Основним “виробником” промислових відходів у Сокальському районі є вуглевидобувні підприємства, а також ЗАТ “Львівсистеменерго”. Видалена шахтна порода доставляється та складається на териконах, загальна площа яких становить 265,9 га. На даний час на території району знаходиться дванадцять породних відвалів, десять з яких експлуатується. Терикон шахти №5, яка ліквідована, рекультивованій шляхом обсіпки інертними матеріалами та залісненням, а терикон шахти №1 “Червоноградська” ліквідовано шляхом використання породної маси для підсіпки доріг місцевого значення. Загальна проектна потужність діючих місць видалення твердих промислових відходів становить 62,1 мільйона кубічних метрів. На даний час об’єм накопичених відходів становить понад 45,0 мільйона кубічних метрів. Кількість видаленої породи на протязі останніх трьох років практично залишається постійною і коливається в межах від 1,5 до 2,5 млн. тонн.

Природоохоронний комплекс робіт по експлуатації породних відвалів, ставків накопичувачів та напірних водопроводів шахтних вод покладено на Червоноградське спецуправління по гасінню териконів та рекультивації земель, однак відсутність кар’єрів інертних матеріалів, утруднює проведення робіт по озелененню териконів.

Проблемним в регіоні залишається питання збору та утилізації твердих побутових відходів, яке гостро стоїть не тільки в містах району, а особливо в місті Червоноград, але й в сільських населених пунктах. Продовжуються роботи по будівництву полігону та заводу по переробці ТПВ для міст Червоноград, Соснівка і селища міського типу Гірник. Також втілюється в життя програма роздільного збирання твердих побутових відходів, з використанням їх в подальшому як вторинних ресурсів.

Основні джерела утворення відходів:

- гірничі підприємства, що розміщені на території району;

- населення та дрібні промислові виробники.

З метою вирішення проблеми відходів необхідне:

- озеленення та обвалування місць складування твердих промислових відходів та покращення роботи відстійників стічних поверхневих вод;
- експлуатація місць складування твердих побутових відходів у відповідності з вимогами природоохоронного законодавства;
- подальше впровадження системи роздільного збирання твердих побутових відходів.

В результаті проведених інспекційних перевірок покращився екологічний стан практично всіх ресурсів району за рахунок проведення ремонту водовідвідних каналів та відстійників, що забезпечують збір та очистку поверхневих стоків з породних відвалів, проведення ремонтних робіт на каналізаційних колекторах та водопроводах шахтних вод, постійного контролю за станом місць складування твердих побутових та промислових відходів, попередження та ліквідація в результаті проведення рейдових перевірок утворення несанкціонованих сміттєзвалищ та випадків видалення промислових відходів у невідповідних місцях.

3.7. Надра і корисні копалини

Основними корисними копалинами на території Сокальського району є кам'яне вугілля, мергелі, піски, глини та суглинки.

Львівсько-Волинський кам'яновугільний басейн розташований в північно-західній частині Львівської області, в середній течії річки Західний Буг і відноситься до Львівсько-Волинської западини. Загальна площа басейну складає 5000 км². За родовищами басейн поділяється на Волинське, Забузьке, Межирічанське, які вже розробляються гірничими підприємствами, і Сокальське, Тяглівське, Карівське, Бубнівське, які ще не експлуатуються.

Червоноградський геологопромисловий район, розташований в центральній частині Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну.

Поклади кам'яного вугілля зустрічаються у відкладах карбону на глибині від 200 до 500 метрів в пластах потужністю 0,5 – 1,2 метра.

Загальна площа гірничих відводів підприємств вугільної промисловості становить майже 19,0 тисяч гектарів, а площа земельного відводу - 0,7 тисяч гектарів. Об'єм затверджених запасів вугілля по шахтах, які експлуатуються становить 145,9 мільйонів тонн.

Загальні запаси мергелів в межах Сокальського району по категоріям становлять 28,8 тисяч тонн. Одними з найбільших родовищ мергелів являються Сокальське та Тартаківське, корисна потужність яких коливається в межах від 4,0 до 25,0 метрів.

Запаси будівельних пісків зустрічаються в алювіальних та флювіогляціальних відкладах практично по всьому району. Дані піски кварцеві, дрібно та середньо зернисті з домішкою глинистого матеріалу потужністю від 2,0 до 7,0 метрів, а в окремих місцях потужність їх досягає до 20,0 м. Найбільшими родовищами будівельних пісків являються: Угнівське, Межирічанське, Пісочанське, Мурованське, Куличківське, Бендюзьке.

Родовища глин та суглинків, сировина яких придатна для цегляно-черепичного виробництва знаходяться по всьому району. Найбільші з них: Сокальське, Жвирківське, Великомоствівське, Тартаківське. На даний час ліцензовану розробку глиняних кар'єрів в межах району та виробництво цегли проводить ТзОВ „Добро Буд”.

В гідрогеологічному відношенні територія району входить до складу Волино-Подільського артезіанського басейну в його північно-західній частині. Підземні води басейну, які відіграють значну роль в життєдіяльності людини, умовно можна розділити на два водоносних горизонти: I-ий - приурочений до четвертинних відкладів, складених переважно глинистими дрібнозернистими пісками, безнапірний; II-ий - приурочений до товщі тріщинуватих мергелів сенонського ярусу крейдяної системи, напірний.

Водоносний горизонт четвертинних відкладів представлений маломінералізованими, гідрокарбонатно-кальцієвими, слаболуговими

водами. Незначна водонасиченість даного горизонту та ненадійна природна ізоляція (а в деяких випадках і безпосередній контакт) від поверхневих вод, що викликана наслідками виробничої діяльності підприємств вугільної промисловості, виключає його як джерело централізованого водопостачання, але він являє собою основне джерело індивідуального водопостачання сільського населення.

Сенонський водоносний горизонт, який являється основним джерелом централізованого водопостачання, представлений гідрокарбонатно-кальцієвими водами. Водонасиченість горизонту обумовлюється ступінню тріщинуватості мергелів максимум якого припадає на інтервал від 25,0 до 75,0 метрів, потужність горизонту становить майже 50,0 метрів.

Сенонський водоносний горизонт є основним джерелом централізованого водопостачання населення та промислових підприємств регіону.

Для забезпечення водою Червоноградського промислового району побудовано п'ять водозаборів: Бендюзький – 11 свердловин; Соснівський – 8 свердловин; Борятинський – 10 свердловин; Межирічанський – 4 свердловини; Правдинський – 27 свердловин. Загальний об'єм води, видобутої на даних водозаборах становить близько 8,0 мільйонів кубічних метрів.

Централізоване водопостачання міст та ряду сільських населених пунктів Сокальського району здійснюють міські комунальні підприємства на балансі яких знаходяться чотири водозабори: Сокальський – 10 свердловин; Великомоствівський – 4 свердловини; Белзський – 3 свердловини; Угнівський – 2 свердловини. Загальний об'єм води, видобутої на даних водозаборах становить близько 2 мільйонів кубічних метрів.

Основні забруднювачі надр району:

- гірничі підприємства регіону;
- шламосховище Сокальського заводу хімічного волокна;
- очисні споруди та каналізаційні колектори комунальних підприємств;

- хвостосховище ВАТ „ Львівсистеменерго „ (ЦЗФ „Червоноградська”);
- напірні колектори високо мінералізованих шахтних вод;
- місця видалення твердих промислових відходів;
- місця видалення твердих побутових відходів.

З метою покращення стану надр Сокальського району необхідне:

- озеленення та обвалування породних відвалів;
- недотримання зон суворої санітарної охорони першого поясу на водозаборах;
- фільтрація забруднених поверхневих вод в сенонський водоносний горизонт.

В результаті проведених інспекційних перевірок видано відповідні приписи на необхідність отримання чи продовження суб'єктами підприємницької діяльності дозволів на спеціальне використання водних ресурсів, покращився екологічний та санітарний стан зон санітарної охорони першого поясу водозаборів та окремих свердловин, посилено контроль за станом другого та третього поясу санітарної охорони водозаборів, припинено та проведено рекультивацію місць самовільного забору корисних копалин місцевого значення.

3.8. Характеристика рослинності

Сокальський район вкритий лісами та лісовими насадженнями досить нерівномірно. Основні лісові масиви знаходяться на півдні району і займають площу в 36,8 тис. га, що становить 23,4 %.

За видовим складом ліси району розподіляються наступним чином:

- хвойні - 52 % ;
- твердолистяні - 29 % ;
- м'якколистяні - 19 % .

Характеризуючи віковий склад лісів, необхідно відмітити, що проведення робіт по залісненню угідь, які з різних причин вибули з

сільськогосподарського виробництва, а також здійснення заходів по відновленню лісонасаджень, залишаються досить актуальними. Станом на початок 2006 року ліси району за віковою структурою характеризуються наступним чином:

- молодняк - 28 – 30 %
- середньовікові насадження - 50 – 52 %
- пристигаючі - 16 – 18 %
- стиглі і перестійні - 2 – 4 %

Власниками лісів, що знаходяться на території району, являються три державні лісові господарства і одне міжгосподарське спеціалізоване лісове підприємство, які об'єднують в своєму складі одинадцять лісництв.

До складу Жовківського державного лісового господарства, площа якого становить 15,0 тисяч гектарів входять:

- Соснівське лісництво;
- Великомоствівське лісництво;
- Бутинське лісництво;
- Низівське лісництво.

До складу Рава-Руського державного лісового господарства, площа якого становить 7,3 тисяч гектарів входять:

- Річківське лісництво;
- Волицьке лісництво.

До складу Радехівського державного лісового господарства, площа якого становить 7,0 тисяч гектарів входять:

- Сокальське лісництво;
- Радехівське лісництво;
- Бендюзьке лісництво

До складу міжгосподарського спеціалізованого лісового господарства, площа якого становить 6,7 тисяч гектарів входять:

- Сокальське лісництво;
- Реклинецьке лісництво.

Основними суб'єктами негативного впливу на рослинний світ району є

- напірні колектори високомінералізованих шахтних вод;
- місця видалення твердих промислових відходів;
- гірничі підприємства регіону.

