

Державна служба України з надзвичайних ситуацій  
Національний університет цивільного захисту України  
Кафедра прикладної механіки та технологій захисту  
навколишнього середовища

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**  
другого (магістерського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»  
галузь знань 18 «Виробництво та технології»

за темою: Система нейтралізації газових викидів установки  
комплексної підготовки Новоселівського газоконденсатного родовища  
(назва теми за наказом)

**РОЗРАХУНКОВО–ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

НУЦЗУ.з18.5.22.ПМтаТЗНС.РПЗ-01  
(шифр)

**Керівник**

Доцент кафедри ПМ та ТЗНС  
(посада, вчений ступінь, звання, спеціальне звання)  
канд. техн. наук

Олександр КОНДРАТЕНКО  
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Випускник**

Здобувач вищої освіти групи ЗМТЗ-18  
курсант (студент, слухач)  
\_\_\_\_\_  
(звання)

Олена ОЦАЛЮК  
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет \_\_\_\_\_ техногенно-екологічної безпеки \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_ прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища \_\_\_\_\_  
Галузь знань \_\_\_\_\_ 18 «Виробництво та технології» \_\_\_\_\_  
Спеціальність \_\_\_\_\_ 183 «Технології захисту навколишнього середовища» \_\_\_\_\_  
(назва)  
Освітньо-професійна програма \_\_\_\_\_ техногенно-екологічна безпека \_\_\_\_\_  
(назва)  
Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський) \_\_\_\_\_

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПМ та ТЗНС \_\_\_\_\_  
канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_

Володимир КОЛОСКОВ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ року

## ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Оцалюк Олени Сергіївни  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Система нейтралізації газових викидів \_\_\_\_\_  
установки комплексної підготовки Новоселівського газоконденсатного родовища» \_\_\_\_\_

керівник проекту (роботи) **Кондратенко Олександр Миколайович, канд. техн. наук**  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом НУЦЗ України від « 04 » \_\_\_\_\_ 03 \_\_\_\_\_ 2020 року № 29

2. Строк подання здобувачем вищої освіти проекту (роботи) \_\_\_\_\_ 12.05.2020 \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Екологічний паспорт Харківської області за 2019 рік; статистичні дані звітів про роботу Новоселівського газоконденсатного родовища за 2018 – 2019 роки; структура технологічного процесу підприємства; дані звітів за результатами оцінки впливу на навколишнє середовище з боку Новоселівського газоконденсатного родовища.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Екологічна характеристика району розміщення Новоселівського газоконденсатного родовища. 2. Аналіз виробничої діяльності та оцінка впливу Новоселівського газоконденсатного родовища на навколишнє природне середовище. 3. Побудова, аналіз та описання схеми технології захисту навколишнього середовища для Новоселівського газоконденсатного родовища. 4. Вибір конструкції та розрахунок конічного циклону для очищення горючого газу з газових факелів. 5. Розробка комплексу рекомендацій щодо забезпечення безпечних умов праці персоналу запропонованої технології захисту навколишнього середовища.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Функціональна схема запропонованої до впровадження на підприємстві технології захисту навколишнього середовища від негативного впливу викидів побічної теплової енергії; ескіз розробленого конічного циклону для очищення горючого газу з газових факелів.

## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 04.03.2020**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Екологічна характеристика району розміщення Новоселівського газоконденсатного родовища	04.03 – 15.03.2020	
2	Аналіз виробничої діяльності та оцінка впливу Новоселівського газоконденсатного родовища на навколишнє природне середовище	16.03 – 22.03.2020	
3	Побудова, аналіз та описання схеми технології захисту навколишнього середовища для Новоселівського газоконденсатного родовища	23.03 – 05.04.2020	
4	Вибір конструкції та розрахунок конічного циклону для очищення горючого газу з газових факелів	06.04 – 19.04.2020	
5	Розробка комплексу рекомендацій щодо забезпечення безпечних умов праці персоналу запропонованої технології захисту навколишнього середовища	20.04 – 26.04.2020	
6	Оформлення дипломної роботи	27.04 – 10.05.2020	
7	Розробка комп'ютерної презентації	11.05 – 12.05.2020	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_

(підпис)

Олена ОЦАЛЮК

(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_

(підпис)

Олександр КОНДРАТЕНКО

(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## АНОТАЦІЯ

Рукопис дипломної роботи: 110 с., 13 рис., 21 табл., 1 дод., 21 джерел.