Для зменшення їх негативного впливу на рослинний світ необхідне:

- покращення якості проведення робіт по лісовідновленню та лісорозведенню;
- покращення стану охорони лісонасаджень від самовільних рубок;
- експлуатація підприємств у відповідності з вимогами природоохоронного законодавства.

Проведення екологічною інспекцією ряду перевірок, призвели до припинення незаконних порубок зелених насаджень на території району.

3.9. Характеристика тваринного світу

Тваринний світ є одним із компонентів природних ресурсів, які існують у взаємному доповненні і піддаються однаково впливові техногенного забруднення природного середовища.

Початком істотних змін в екологічному стані природних ресурсів, а відтак і в зміні ареалів розповсюдження диких тварин та їх кількісного складу, можна вважати початок експлуатації Львівсько-Волинського вугільного басейну, який припадає на початок другої половини минулого століття. Як доповнення даного фактору виступили: проведення меліоративних робіт, будівництво Сокальського заводу хімічного волокна та Центральної збагачувальної фабрики “Червоноградська”; нарощування виробництва сільськогосподарської продукції, стрімкий ріст міст Червоноград, Сокаль, Соснівка.

З початком будівництва перших вуглевидобувних шахт, послідуєчим збільшенням їх кількості та супутніх допоміжних підприємств, почало зростати техногенне навантаження на навколишнє природне середовище:

викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря, скиди забруднюючих речовин в поверхневі води, накопичення твердих промислових та побутових відходів.

Скорочення на протязі останнього десятиліття промислового та сільськогосподарського виробництва, закриття ряду підприємств, призвело до значного зменшення кількості фізичних показників різного виду забруднювачів довкілля, але одночасно різко зменшилось фінансування природоохоронних заходів, не проводиться заміна фізично та морально застарілого промислового та ресурсозберігаючого обладнання.

Проведення меліоративних робіт, якими було охоплено третину загальної площі району і метою яких було збільшення загальної площі сільськогосподарських угідь та отримання максимального валового продукту, в кінцевому результаті призвело до знищення цінних біоценозів, погіршення продуктивності рік, зменшення кількості болотної птиці, зміни природних шляхів міграції диких тварин.

Різке зростання чисельності міського населення, викликало необхідність освоєння додаткових територій під будівництво житла, інженерних комунікацій та структурних підрозділів комунальних підприємств.

Застаріле обладнання очисних споруд, часті відключення електроенергії, аварійні ситуації на трубопроводах призводять до попадання неочищених, або умовно чистих стоків в ґрунт та природні водойми.

Користувачами мисливських угідь на території Сокальського району є:

- Сокальська районна організація УТМР;
- Червоноградська міська організація УТМР;
- Мисливське товариство “Лісівник”;
- Корчівське військове мисливське господарство;
- ТзОВ “Полісся”.

Основними проблемами є:

- реконструкція існуючих осушних систем з метою недопущення пожеж на торф'яних ґрунтах;
- спалювання поживних залишків;
- покращення стану охорони мисливських угідь.

3.10. Характеристика природно-заповідного фонду

Сокальський адміністративний район разом з Червоноградським промисловим районом характеризується значним ландшафтним різноманіттям. Загальна територія об'єктів природно-заповідного фонду складає 1850 гектарів, або 1,2% всієї площі регіону.

До природно-заповідного фонду в межах району відносяться:

- Державний ботанічний заказник республіканського значення “Волицький” площею 150,0 гектара де росте журавлина;
- Державний ландшафтний заказник місцевого значення “Федорівка” площею 140,0 га.;
- Державний лісовий заказник місцевого значення “Великий ліс” площею 1469,0 га.;
- Державне заповідне урочище “Борок ” площею 34,0 гектарів;
- Державне заповідне урочище “Борове” площею 25,0 гектарів;
- Державне заповідне урочище “Великомостівське” площею 27,0 гектарів;
- Державний парк – пам'ятка садово – паркового мистецтва XVIII століття місцевого значення площею 5,0 гектарів в селі Тартаків;
- Державні ботанічні пам'ятки природи місцевого значення:
 - віковий ясен в місті Сокаль по вулиці Шептицького;
 - віковий ясен в місті Сокаль по вулиці Шептицького.

Основний негативний вплив на об'єкти природно-заповідного фонду становлять:

- Підприємства ДП “Львіввугілля”;

- ДВАТ “шахта”Надія”;
- ЗАТ “ Львівсистеменерго”;
- КП “Червоноградтеплокомуненерго”;
- КП “Сокальтеплокомуненерго”.
- Фізично зношені трубопроводи високомінералізованих шахтних вод;
- Шламосховище Сокальського ЗХВ;
- Хвостосховище ЗАТ “Львівсистеменерго”;
- Очисні споруди та каналізаційні колектори комунальних підприємств;
- Місця видалення твердих промислових відходів;
- Місця видалення твердих побутових відходів;

Основні проблеми:

- Своєчасна заміна зношеного та морально застарілого пилегазоочисного обладнання на підприємствах вугільної промисловості, комунальних підприємствах та інших;
- Своєчасне проведення ремонтно-профілактичних робіт діючого пилегазоочисного обладнання з метою забезпечення його ефективної експлуатації;
- Експлуатація місць видалення ТПВ у відповідності з природоохоронним законодавством;
- Забезпечення постійного контролю за токсичністю та димністю відпрацьованих газів автотранспорту, а також організація стаціонарних пунктів екологічного контролю.
- Реконструкція ОС КП “Червоноградводоканал” в м. Червоноград та смт. Гірник;
- Будівництво нових очисних споруд в місті Соснівка;
- Ремонт очисних споруд в містах Сокаль та Великі Мости;
- Реконструкція каналізаційних колекторів в м. Червоноград та смт. Гірник;
- Будівництво другої нитки каналізаційного колектора в місті Великі Мости;

- Проектування і будівництво каналізаційних мереж та очисних споруд в містах Белз, Угнів та селищі міського типу Жвирка;
- Ремонт та часткова заміна фізично зношених трубопроводів шахтних вод;
- Обвалування населених пунктів регіону, що піддаються затопленню під час проходження повеней та паводків, з метою уникнення безпосереднього змивання та попадання шкідливих речовин у водні об'єкти та їх розповсюдження.
- Реконструкція існуючих осушних систем з метою регулювання водно-повітряного режиму земель та недопущення пожеж на торф'яних ґрунтах;
- Просідання поверхні землі внаслідок обрушення покрівлі шахтних виробок;
- Заліснення та здійснення інших заходів, направлених на ліквідацію негативного впливу на земельні ресурси ерозійних процесів;
- Експлуатація місць складування твердих промислових і побутових відходів, хвостосховищ та інженерних мереж у відповідності з вимогами природоохоронного законодавства.
- Озеленення та обвалування місць складування твердих промислових відходів та покращення роботи відстійників стічних поверхневих вод;
- Подальше впровадження системи роздільного збирання твердих побутових відходів.
- Недотримання зон суворої санітарної охорони першого поясу на водозаборах;
- Фільтрація забруднених поверхневих вод в сенонський водоносний горизонт.
- Спалювання пожнивних залишків.

4. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА

4.1. Територіальне розташування та історія створення і розвитку

Державне підприємство "Борокський спиртовий завод" Львівського обласного державного об'єднання спиртової та лікєро-горілочної промисловості, концерну "Укрспирт" розташований за адресою: Львівська область, Сокальський район, с. Борок (див.дод.А).

ДП "Борокський спиртзавод" - один з найстаріших заводів Львівщини, збудований в 1891 році в селі Борок за кошти панів Урбанських. До 1939 року – це дрібне кустарне виробництво-винокурня продуктивністю 30 дал спирту-сирцю на добу. Спирт-сирець вироблявся як з зерна так із картоплі.

В довоєнні роки (до 1939 року) підприємство було включено до складу Львівського спиртотресту.

В післявоєнні роки завод перетворився в Борокський спирто-консервний комбінат продуктивністю 400 дал спирту-сирцю.

Потужність підприємства нарощувалась з року в рік.

У 1962 році завод повністю переведений на електрифікацію.

З 1962 до 1970 року проведено цілий ряд організаційно-технічних заходів по розвитку виробничо-технічної бази заводу:

- встановлено новий брагоперегонний апарат продуктивністю 800 дал за добу;
- запроваджена напівбезперервна схема виробництва;
- встановлено два парових котла загальною продуктивністю 4 т пари за годину;
- механізовано подачу вугілля в котельне відділення;
- реконструйовано дріжджове і бродильне відділення;
- встановлена сокова лінія розливу соків в консервному цеху;
- механізовано миття овочів, подачу склотари в виробництві і готової продукції з консервного цеху в склад готової продукції;

- встановлені автоматичні машини для закатування літрових і трьохлітрових банок;
- встановлена пневмоподача зерна на виробництво;
- встановлений транспортер подачі сировини з миття до розфасованих столів, транспортер подачі нестандартної сировини на засолювання та резервуар для соків;
- механізовано розлив сиропів і маринадів.

У 1970 році запроваджена безперервна схема розварювання крохмаловмісної сировини; котельня комбінату переведена на згорання рідкого палива (топ очного мазуту).

У 1971 році встановлена щіткова мийна машина для огірків в консервному цеху; частково упорядкована територія заводу; заасфальтовано 2500 кв.м під'їзних шляхів до вагової і завальної ями.

У 1972 році побудовано і введено в експлуатацію нове дріжджово-бродильне відділення; заасфальтовано 2200 кв.м території заводу; зварено і введено в експлуатацію два піновловлювачі.

У 1973 році закритий консервний цех; механізовані складські операції по вивантаженні автомашин; введено в дію мокре зберігання солі; обладнаний на заводі під навіс для зберігання зерна.

У 1974 році механізоване завантаження зерна на автомашини з використанням навантажувача КШП-3м; побудований склад для зберігання зерна на 2000 тонн.

У 1975 році механізоване вивантаження зерна з автомашин в складі; механізовано відкриття і закриття в'їзних воріт.

У 1976 році розпочато будівництво нової котельні; із старої бродильні обладнаний виробничий зерносклад; територія заводу обгороджена залізною огорожею; побудована прохідна будка; механізовано подачу допоміжних матеріалів на виробництві.

У 1977 році закінчено будівництво нової котельні з двома паровими котлами ДКВР-6,5/13; частково благо упорядкована територія заводу;

проведено заміну дефлегматора бражної колони; встановлено додаткові царги на бражній і ректифікаційній колоні.

На початку 80-х років на заводі почалася значна перебудова та реконструкція.

У 1978 році збудовано цех брагоректифікації з установкою БР 2000 дал спирту на добу.

У 1982 році збудовано нове спиртосховище із зливним та мірним відділенням ємністю 101 тис.дал.

У 1984 році збудовано нове відділення теплової обробки крохмаловмісної сировини.

У 1985 році переведено котельню заводу на природній газ.

У 1987 році збудовано цех по виробництву фруктового желе.

У 1990 році завод перейшов на переробку зерна та випуск спиртів високої якості.

У 1994 році збудовано механізовані зерносклади на спиртобазі ст. Сокаль та на заводі, загальним вмістом 6,3 тис.тон.

У 1996 році закрито цех виробництва фруктового желе.

У 1999-2000 роках в дріжджовому відділенні на дрожанках встановлено піногасники; в бродильному відділенні також встановлено на бродильних чанах піногасники та виглядні вікна на кожному чані; в брагоректифікаційному відділенні повністю замінена епюраційна колона; в кожному відділенні встановлено декілька автоматизованих пультав управління.

Поряд з будівництвом нових об'єктів постійно проводилась реконструкція обладнання та технічне переозброєння виробництва, впроваджувалась найновіша технологія виробництва спирту.

У 2000 році впроваджено безперервний низькотемпературний технологічний процес розварювання сировини з застосуванням ферментів фірми "Ново-Нордіск"

На сучасному етапі збродження сула ведеться по класичній схемі, процес виділення спирту ведеться на брагоректифікаційній установці непрямої дії.

Потужність заводу по спирту етиловому умовному-1550 дал на добу. Кількість робочих днів на рік становить 305.

ДП "Борокський спиртзавод"- це потужне підприємство, яке працює над впровадженням нових технологій, збільшенням обсягу випуску та покращенням якості продукції, над комплексною механізацією і автоматизацією виробничих процесів, комп'ютеризацією діловодства, бухгалтерського обліку, розширенням ринку збуту готової продукції.

Завод виробляє такий асортимент продукції: спирт етиловий умовний, спирт етиловий ректифікований, сивушні масла, головну фракцію(ефіри).

Основним видом продукції, що випускає завод є спирт етиловий ректифікований.

З 2001 року завод освоїв випуск високоякісного спирту етилового ректифікованого марки "Люкс" ГОСТ 5962-67.

Виробництво спирту етилового ректифікаційного на підприємстві атестовано ДЦ СМС та видано Атестат виробництва № АЗ.062.0105-01 від 05.03.2001р.

У 2020 році Борокським спиртзаводом перероблено 6,2 тон сировини. На сьогоднішній день місячна потреба в зерні складає близько тисячі тон.

Поставки зерна на Борокський спиртзавод можуть здійснюватись як автомобільним, так і залізничним транспортом на з-д ст. Сокаль (код станції 371403).Зерно повинно відповідати ГОСТу та ДСТУ.

Для здійснення виробничого процесу Борокським спиртзаводом проводиться закупівля сировини-зерна, жита, пшениці, ячменю, проса, меляси в різних областях України. Кожна партія сировини, що поступає на завод, супроводжується сертифікатом якості постачальника. Крім цього, вхідний контроль сировини здійснюється виробничою лабораторією на відповідність до вимог нормативної документації на вологість та

засміченість. З отриманого зерна, пройшовши всю технологічну схему виробництва спирту, готова продукція поступає в спиртосховище.

Приймання, зберігання та відпуск спирту проводиться згідно вимог “Інструкції по прийманню, зберіганню, відпуску, транспортуванню та обліку етилового спирту”.

Продукція заводу відвантажується у більшість областей України згідно контрактів та нарядів ДААК ДПА України.

Основними покупцями спирту є:

- 1.ТЗОВ НВП ”Гетьман”, м.Львів.
- 2.ЗАТ”Львівський ЛГЗ”.
- 3.Кременчуцький ЛГЗ, м.Кременчук.
- 4.ТЗОВ ЛПФ ”Червоний маяк”, Херсонська область.
- 5.ДКП”Львівський обласний аптечний склад”, м.Львів.

До складу підприємства входять підрозділи: зерносховище, варочне відділення, дріжджове відділення, бродильне відділення, браго-ректифікаційне відділення, спиртосховище, хімічна лабораторія, котельня, хімводоочистка, ремонтно-механічна майстерня, автозаправочна станція.

Професійно-кваліфікаційний склад. Основними професіями є:

- апаратники перегонки та ректифікації спирту;
- апаратники процесу бродіння;
- апаратники варіння;
- машиніст дробильних установок.

В даний час на підприємстві працює 98 осіб, а саме:

- службовців-26 осіб;
- робітників –72 особи;

з них:

- жінок-34 особи;
- молоді до 28 років-15 осіб.
-

4.2. Характеристика технології виробництва спирту

Виробництво спирту етилового ректифікованого на Борокському спиртзаводі проводиться по наступній технологічній схемі.

Спирт на Борокському спиртовому заводі виготовляють з зерна. Зерно, яке використовується для виготовлення продукції, доставляють автотранспортом, розвантажують і зберігають в складі насипного типу. З складу зерно норією подається на зерноочисну машину, після чого подрібнюється в дезінтеграторі, подається на змішування в чан, звідки поступає на варку. Переварена маса піддається гідролізу з допомогою ферментних препаратів, які зброджуються дріжджовими бактеріями на брагу з вмістом етилового спирту близько 8-10%. Одержана брага поступає на ректифікацію в колони (бражна, епіораційна і ректифікаційна), де відбувається відділення головної і хвостової фракцій від етилового спирту і укріплення етилового спирту до стандартних вимог. З ректифікаційної колони спирт по трубопроводам поступає у спиртосховище, звідки відпускається споживачам.

Сивушні масла і головна фракція (ефіри) поступають в склад на реалізацію.

При технологічному процесі виготовлення етилового спирту, від джерел виділення шкідливих речовин в атмосферне повітря надходять: пил зерновий, спирт етиловий, етилацетат.

Для забезпечення технологічного процесу на підприємстві працюють допоміжні виробництва:

- котельня, в якій встановлені два котли типу ДКВР 6,5/13. В якості пального використовується природний газ. При роботі котельні в атмосферне повітря виділяються вуглецю оксид та діоксид азоту;

- хімічна лабораторія (джерело виділення шкідливих речовин – витяжна шафа), від джерела викиду якої в атмосферне повітря надходять пари соляної та сірчаної кислот;

- автозаправочна станція, для забезпечення власного автотранспорту паливом. На АЗС встановлені дві цистерни для зберігання бензину і дизпалива і два пости заправки(неорганізовані джерела). Від АЗС в атмосферне повітря виділяються пари гасу і бензину;

- зварювальний пост (неорганізоване джерело), для виконання ремонтних робіт, при роботі якого в атмосферне повітря виділяються марганцю оксид, заліза діоксид, фториди неорганічні погано розчинні.

4.3. Характеристика продукції

Основною продукцією, що виробляється Борокським спиртзаводом є етиловий спирт-сирець та спирт етиловий ректифікований марки “Люкс”.

В спиртовому виробництві в результаті процесу перегонки (виділення із дозрілої бражки етилового спирту разом з леткими домішками, що містяться в ній) отримують спирт-сирець.

Спирт-сирець повинен відповідати таким вимогам: зовнішній вигляд-прозора рідина без сторонніх частинок; колір-безбарвна рідина; смак і запах-характерні для спирту-сирцю, виробленого із відповідної сировини, без присмаку і запаху сторонніх речовин. Вміст етилового спирту (міцність) в спирті-сирці повинен бути не менше 88% об.

Спирт-сирець містить 0,5% різних домішок і до 50 різних речовин. За хімічним складом їх можна розділити на групи: спирти, альдегіди, ефіри і кислоти.

На виробництві здійснюється ректифікація спирту - процес очистки спирту-сирцю від домішок.

Домішки спирту-сирцю в залежності від ступені їх леткості розділяють на 3 групи (табл. 4.1.): головні, хвостові і проміжні. Головними називаються домішки, які більш леткіші, ніж етиловий спирт. Температура кипіння їх нижча температури кипіння етилового спирту. До головних домішків

відносяться: оцтовий альдегід, мурашинноетиловий ефір, оцтово-етиловий ефір і ін. Хвостовими називаються домішки, менш леткіші, ніж етиловий спирт. Температура кипіння їх вища температури кипіння етилового спирту. До хвостових домішок відносяться спирти: пропіловий, ізопропіловий, ізобутиловий, аміловий, ізоаміловий і ін. Частина хвостових домішок нерозчинна у воді і має маслянистий вигляд. Тому хвостові домішки називають також сивушним маслом. Проміжними називаються домішки, які в залежності від умов перегонки можуть бути і головними і хвостовими. До них відносяться ізомасляноетиловий і ізовалеріаноетиловий ефіри. Вміст домішок в спирті-сирці повинен відповідати нормам, приведеним в таблиці.

Таблиця 4.1.

Граничний вміст домішок в спирті-сирці

Домішки	Норма для спирту-сирця Зерно
Альдегіди (в перерахунку на оцтовий), мг/л безводного спирту, не більше	300
Ефіри (в перерахунку на оцтово-етиловий), мг/л безводного спирту, не більше	500
Сивушне масло в перерахунку на суміш ізоамілового і ізобутилового спиртів (3:1), мг/л безводного спирту, не більше	5000
Метиловий спирт в перерахунку на безводний спирт, % об., не більше	0,13

Ефіро-альдегідна фракція являє собою спиртовий розчин головних домішок. До них відносяться: оцтовий альдегід, метиловий спирт і складні ефіри карбонових кислот.