Об'єкт дослідження – негативний вплив виробничої діяльності Новоселівського газоконденсатного родовища на навколишнє природне середовище.

Мета роботи – підвищення рівня екологічної безпеки виробничої діяльності Новоселівського газоконденсатного родовища шляхом створення технології утилізації викидів парів метилового спирту та попутного газу шляхом підготовки та використання їх у якості палива для дизель-генератора підприємства, утилізації теплової енергії його технічних текучих середовищ та очищення його відпрацьованих газів.

Методи дослідження – аналіз науково-технічної та нормативної літератури, основні положення дисциплін «Технології захисту навколишнього середовища», «Проектування й конструювання систем забезпечення екологічної безпеки», «Технічна механіка рідини та газу», «Теорія теплообмінних процесів», «Теорія ДВЗ».

Оцінено вплив Новоселівського газоконденсатного родовища на навколишнє середовище, зокрема атмосферу с. Пролетарське-2 Магдалинівського району Дніпропетровської області викидами парів метилового спирту на зберіганні, теплової енергії та відпрацьованих газів газових факелів для спалювання попутного газу. Розроблено технологію утилізації викидів парів метилового спирту та попутного газу шляхом підготовки та використання їх у якості палива для дизель-генератора підприємства, утилізації теплової енергії його технічних текучих середовищ та очищення його відпрацьованих газів. Спроектовано конічний циклон для очищення горючого газу з газових факелів, як виконавчого органу технології захисту навколишнього середовища. Розробка комплексу рекомендацій щодо забезпечення безпечних умов праці персоналу запропонованої технології захисту навколишнього середовища.

Впровадження результатів дипломної роботи дозволить забезпечити нормативно встановлений рівень показників екологічної безпеки виробничої діяльності Новоселівського газоконденсатного родовища, зокрема нівелювати викид парів метилового спирту та попутного газу.

**ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ, НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ, НОВОСЕЛІВСЬКЕ ГКР, ВИКИДИ ПАРІВ МЕТИЛОВОГО СПИРТУ, ВИКИД ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ, ПОПУТНИЙ ГАЗ, ГАЗОВИЙ ФАКЕЛ, УТИЛІЗАЦІЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ, КОНІЧНИЙ ЦИКЛОН, ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОР.**

## ANNOTATION

Manuscript of the thesis: 110 p., 13 fig., 21 tab., 1 append., 21 ref.

Object of the study – negative influence of production activities of Novoselivsky gas condensate field on the environment.

Purpose of the study – increation of level of ecological safety of production activities of Novoselivsky gas condensate field by creation of technology for utilization of emissions of methyl alcohol vapors and associated gas by preparing and using them as fuel for the diesel-generator of the enterprise, utilization of thermal energy of its technical fluids and purification of its exhaust gases.

Methods of the study – analysis of scientific, technical and regulatory literature, main provisions of disciplines "Environmental protection technologies", "Design and construction of environmental safety systems", "Technical mechanics of liquids and gas", "Theory of heat exchanging processes", "Theory of ICE".

The impact of the Novoselivka gas condensate field on the environment, in particular the atmosphere of the village of Proletarske-2 of Magdalinivka district of Dnipropetrovsk region by emissions of vapors of methyl alcohol in storage, thermal energy and exhaust gases of gas flares for combustion of associated gas. The technology of utilization of methyl alcohol vapor and associated gas emissions by preparation and use as fuel for the diesel-generator of the enterprise, utilization of thermal energy of its technical fluids and purification of its exhaust gases has been developed. A conical cyclone was designed to clean combustible gas from gas flares as an executive body of environmental protection technology. Set of recommendations for ensuring safe working conditions for personnel of the proposed environmental protection technology was developed.

The implementation of the results of the thesis will ensure the normatively established level of ecological safety indicators of production activities of the Novoselivsky gas condensate field, in particular to reduce the emission of methyl alcohol vapor and associated gas.