Склад ефіро-альдегідної фракції дуже різний і залежить від виду сировини, типу брагоректифікаційних апаратів і методу її відбору. Згідно технічних умов, ЕАФ повинна відповідати таким вимогам: на зовнішній вигляд прозора рідина без осаду і сторонніх частинок; колір – безбарвна, злегка жовта або зеленувата; запах-ефірів, міцність не менше 92% об.

Вміст кислот (в перерахунку на оцтову кислоту) не більше 1г/л безводного спирту, складних ефірів в перерахунку на оцтово-етилловий ефір не більше 30г/л безводного спирту, альдегідів не більше 1,0% об. на безводний спирт, метилового спирту не більше 1,5% об. на безводний спирт.

Ефіро-альдегідну фракцію використовують в лакофарбовому виробництві, для отримання денатурованого спирту або піддають перегонці для отримання технічного етилового спирту.

Сивушне масло являє собою суміш граничних вищих спиртів: ізоамілового, ізобутилового і н-пропілового. Склад сивушного масла залежить від виду сировини, що переробляється, технологічного режиму її переробки і фізіологічного стану дріжджів.

Сивушне масло повинно відповідати таким вимогам: зовнішній вигляд – прозора рідина від світло-жовтого до червоно-бурого кольору, при збовтуванні в ній не повинно утворюватися помутніння; запах – характерний для сивушного масла.

Сивушне масло є цінним продуктом для багатьох галузей промисловості. Ізоаміловий спирт застосовують як розчинник в лакофарбовій промисловості, як реактив для визначення жирності молока і для отримання ряду пахучих речовин. Ізобутиловий і пропіловий спирти застосовують як розчинники і для пахучих речовин. Воно може бути використане для флотації руд кольорових металів на збагачувальних фабриках, для виготовлення скла, що не б'ється.

Основним відходом спиртового заводу є барда. Зернова барда містить 92-93% води і 7-8% сухих речовин. Сухі речовини барди складаються із

білків, геміцелюлоз, целюлози, цукрів, жиру і мінеральних речовин. В барді містяться також вітаміни групи В.

Вміст білків і вітамінів в зерновій барді робить її цінним кормом. Найбільш простим і ефективним способом використання барди є використання її для відгодівлі худоби в свіжому вигляді. Зимом барду повністю згодовують худобі, осінню і весною значна частина її може залишитися невикористаною. При зберіганні в барді розвиваються різні мікроорганізми, барда темніє, набуває кислий запах і смак, і стає непридатною для згодовування.

Щоб запобігти псуванню барду рекомендують консервувати, піддаючи молочнокислому бродінню. З цією метою барду зливають в траншеї і додають в неї січку, полову і інші грубі корма. Разом з бардою протягом перших діб зливають молочнокислу закваску, яку готують на грубому фільтраті барди; температура барди при зливанні закваски повинна бути 50-55⁰С. В наступні дні барду в траншеї заливають без додавання молочнокислої закваски. молочнокислі бактерії викликають молочнокисле бродіння барди: молочна кислота, що утворюється при цьому є антисептиком і захищає барду від розвитку шкідливих мікроорганізмів. Консервована барда подається худобі.

Залежно від ступеня очищення спирт етиловий ректифікований виготовляють таких сортів:

«Пшенична сльоза»;

«Люкс»; у

«Екстра»;

«Вищої очистки».

Для виробництва спирту етилового ректифікованого використовують таку харчову сировину:

— пшеницю, згідно з ДСТУ 3768;

— жито, згідно з ГОСТ 27850, ГОСТ 16990, ГОСТ 16991;

— ячмінь, згідно з ДСТУ 3769;.

- овес, згідно з ГОСТ 28673, ГОСТ 7757;
- картоплю, згідно з ГОСТ 7176;
- буряк цукровий, згідно з ГОСТ 17421;
- мелясу бурякову, згідно з ДСТУ 3696; N
- кукурудзу, згідно з ГОСТ 13634;

За органолептичними показниками спирт етиловий ректифікований повинен відповідати вимогам, зазначеним в табл. 4.2.

Таблиця 4.2.

Органолептичні показники спирту етилового ректифікованого

Назва показника	Характеристика	Метод контролю
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без сторонніх часток	Згідно з ДСТУ 4181
Колір	Безбарвна рідина	Згідно з ДСТУ 4181
Смак і запах	Характерний для кожного сорту етилового спирту, виробленого із відповідної сировини, без присмаку та запаху сторонніх речовин	Згідно з ДСТУ 4181

Дозволено виробництво спирту етилового ректифікованого для експорту з відхилами за органолептичними і фізико-хімічними показниками відповідно з контрактними умовами.

За фізико-хімічними показниками спирт етиловий ректифікований повинен відповідати вимогам, зазначеним в табл. 4.3.

Таблиця 4.3.

Фізико-хімічні показники спирту етилового ректифікованого

Назва показника	Норма для спирту				Метод контролю
	Пшенична сльоза	Люкс	Екстра	Вищої очистки	
1	2	3	4	5	6
Об'ємна частка етилового спирту, за температури 20 °С, %, не менше	96,3	96,3	96,3	96,0	Згідно з ДСТУ 4181
Проба на чистоту з сірчаною кислотою		витримує			Згідно з ДСТУ 4181
Проба на окислюваність за температури 20 °С хв, не менше	23	22	20	15	Згідно з ДСТУ 4181
Масова концентрація альдегідів, у перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	2,0	2,0	2,0	4,0	Згідно з ДСТУ 4181 та ДСТУ 4222
Масова концентрація сивушного масла: пропіловий, ізопропіловий, бутиловий, ізобутиловий та ізоаміловий спирти, в перерахунку на суміш пропілового, ізобутилового та ізоамілового спиртів (3:1:1) в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	3,0	4,0	7,0	10,0	Згідно з ДСТУ 4181 та ДСТУ 4222
Масова концентрація сивушного масла, в перерахунку на суміш ізоамілового та ізобутилового спиртів (1:1) в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	2,0	2,0	3,0	4,0	Згідно з ДСТУ 4181 та ДСТУ 4222
Масова концентрація естерів, у перерахунку на оцтовоетиловий естер в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	1,5	2,0	3,0	5,0	Згідно з ДСТУ 4181 та ДСТУ 4222

Продовження табл. 4.3.

1	2	3	4	5	6
Об'ємна частка метилового спирту, в перерахунку на безводний спирт, %, не більше	0,005	0,01	0,02	0,03	Згідно з ДСТУ 4181 та ДСТУ 4222
Масова концентрація вільних кислот (без CO ₂), в перерахунку на оцтову кислоту, в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	8,0	8,0	12,0	15,0	Згідно з ДСТУ 4181
Масова концентрація органічних речовин, що омилюються, в перерахунку на оцтовоетиловий естер, в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	12,0	18,0	25,0	30,0	Згідно з ДСТУ 4181
Проба на фурфурол		витримує			Згідно з ДСТУ 4181
Масова концентрація сухого залишку, мг/дм ³ , не більше	5,0	5,0	5,0	10,0	Згідно з ДСТУ 4181

Згідно з чинними нормативними документами [1] спирт етиловий ректифікований за вмістом важких металів і миш'яку повинен відповідати вимогам, зазначеним в табл. 4.4.

Таблиця 4.4.

Вміст важких металів і миш'яку у спирті етиловому ректифікованому

Назва показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше	Метод контролю
Вміст важких металів:		Згідно з ГОСТ 30178
свинець	0,300	Згідно з ГОСТ 26932
кадмій	0,030	Згідно з ГОСТ 26933
ртуть	0,005	Згідно з ГОСТ 26927
цинк	4,000	Згідно з ГОСТ 26934
Вміст миш'яку	0,200	Згідно з ГОСТ 26930

Вміст радіонуклідів в спирті етиловому ректифікованому не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлених в гігієнічних вимогах до якості і безпеки продовольчої сировини, харчових продуктів та питної води згідно з чинними нормативними документами [1].

5. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

5.1. Інвентаризація джерел забруднення атмосферного повітря

Вплив підприємства на стан навколишнього природного середовища проводиться з врахуванням викидів від стаціонарних та пересувних джерел (лист Міністерства екології і природних ресурсів України № 8/4-5/761 від 17.11.2000 року).

Інвентаризацією джерел забруднення атмосферного повітря проведеною у 2020 році встановлено 27 джерел антропогенного впливу на повітряне середовище території підприємства та прилеглих територій.

До складу підприємства входять підрозділи: зерносховище, варочне відділення, дріжджове відділення, бродильне відділення, брагоректифікаційне відділення, спиртосховище, хімічна лабораторія, котельня, хімводоочистка, ремонтно-механічна майстерня, автозаправочна станція.

Джерела 1-3 – Варочні відділення (дезінфікатор, елеватор, приймальний бун, дробарка зерна). Спричиняють надходження в атмосферне повітря пилу зернового в середньому 0,007 т/рік.

Джерела 4-13 – Зерносховища (насип зерна, елеватор, зерноочисна машина). Спричиняють надходження в повітряне середовище пилу зернового в середньому 0,02 т/рік.

Джерела 14-16 – Бродильні і дріжджове відділення (бродильні чани, дрожжанка). Спричиняють надходження в атмосферу в середньому: етилового спирту – 0,109 т/рік, етилацетату – 0,001 т/рік.

Джерела 17,18 – Брагоректифікаційне відділення (спиртовловлювач, ректифікаційні колони). Спричиняють надходження в атмосферне повітря в середньому: етилового спирту – 0,08 т/рік, етилацетату – 0,003 т/рік.

Джерело 19 – Хімічна лабораторія (витяжна шафа). Спричиняє надходження в повітряне середовище в середньому: водню хлористого – 0,000033 т/рік, сірчаної кислоти – 0,000016 т/рік.

Джерело 20 – Зварювальний пост. Спричиняє надходження в атмосферне повітря в середньому: оксиду заліза – 0,002 т/рік, сполук марганцю – 0,00129 т/рік, фтори дів – 0,000639 т/рік.

Джерело 21 – Котельня. Спричиняє надходження в повітряне середовище в середньому: діоксиду азоту – 4,733 т/рік, оксиду вуглецю – 23,549 т/рік.

Джерела 22-24 – Спиртосховища. Спричиняють надходження в атмосферне повітря в середньому: етилового спирту – 0,6 т/рік, етилацетату – 0,003 т/рік.

Джерела 25-27 – АЗС (пост заправки (бензин), пост заправки (дизпаливо), ємності для зберігання палива). Спричиняють надходження в атмосферне повітря в середньому: бензину – 0,178 т/рік, гас – 0,000065 т/рік.

Усі джерела забруднення атмосферного повітря спричиняють надходження в повітряне середовище заводу 12 забруднюючих речовин: пил зерновий, спирт етиловий, етилацетат, діоксид азоту, оксид вуглецю, водень хлористий, сірчана кислота, оксид заліза, марганець, фториди, бензин, гас. Серед них 5 забруднюючих речовин належить до 2 класу небезпеки (марганець, фториди, діоксид азоту, водень хлористий, сірчана кислота), 2 забруднюючі речовини належать до 3 класу небезпеки (пил зерновий, оксид заліза) і 5 забруднюючих речовин належать до 4 класу небезпеки (бензин, гас, оксид вуглецю, спирт етиловий).

Найбільший вклад в загальну кількість викидів забруднюючих речовин від джерел забруднення припадає на оксид вуглецю, діоксид азоту, спирт етиловий, пил зерновий.

5.2. Оцінка стану атмосферного повітря

Екологічними дослідженнями стану атмосферного повітря в зоні діяльності ДП “Борокський спиртзавод” Сокальського району Львівської області проведеними у 2020 році встановлено, що на підприємстві нараховується 27 джерел забруднення атмосферного повітря, які спричиняють надходження у повітряне середовище заводу та прилеглих територій 12 забруднюючих речовин 2-4 класу небезпеки.

Сумарна кількість забруднюючих речовин, що потрапляє у атмосферне повітря становить (табл. 5.1.) 30,560 т/рік.

Таблиця 5.1.

Перелік забруднюючих речовин, які викидаються у атмосферне повітря
ДП “Борокський спиртзавод”

Код речовини	Назва забруднюючої речовини	Потужність викиду, т/рік
143	Марганець та його сполуки	0,000129000
344	Фториди погано розчин.неорган.	0,000639000
10417	Пил зерновий	0,420378455
123	Заліза оксид (в перерах. на Fe)	0,002001000
301	Азоту діоксид	4,733000000
1240	Етилацетат	0,012313065
322	Кислота сірчана по мол. H ₂ SO ₄	0,000016444
316	Водень хлористий	0,000033516
2704	Бензин (нафтов.малосірчистий)	0,041300000
337	Вуглецю оксид	23,549000000
1061	Спирт етиловий	1,684963116
2732	Гас	0,000130000
Всього		30,560472181

Найбільший вклад в загальну кількість викидів забруднюючих речовин від джерел забруднення припадає на оксид вуглецю - 23,549 т/рік, діоксид азоту - 4,733 т/рік, спирт етиловий - 1,685 т/рік, пил зерновий 0,420 т/рік.

Заміри концентрацій шкідливих речовин в атмосферному повітрі території підприємства та прилеглих до заводу територій показав наступні результати (табл. 5.2.):

Таблиця 5.2.

Оцінка стану атмосферного повітря території ДП “Борокський спиртзавод”

Назва забруднюючої речовини	ГДКм.р., мг/м ³	Клас небезпеки	Фактична концентрація, мг/м ³
Марганець та його сполуки	0,0100000	2	0,006
Фториди погано розчин.неорган.	0,2000000	2	0,119
Пил зерновий	0,2000000	3	0,603
Заліза оксид (в перерах. на Fe)	0,0400000	3	0,0311
Азоту діоксид	0,0850000	2	0,080
Етилацетат	0,1000000	4	0,265
Кислота сірчана по мол. H ₂ SO ₄	0,3000000	2	0,267
Водень хлористий	0,2000000	2	0,115
Бензин (нафтов.малосірчистий)	5,0000000	4	3,863
Вуглецю оксид	5,0000000	4	4,369
Спирт етиловий	5,0000000	4	5,76
Гас	1,2000000	4	0,997

1. Перевищення гранично допустимої концентрації відмічено у 3 забруднюючих речовин:

- пил зерновий – 3 ГДК;
- етилацетат – 2,7 ГДК;
- спирт етиловий – 1,2 ГДК.

2. Не перевищували норм ГДК концентрації наступних речовин:

- марганець – 0,6 ГДК;
- фториди – 0,6 ГДК;
- оксид заліза – 0,8 ГДК;
- діоксид азоту – 0,9 ГДК;
- сірчана кислота – 0,9 ГДК;
- водень хлористий – 0,6 ГДК;
- бензин – 0,8 ГДК;
- оксид вуглецю – 0,8 ГДК;
- гас – 0,8 ГДК.

Таким чином, проведеними у 2020 роках моніторингових досліджень стану атмосферного повітря в зоні діяльності ДП “Борокський спиртзавод” Сокальського району Львівської області встановлено, що на підприємстві нараховується 27 джерел забруднення атмосферного повітря, які спричиняють надходження у повітряне середовище заводу та прилеглих територій 12 забруднюючих речовин 2-4 класу небезпеки. Сумарна кількість забруднюючих речовин, що потрапляє у атмосферне повітря становить 30,560 т/рік. Відмічено перевищення норм гранично допустимої концентрації забруднюючих речовин у викидах в повітряне середовище по трьох інгредієнтах: спирт етиловий – 1,2 ГДК, етилацетат – 2,7 ГДК, пил зерновий - 3 ГДК. Фактичні концентрації решти 9 речовин знаходяться в межах норми і коливаються від 0,6 ГДК до 0,9 ГДК.

Отримані дані свідчать про необхідність удосконалення на підприємстві очисних споруд з метою зменшення викидів у атмосферне повітря етилового спирту, зернового пилу та етилацетату.

5.3. Контроль за дотриманням нормативів ГДВ у ДП “Борокський спиртзавод”

На підприємстві після встановлення нормативів ГДВ та отримання дозволу на викид, повинен здійснюватись контроль за дотриманням норм ГДВ.

В основі контролю має бути визначення величин викидів шкідливих речовин в атмосферу від джерел викидів і порівняння їх з ГДВ.

Контролю підлягають викиди підприємств та джерел, для яких встановлені нормативи ГДВ (ТПВ). Основними при контролі викидів шкідливих речовин повинні бути прямі інструментальні заміри.

Всі джерела підприємства, які підлягають контролю, поділяються дві категорії.

До першої категорії відносяться джерела, які вносять найбільш істотний внесок в забруднення повітря і повинні контролюватися систематично.

До другої - джерела, які можуть контролюватися епізодично. Поділ джерел на першу та другу категорії та визначення кількості планових замірів виконується відповідно до "Типовая инструкция по организации системы контроля промышленных выбросов в атмосферу в отраслях промышленности", 1986 р.

До першої категорії відносяться джерела, для яких при $C_m/ГДК$ виконується наступна нерівність:

$$M / ГДК * H > 0,01 \quad \text{при } H > 10\text{м},$$

$$M / ГДК > 0,1 \quad \text{при } H < 10\text{м},$$

а також джерела, на яких встановлена пилогазоочмена апаратура з 75% при одночасному виконанні для них умов:

$$C_m / ГДК * 100 / 100 - ККД > 0.5 ,$$

$$M / ГДК * 1.00 / 100 - ККД > 0.01 \quad \text{при } H > 50 \text{ м},$$

$$M / ГДК * 100 / 100 - ККД > 0.1 \quad \text{при } H < 10 \text{ м},$$

де: M - максимальна величина викиду шкідливої речовини з джерела, г/с;

Н - висота джерела, м;

ККД - коефіцієнт корисної дії, % .

Річний викид не повинен перевищувати встановленого для даного джерела річного значення ГДК (ТПВ) , (т/рік) .

Максимальний викид не повинен перевищувати встановленого для даного джерела контрольного значення ГДВ (ТПВ), (г/с).

5.4. Заходи охорони атмосферного повітря при несприятливих метеорологічних умовах

Заходи по регулюванню викидів при несприятливих метеорологічних умовах (НМУ) розроблені згідно РД 52.04.52-85.

Регулювання викидів здійснюється з врахуванням прогнозу НМУ основі попереджень про можливий небезпечний ріст концентрацій домішок у повітрі з метою його недопущення.

При першому режимі роботи підприємства заходи повинні забезпечити скорочення концентрації забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери приблизно на 15-20%. Це - організаційно-технічні заходи, які можна швидко здійснити, вони не потребують особливих затрат та не призводять до зниження продуктивності підприємства:

- посилити контроль за точним дотриманням технологічного регламенту підприємства;

- посилити контроль за роботою джерел пилогазоввдління, герметичністю газохідних систем, технологічних агрегатів, контрольно-вимірювальних приладів;

- заборонити продувку і чистку обладнання, газоходів, ємностей, в яких зберігаються забруднюючі речовини;

- посилити контроль за технічним станом та експлуатацією очисних установок.

При другому режимі роботи підприємства заходи повинні забезпечувати скорочення концентрації забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери приблизно на 20 - 40%. Ці заходи включають в себе всі заходи розроблені для першого режиму, а також:

- посилити контроль за режимом горіння та дотримуватись режиму повного згорання газу в котлах котельні;
- обмежити вантажно-розвантажувальні роботи;
- припинити роботу постів заправки в транспортному цеху;
- припинити зварювальні роботи.

При третьому режимі роботи заходи повинні забезпечити скорочення концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери приблизно на 40 - 60%, але в деяких особливо небезпечних умовах підприємству необхідно повністю припинити викиди. Заходи третього режиму включають в себе всі заходи для першого та другого режимів, а також:

- припинити відпуск продукції споживачам;
- припинити роботу дробарок зерна;
- припинити роботу в хімічній лабораторії;
- припинити роботу зерноочисної машини.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони

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 [17].

На ДП “Борокський спиртовий завод” створено службу охорони праці згідно закону України “Про охорону праці”. Керівник служби охорони праці підпорядкований директору заводу.

Посадові інструкції інженерно – технічних працівників відповідають вимогам положень, затверджених Держнагляд охороною праці від 03.07.1993. На заводі розроблено та затверджено положення про службу охорони праці, затверджено перелік інструкцій по охороні праці. Комплексні заходи по охороні праці на 2007 р. на заводі розроблені. Перевірка цехів і дільниць 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 [27].

Спирт етиловий ректифікований — токсична речовина наркотичного характеру дії, за ступенем дії на організм людини належить до четвертого класу небезпечних речовин, гранично допустима концентрація (ГДК) парів спирту етилового ректифікованого в повітрі робочої зони виробничих приміщень — 1000 мг/м^3 згідно з ГОСТ 12.1.005.

Спирт етиловий ректифікований — легкозаймиста прозора рідина. Колір полум'я під час горіння — блакитний. Продукти згорання — нетоксичні і складаються з парів води і діоксиду вуглецю.

Температура спалаху — 13°C (в закритому тиглі).

Температура самозаймання — 400°C .

Концентраційні межі поширення полум'я у сумішах спиртової пари з повітрям (в об'ємних частках): нижня — 3,6, верхня — 17,7 за 101,3 кПа (760 мм рт.ст.).

Температурні межі поширення полум'я у сумішах спиртової пари з повітрям: нижня — 11°C, верхня — 41°C за 101,3 кПа (760 мм рт.ст.).

Суміш парів спирту етилового ректифікованого з повітрям — вибухонебезпечна. Максимальний тиск вибуху в закритому об'ємі становить 682 кПа. Швидкість вигорання становить $3,7 \times 10^2$ кг/ (м² • с). Категорія і група вибухонебезпечної суміші спирту з повітрям II А-Т2 — згідно з ГОСТ 12.1.011.

Під час проведення усіх видів робіт зі спиртом етиловим ректифікованим потрібно дотримуватись правил, встановлених для робіт із вибухонебезпечними речовинами згідно з ГОСТ 12.1.010.

Слід користуватись індивідуальними засобами захисту: протигазом марок А і М, згідно з ГОСТ 12.4.121, з фільтрувальною коробкою згідно з ГОСТ 12.4.122.

Під час ведення технологічного процесу зі спиртом етиловим ректифікованим потрібно застосовувати герметичні апарати, обладнання і герметичну транспортну тару.

Виробничі приміщення, в яких виробляють спирт етиловий ректифікований, належать до категорії А (вибухопожежонебезпечна) згідно з ОНТП 24; клас зони В-1а згідно з ПУЕ; повинні бути обладнані аварійною вентиляцією, згідно з ГОСТ 12.4.021, і чинними нормативними документами [5, 6].

Резервуари, технологічне обладнання, трубопроводи і зливно-наливні пристрої, зв'язані

з прийманням, зберіганням і транспортуванням спирту етилового ректифікованого, повинні бути захищені від статичної електрики згідно з чинними нормативними документами [7].

Електрообладнання повинно бути виконано згідно з ГОСТ 12.2.020 та відповідати вимогам ПУЕ [8].

Виробниче обладнання і технологічні трубопроводи з температурою теплоносія вищою за 45°C, які розміщені в зоні обслуговування, повинні

мати теплову ізоляцію, виконану згідно з чинними нормативними документами [9].

Засоби пожежогасіння: тонкорозпорошена вода та повітряно-механічна піна, утворена з використанням піноутворювачів, призначених для гасіння водорозчинних горючих рідин, діоксид вуглецю, вогнегасні порошки.

Особи, які працюють зі спиртом етиловим ректифікованим, повинні володіти знаннями щодо правил безпеки згідно з чинними нормативними документами [10].

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.

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.

Техніка безпеки при роботі на дробарці зерна.

При роботі на дробарці зерна, щоб уникнути нещасних випадків необхідно дотримуватись наступних правил:

1. Допускати до роботи на дробарці осіб, ознайомих з її будовою, правилами експлуатації і даними правилами по техніці безпеки. Перед включенням дробарки в роботу потрібно перевірити затяжку болтів на кришці дробильної камери.

2. З'єднувальні муфти повинні бути закриті захисним кожухом. На захисний кожух не класти сторонніх предметів.

3. При роботі на дробарці не одягати широкого одягу, не допускати присутності біля машини сторонніх осіб. При запуску машини попереджувати про це людей, які на ній працюють.

4. Не відкривати кришку дробильної камери до повної зупинки машини.

5. Підключення дробарки до силової електромережі проводити тільки через триполюсний рубильник з нормальними плавкими запобіжниками. На час зміни сит, огляду і змазування машини, а також після закінчення роботи вимкнути рубильник.

6. Електромотор, магнітний пускач і кнопка управління повинні бути заземлені згідно існуючих правил експлуатації електричних установок.

Техніка безпеки при роботі дезінтегратора.

Запуск установки в дію можна проводити тільки відповідальним за експлуатацію установки змінним оператором. Обслуговувати установку має право оператор, який пройшов спеціальну підготовку роботи і вивчив інструкцію по експлуатації установки дезінтегратора.

Вказання заходів безпеки по дезінтегратору:

1. Перед пуском дезінтегратора необхідно відкрити двері і перевірити відсутність сторонніх частин в зоні великого і малого роторів, в камері розмолу;

2. Перевірити наявність змазки в підшипникових вузлах;

3. Перевірити щільність прилягання дверей дезінтегратора до корпусу дезінтегратора;

4. Перевірити наявність заземлення;

5. При повному завантаженні установки дезінтегратора повинен бути відсутній сторонній шум;

6. При появі сторонніх шумів потрібно зупинити установку і усунути поломки;

7. Ротори дезінтегратора повинні бути збалансовані і обертатися плавно;

8. Не допускати перегрівання підшипників;

9. Не допускається навантаження двигунів однорядного ротора більше 60 А, а дворядного - більше 95.

При перевантаженні дезінтегратора зменшити подачу зерна, якщо протягом 3-5 хвилин перевантаження не зменшиться, тоді без подачі зерна звільняють сепараційну камеру від помолу при працюючому вентиляторі,

зупиняють установку, відкривають дезінтегратор і вияснюють причину перевантаження;

10.Сепараційна камера в верхній частині повинна бути забезпечена запобіжним клапаном на максимальний тиск 2 кПа.

Забороняється:

11.Відкривати двері дезінтегратора під час його роботи;

12.Проводити на ходу змазку механізмів і чистку дезінтегратора;

13.Органи аварійної зупинки повинні бути розміщені в легко доступному місці.

Кнопки повинні мати виступаючий грибоподібний штовхач збільшеного розміру, бути пофарбованими в червоний колір.

14.В зоні дезінтеграторів повинні бути на видних місцях вивішені плакати та інструкції по техніці безпеки.

Техніка безпеки для працівників варильного відділення.

1.При роботі в варильному відділенні працівники зобов'язані ознайомитися з технікою безпеки цього відділення, вивчити устаткування і розміщення запірної арматури.

2.Агрегати низькотемпературного розварювання повинні задовольняти вимоги, викладені в Правилах обладнання і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском.

3.Всі агрегати розварювання проходять періодичну перевірку і гідравлічні випробування.

4.Незалежно від термінів експлуатації, щорічно в період капітального ремонту заводу кожна колона агрегату розварювання повинна піддаватися перевірці заводською комісією під керівництвом головного інженера заводу з участю головного механіка, начальника цеху і особи, відповідальної на заводі за безпечну експлуатацію посудин, що працюють під тиском.

5.Проводиться перевірка вентилів, запобіжних і оборотних клапанів, манометрів, що встановлені на агрегатах, паровому колекторі, трубопроводах

і паро сепараторі. При необхідності проводиться їх ремонт, заміна і регулювання. Перевіряється робота манометрів і терміни їх клеймування.

6.Всі запірні пристосування і арматура для трубопроводів перед їх зупинкою після кожного ремонту повинна піддаватися гідравлічним тиском.

7.Запобіжні клапани перед пуском в експлуатацію необхідно відрегулювати на встановлений тиск, перевірити щільність клапана і роздільних з'єднань. Запобіжні клапани повинні бути опломбовані.

8.Після обстеження витримувачів, ремонту і заміни окремих деталей та арматури проводиться гідравлічне випробування робочим тиском. Якщо при гідравлічному випробуванні не виявлено ознак розриву в зварних з'єднаннях, а також деформацій, то посудина вважається як такою, що витримала випробування.

9.Результати обстеження оформляються актом і проводиться відповідний запис в паспорт видержувач.

10.Видержувач у верхній і нижній частинах повинен мати вмонтовані сталеві люки, до яких повинен бути вільний доступ.

11.Безпечна експлуатація устаткування забезпечується шляхом систематичного догляду за його технічним станом і дотримання графіку ППР.

12.Важливе значення для безпечного ведення процесу варіння має забезпеченість агрегатів, які працюють під тиском, запобіжною, сигнальною апаратурою, манометрами, контрольно-вимірювальними приладами. Манометри повинні бути перевірені, опломбовані; на шкалі манометра нанесена червона риска, яка відповідає дозволеному тиску.

13.В процесі експлуатації повинна контролюватися робота регулятора рівня випуску маси. При несправній його роботі утворюється перепад тиску по видержувачах, що приводить до скорочення часу процесу варіння і збільшення швидкості маси, порушення нормального гідродинамічного режиму роботи апарату та швидкому зношенню його стінок.

14. В ході експлуатації апаратів, апаратник варіння та черговий слюсар в присутності змінного технолога повинні систематично (не рідше 1-го разу в зміну) перевірити справність роботи манометрів, запобіжних клапанів і автоматичних регуляторів рівня маси на кожному видержувачі.

15. При виявленні під час огляду і експлуатації несправностей обладнання, прийняти необхідні заходи для їх усунення. Якщо несправностей не вдається усунути і це загрожує безпечній експлуатації апарату, потрібно провести його зупинку до ліквідації несправностей.

16. Приміщення варильного відділення повинно бути достатньо освітлене, площадки і підлога –чистими та сухими.

17. Обслуговуючий персонал відділення повинен підтримувати і забезпечувати безаварійну і справну роботу всього обладнання та належний санітарний стан у відділенні.

18. При виявленні несправностей, перебоїв в роботі, зміни і порушення ритму технологічного процесу варильного відділення апаратник варіння зобов'язаний доповісти змінному технологу та обслуговуючому персоналу під час передачі зміни.

Техніка безпеки для працівників дріжджового та бродильного відділень.

1. Перед тим, як приступити до роботи в дріжджовому відділенні, працівник повинен пройти інструктаж по техніці безпеки на робочому місці, ознайомившись з обладнанням, трубопроводами і розміщенням запірної арматури.

2. Дріжджові чани розміщені так, щоб до них був вільний доступ для обслуговування як з боків, так і знизу. Відстань між рядами чанів по фронту обслуговування повинна бути не менше 1,5 м, а між поруч стоячими чанами, не менше 0,5 м. Для обслуговування чанів повинна бути споруджена площадка.

3. В дріжджових чанах і у взброджувачах крани та вентилі для випуску пари і води повинні бути зручно розташовані на робочому місці.

4.В дріжджових та бродильних чанах повинні бути вмонтовані нестійкі кришки з люками для зручності обслуговування.

5.Антисептики і дезінфікуючі засоби потрібно зберігати під ключем в ізольованому приміщенні обладнаному ефективним вентиляційним пристроєм і знаходитися на відповідальності змінного технолога.

6.Приміщення дріжджово-бродильного відділення повинно бути обладнане примусовою припливно-витяжною вентиляцією.

7.При митті та огляді дріжджових чанів користуватися лише низьковольтною електролампочкою.

8.При задані кислоти користуватися захисними засобами.

9.При роботі всередині ємкості користуватися попередньо перевіреними засобами.

Техніка безпеки в брагоректифікаційному відділенні.

Основну небезпеку при експлуатації брагоперегонних і брагоректифікаційних апаратів представляють: пожежо- і вибухонебезпечність етилового спирту та його домі шків, шкідлива дія цих речовин на організм обслуговуючого персоналу, опіки водяною парою і гарячими рідинами, підвищення тиску в апаратах. Тому необхідно постійно спостерігати за герметичністю фланцевих з'єднань апаратів і трубопроводів, не допускаючи просмоктування парів спирту, які можуть утворити з повітрям вибухонебезпечну суміш; концентрація етилового спирту в повітрі робочих приміщень вище допустимої норми (1мг/л) шкідлива для здоров'я.

В брагоректифікаційному відділенні забороняється курити, застосовувати відкритий вогонь, виконувати ковальські та слюсарні роботи, пов'язані з ударами сталі до сталі або металу до каміння і бетону; працювати з нагрітими металічними предметами (паяльниками).В цьому відділенні не можна зберігати самозапалюючі матеріали і сушити на паропроводах легко запалюючі предмети (спецодяг, взуття і т. п.).

Приміщення брагоректифікаційного відділення повинне бути обладнане вентиляцією. Надмірний тиск в колонах апаратів не повинен перевищувати 50 кПа (0,5 ат).

Техніка безпеки в хімічній лабораторії.

1.Хімічні лабораторії повинні бути обладнані лише лабораторним устаткуванням промислового виготовлення.

2.Лабораторне устаткування (витяжні шафи, столи) забезпечене підведенням газу, води, електроенергії та пари у відповідності з діючими правилами, нормами, інструкціями.

3.Лабораторні столи та витяжні шафи для виконання робіт, пов'язаних з застосуванням відкритого полум'я, повинні бути повністю облицьовані негорючими матеріалами. При роботі з лугами та кислотами столи і шафи повинні мати антикорозійне покриття.

4.Для кожного приміщення хімічної лабораторії встановлені гранично допустимі норми наявності хімічних реактивів, що є відображені в інструкції.

5.Лабораторні інструменти після роботи з мікроорганізмами повинні знешкоджуватись обпалюванням, кип'ятінням і лише після цього передаватися для миття.

6.Знешкодження культур спорових змочених анаеробів повинне фіксуватись актом. Знешкодження культур інших патогенних мікроорганізмів реєструється в журналі.

7.Не допускається всмоктування їдких та отруйних рідин до піпетки ротом, щоб уникнути хімічних опіків порожнини рота або отруєння.

8.При роботі з хімічними реактивами не можна пробувати їх на смак, ні в якому разі не можна брати реактиви руками, а тільки шпателем, ложечкою або іншим пристосуванням. Всі реактиви повинні мати відповідну етикетку про їх склад, а отруйні та вогненебезпечні, крім того надпис "Отрута" і "Вогненебезпечно".

9.Робота з сильними кислотами і газоподібними речовинами повинна проводитися під витяжкою. Сильні мінеральні кислоти, луги, отруйні

реактиви необхідно зберігати під замком, а ключ в завідуючого лабораторії. При роботі з реактивами в витяжній шафі не засовувати голову до середини.

10. При переливанні лугів, кислот і інших небезпечних речовин, а також при подрібненні твердих речовин роботу проводити в захисних окулярах і з щільно прилягаючою до обличчя оправою. При переливанні кислот, лугів в колбу не можна близько до неї нахилитися, щоб не було розбризкування.

11. При приготуванні розчину сірчаної кислоти не можна доливати воду в сильну сірчану кислоту, потрібно вливати обережно по стінці кислоту у колбу з водою. Не можна набирати кислоту та інші шкідливі реактиви ротом, для цього потрібно мати каучукову грушу, або автоматичну піпетку.

12. Кислоти, луги та інші хімікати, що застосовуються у виробництві та в лабораторіях, повинні зберігатись на складі хімічних матеріалів або на спеціально відведених площадках.

13. Склади хлору, кислот, лугів, аміаку, сірчистого ангідриду, активованого вугілля та інших реагентів повинні обладнуватись: постійно діючою механічною та аварійною вентиляцією; освітленням робочим та аварійним; опаленням та телефонним зв'язком.

14. Концентрована сірчана кислота повинна зберігатись в ємкостях, що виготовлені зі сталі, розбавлені розчини сірчаної та соляної кислоти – в ємкостях, що виготовлені з кислототривкого матеріалу або сталі і покриті зсередини кислототривким матеріалом. Не дозволяється: розведення концентрованої сірчаної кислоти в сталевих ємкостях, в яких вона зберігається; зберігання лугів в алюмінієвих та оцинкованих ємкостях.

15. Не дозволяється переносити кислоти та луги у відкритих посудинах; зберігати кислоти, луги та інші хімікати у підвальних приміщеннях.

16. Хлорне вапно, динатрієву сіль потрібно зберігати в щільній, дерев'яній або металевій, захищеній від корозії тарі, ізольовано від горючих речовин та балонів зі стисненими газами.

17. Аміачну воду, перекис водню, карболову кислоту, йодинол необхідно зберігати у скляній або металевій тарі.

18.Миючі засоби потрібно зберігати в щільно закритій тарі.

19.Формалін необхідно зберігати в скляних пляшках, дерев'яних, емальованих або алюмінієвих бочках.

20.Активоване вугілля потрібно зберігати в пакетах або в металевих закритих барабанах.

21.Їдкий натрій (каустична сода) зберігається : кристалами – в сталевих гофрованих барабанах, їдкий – в сталевих бочках.

22.Карбід кальцію повинен зберігатися в металевих зачинених барабанах у неопалюваних сухих приміщеннях. Не дозволяється зберігати його у підвальних приміщеннях та низьких затоплюваних місцях. Площадка зберігання карбіду кальцію повинна бути вище рівня нульової відмітки прилеглої території не менше, ніж на 2 метри.

23.Кожна бочка, балон, бутель, ящик, мішок тощо повинні мати чіткі написи, ярлики та бірки з назвою хімічної речовини та її характерними властивостями, без яких зберігання хімічних речовин не дозволяється. Не маркеровані препарати, що виявлені на складі, підлягають аналізу або знищенню.

24.Сумісне зберігання в одному приміщенні різних хімічних речовин, які можуть вступити у взаємодію, не дозволяється.

25.Розфасовування хімічних речовин необхідно виконувати в приміщенні, ізольованому від їх сховища.

26.Для розфасовування препаратів належить мати комплект інвентарю: циліндри, ложечки, совки пластмасові та металеві лопаточки. За певною речовиною закріплюється відповідний комплект, який після використання необхідно вичистити та вимити.

27.Розфасовувати хімічні речовини необхідно в таку тару і в таких кількостях, щоб їх можна було застосовувати без додаткової розфасовки.

28.До роботи в хімічній лабораторії допускаються особи, які пройшли інструктаж.

29.Приміщення лабораторії повинні бути забезпечені засобами пожежогасіння.

Техніка безпеки для працівників котельні та хімоводоочистки.

1. При прийманні зміни перевірити справність :

- напірних ємкостей , арматури на резервуарах і трубопроводах;
- огорожу сходів, площадок і резервуарів;
- центробіжних насосів і вентиляторів, щільність контура заземлення електродвигунів;

- контрольно-вимірювальних приладів, манометрів ,запобіжник клапанів.

2. У випадку несправності, або виявленні дефектів в роботі устаткування доповісти адміністрації, прийняття мір по усуненню.

3. Слідкувати за нормальною роботою насосів, вентиляторів, мішалок, дозаторів, електродвигунів.

4. Зважувати хімікати і заповняти дозатори хімоводоочистки необхідно в комбінованих рукавицях, распіраторах і в захисних окулярах.

5. При роботі в приміщенні мазутної станції користуватись відкритими вогнем категорично заборонено.

6. Змазку і ремонт устаткування проводять тільки під час зупинки устаткування.

7. Використаний обтирочний матеріал складати в спеціальний ящик з кришкою.

8. Після закінчення роботи привести робоче місце в порядок, здати у встановленому порядку спецодяг і спеціальні засоби захисту,прибрати на постійне місце зберігання.

9. Перевірка справності дії приладів автоматики безпеки і сигналізації повинна проводитись в залежності з інструкцією по експлуатації вказаних приладів.

6.2. Покращення виробничої санітарії, техніки безпеки і пожежної безпеки

Усі працівники спиртового заводу зобов'язані знати та неухильно виконувати правила пожежної безпеки, з якими вони і ознайомляться 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 [17].

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. Нормативна документація встановлює гранично допустимі концентрації (ГДК) пилу в приміщеннях, де збирається зерно і ведеться підготовка до його переробки, 2 мг/м^3 . 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.

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 [28].

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 на території спиртзаводу в недозволених місцях.

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

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 натрій) та інше. За нормами працівники забезпечуються: напівкомбінезонами, чоботами гумовими, рукавицями гумовими, ковпаком, захисними окулярами, протигазом.

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 [5].

До роботи на спиртзаводі допускаються особи, які досягли 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

Працівники спиртзаводу 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 (рідкий натрій), 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" [27].

На працівника спиртзаводу 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 [17].

Пари спирту, шкідливі для організму людини, а у суміші з повітрям вибухонебезпечні. Вибух можливий при концентрації спирту в 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 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. Апаратники зобов'язані суворо дотримуватись вимог безпеки перед початком роботи, під час роботи, в аварійних ситуаціях та після закінчення роботи згідно "Типових інструкцій з охорони праці за професіями та видами робіт у спиртовому та лікєро-горілчаному виробництвах", 1997 р., Київ.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Проведеними у 2020 році екологічними моніторинговими дослідженнями, метою яких було дати характеристику ДП "Борокський спиртовий завод", як джерелу забруднення атмосферного повітря та встановити екологічний стан повітряного середовища в зоні діяльності підприємства, встановлено, що державне підприємство "Борокський спиртовий завод" Львівського обласного державного об'єднання спиртової та лікєро-горілчаної промисловості, концерну "Укрспирт" розташований за адресою: Львівська область, Сокальський район, с. Борок. Потужність заводу по спирту етиловому умовному становить 1550 дал на добу. Кількість робочих днів на рік становить 305. В даний час на підприємстві працює 98 осіб

Завод виробляє такий асортимент продукції: спирт етиловий умовний, спирт етиловий ректифікований, сивушні масла, головну фракцію(ефіри).

Основним видом продукції, що випускає завод є спирт етиловий ректифікований.

З 2001 року завод освоїв випуск високоякісного спирту етилового ректифікованого марки "Люкс" ГОСТ 5962-67.

Виробництво спирту етилового ректифікаційного на підприємстві атестовано ДЦ СМС та видано Атестат виробництва № АЗ.062.0105-01 від 05.03.2001р.

У 2020 році Борокським спиртзаводом перероблено 6,2 тон сировини. На сьогоднішній день місячна потреба в зерні складає близько тисячі тон.

Інвентаризацією джерел забруднення атмосферного повітря проведеною у 2020 році встановлено 27 джерел антропогенного впливу на повітряне середовище території підприємства та прилеглих територій.

До складу підприємства входять підрозділи: зерносховище, варочне відділення, дріжджове відділення, бродильне відділення, браго-

ректифікаційне відділення, спиртосховище, хімічна лабораторія, котельня, хімводоочистка, ремонтно-механічна майстерня, автозаправочна станція.

Усі джерела забруднення атмосферного повітря спричиняють надходження в повітряне середовище заводу 12 забруднюючих речовин: пил зерновий, спирт етиловий, етилацетат, діоксид азоту, оксид вуглецю, водень хлористий, сірчана кислота, оксид заліза, марганець, фториди, бензин, гас. Серед них 5 забруднюючих речовин належить до 2 класу небезпеки (марганець, фториди, діоксид азоту, водень хлористий, сірчана кислота), 2 забруднюючі речовини належать до 3 класу небезпеки (пил зерновий, оксид заліза) і 5 забруднюючих речовин належать до 4 класу небезпеки (бензин, гас, оксид вуглецю, спирт етиловий).

Найбільший вклад в загальну кількість викидів забруднюючих речовин від джерел забруднення припадає на оксид вуглецю - 23,549 т/рік, діоксид азоту - 4,733 т/рік, спирт етиловий - 1,685 т/рік, пил зерновий 0,420 т/рік.

Відмічено перевищення норм гранично допустимої концентрації забруднюючих речовин у викидах в повітряне середовище по трьох інгредієнтах: спирт етиловий – 1,2 ГДК, етилацетат – 2,7 ГДК, пил зерновий - 3 ГДК. Фактичні концентрації решти 9 речовин знаходяться в межах норми і коливаються від 0,6 ГДК до 0,9 ГДК.

Отримані дані свідчать про необхідність удосконалення на підприємстві очисних споруд з метою зменшення викидів у атмосферне повітря етилового спирту, зернового пилу та етилацетату.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Аналітична довідка по Сокальському адміністративному району та Червоноградському промисловому району станом 1 січня 2007 року.
2. Вредные вещества в промышленности. Часть II. / Под ред. Н.В. Лазарева. – Л.: Госхимиздат, 1963. – 650 с.
3. Вредные химические вещества: Справ. изд. / Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия, 1990. – 464 с.
4. ГОСТ 17.2.4.06-90. Охрана природы. Атмосфера. Методы определения скорости и расхода газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения.
5. ГОСТ 17.2.4.07-90. Охрана природы. Атмосфера. Методы определения давления и температуры газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения.
6. ГОСТ 17.2.3.01-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
7. ГОСТ 17.2.4.02-81. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.
8. Гіроль М.М., Ниник Л.Р., Чабан В.Й. Техногенна безпека. – Рівне: УДУВГП, 2004. – 452 с.
9. Гігієнічні характеристики охорони праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. МОЗ України. – К.: 1998. – 34 с.
10. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць. ДСП -201 -97.
11. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Міністерство охорони здоров'я України. 1996р.
12. ДНАОП 1.8.10-1.11-97. Правила безпеки для спиртового та лікєро горілчаного виробництва. Затв. Держнаглядохоронпраці України 22.04.97. № 100.

13. Екологія Львівщини - 2006. – Львів: Сполом, 2007. – 160 с., з іл.
14. Еленский Ф.З. Экологизация производства и модели безотходных процессов: учебное издание. - Киев: УМК ВО, 1988.- 60с.
15. Деречин В.В., Дубовин Ф.Е., Павленко В.В. Отраслевые технологии (вопросы теории и практики). Вып. 1. Оптимизация технологических процессов. — Одесса-Харьков, 2000. — 198 с.
16. Деречин В.В., Павленко В.В. Отраслевые технологии (вопросы теории и практики). — Одесса-Харьков, 1999. — 121 с.
17. Дмитриев М.Т., Казнина Н.И., Пинчина Н.А. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде. – М.: Химия, 1989. – 367 с.
18. Житецький В.Ц., Джигерей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Навч.посібник. – Львів. ПТВФ „Афіша”, 2000. – 341с.
19. Законодавство України про охорону праці: (у 4-х т.). – Т.1. – К.: Урожай, 1994. – 272 с.
20. Кодекс законів про працю України з поетапними матеріалами/ за ред. Вакуленка В.М., Товстенка О.П.. - К.: Юрінком інтер, 1998. — 1040 с.
21. Куперштейн О.С., Лукаш Н.А., Гордієнко Д.М., Чеповецький Д.О. Методичний посібник з охорони праці та пожежної безпеки для керівників та фахівців підприємств. – К.: Елікс-Центр, 2006. – 255 с.
22. Маринченко В.О., Домарецький В.А., Шиян П.Л., Швець В.М., Циганков П.С., Жолнер І.Д.. Технологія спирту. – Вінниця: "Поділля-2000", 2003.-496 с.
23. Пшевлоцький М., Гаськевич В. Ґрунти Сокальського пасма і їх агротехногенна трансформація. – Львів: видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2002. – 180 с.
24. Попов В.И., Кретов И.Т. Технологичное оборудование предприятий броидильной промышленности. - М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1983 – 464 с.
25. Правила пожежної безпеки в Україні (затверджено МВС України 22.06.95 №400).

26. Правила безпеки для спиртового та лікєро-горілочного виробництва. Затверджено наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 22.04.97 № 100. – К.: 1997. – 362.

27. Положення про порядок здійснення державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря. Затверджено постановою Кабінету України від 29 грудня 1993 р. № 1073.

28. Промышленная экология /К.Н. Ткачук и др. – К.: УМК ВО, 1992.- 270с.

29. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04. 186-89. Москва 1991.

30. Сухарев С.М., Чудак С.Ю., Сухарева О.Ю. Техноекологія та оборона навколишнього середовища. – Львів: Новий Світ-2000, 2004. – 256 с.

31. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. Ленинград. Гидрометиздат 1986.

32. Технологічна інструкція виробництва спиртових бражок при низькотемпературному розварюванні крохмалевмісної сировини з використанням концентрованих ферментних препаратів. ТІ У 19352476.001.99, Київ: 1999.

33. Технологічний регламент виробництва етилового спирту з крохмалевмісної сировини. – К.: Укр.НДІспиртбіопрод, 2000.-144с.

34. “Типовая инструкция по организации системы контроля промышленных выбросов в атмосферу в отраслях промышленности”, 1986 р.

35. Яровенко В.Л., Устинников Б.Я., Богданов Ю.П., Громов С.И. Справочник по производству спирта. Сырье, технология и теххимконтроль. – М.: Лег. и пищ. пром-ть, 1981.-355 с.

36. Яровенко В.Л., Маринченко В.А., Смирнов В.А. и др. Технология спирта. – М.: Колос, 1999. - 464 с.

37. Яровенко В.Л., Ровинский Л.А. Моделирование и оптимизация микробиологических процессов спиртового производства. - М.: Пищ. пром-ть, 1978. - 247 с.

Ситуаційний план розташування ДП "Борокський спиртзавод"
(масштаб 1:25000)