PROTECTION TECHNOLOGIES, ENVIRONMENT, Novoselivske GCF, METHYL ALCOHOL VAPOR EMISSIONS, THERMAL ENERGY EMISSIONS, ASSOCIATED GAS, GAS TORCH, THERMAL ENERGY UTILIZATION, DIESEL-GENERATOR.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
<b>1 ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОЗМІЩЕННЯ НОВОСЕЛІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА.....</b>	<b>13</b>
1.1 Фізико-географічна характеристика.....	13
1.2 Атмосферне повітря.....	14
1.3 Земельні ресурси.....	17
1.4 Водні ресурси.....	18
1.5 Характеристика флори і фауни.....	20
1.6 Сучасний екологічний стан території Дніпропетровської області.....	23
1.7 Висновки до 1 розділу.....	30
<b>2 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ОЦІНКА ВПЛИВУ НОВОСЕЛІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ.....</b>	<b>33</b>
2.1 Стислий опис виробництва.....	33
2.2 Джерела формування екологічної небезпеки на підприємстві.....	39
2.3 Висновки до 2 розділу.....	54
<b>3 ПОБУДОВА, АНАЛІЗ ТА ОПИСАННЯ СХЕМИ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ НОВОСЕЛІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА.....</b>	<b>56</b>
3.1 Розробка рекомендацій щодо нейтралізації шкідливих впливів об'єкту на навколишнє природне середовище.....	56
3.2 Розробка рекомендацій щодо вдосконалення системи поводження з відходами підприємства.....	61
3.3 Побудова, аналіз та описання схеми технології захисту навколишнього середовища.....	63

3.4 Висновки до 3 розділу.....	73
4 ВИБІР КОНСТРУКЦІЇ ТА РОЗРАХУНОК КОНІЧНОГО ЦИКЛОНУ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГОРЮЧОГО ГАЗУ З ГАЗОВИХ ФАКЕЛІВ.....	74
4.1 Характеристики методів та апаратів для очищення від пилу, аерозолів.....	74
4.2 Проектування конічного циклону для очищення горючого газу з газових факелів.....	82
4.3 Висновки до 4 розділу.....	93
5 РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ ПЕРСОНАЛУ ЗАПРОПОНОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	94
5.1 Політика АТ «Укргазвидобування» у галузі охорони праці, промислової безпеки та охорони навколишнього середовища.....	94
5.2 Основні положення з охорони здоров'я та праці, промислової медицини та безпеки АТ «Укргазвидобування».....	96
5.3 Засоби індивідуального захисту працівників.....	99
5.4 Транспортна система АТ «Укргазвидобування».....	100
5.5 Перелік штрафних санкцій АТ «Укргазвидобування».....	101
5.6 Висновки до 5 розділу.....	104
ВИСНОВКИ.....	105
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	108
ДОДАТОК А. ДОКУМЕНТИ ЩОДО ПРОХОДЖЕННЯ ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ.....	110

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- АЕС – атомна електростанція;
- АГРС – автоматична газорозподільча станція
- АТ – акціонерне товариство;
- ВГ – відпрацьовані гази;
- ГДК – гранично допустима концентрація;
- ГКР – газоконденсатне родовище;
- ГПУ – газопромислове управління;
- ДВЗ – двигун внутрішнього згорання;
- ЕкБ – екологічна безпека;
- ЕУ – енергоустановка;
- ЗІЗ – засоби індивідуального захисту;
- ІЗА – індекс забруднення атмосфери;
- НГКР – Новоселівське газоконденсатне родовище;
- НПС – навколишнє природне середовище
- НТС – низькотемпературна сепарація
- ОБРВ – орієнтовний небезпечний рівень впливу;
- ОП – охорона праці,
- ПБ – промислова безпека;
- ОНС – охорона навколишнього середовища;
- ПЛАС – план ліквідації аварійних ситуацій;
- ПММ – паливно-мастильні матеріали;
- ПЦВНГК – Перещепинський цех з видобутку нафти, газу і конденсату;
- СОУ – стандарт організацій України;
- СПВ – супутньо-пластові води;
- ТЗНС – технології захисту навколишнього середовища;
- УКПГ – установка комплексної підготовки газу;
- УКПНГ – установка комплексної підготовки нафти і газу.



## ВСТУП

Природний газ використовують як високоекономічне паливо для електростанцій, для цементної і скляної промисловості, чорної і кольорової металургії, виробництва будматеріалів, отримання різних органічних сполук. Цей важливий ресурс використовується для комунально-побутових потреб.

Установка комплексної підготовки газу (УКПГ) Новоселівського газоконденсатного родовища (ГКР) Перещепинського цеху з видобутку нафти, газу і конденсату (ПЦВНГК) АТ «Укргазвидобування» Національної Акціонерної компанії «Нафтогаз України» Газопромислового Управління «Шебелинкагазвидобування» фактично розташована на території Магдалинівського району Дніпропетровської області і є складовою частиною системи газовидобування України.

З метою оцінки негативного впливу на атмосферу, при дослідженні Новоселівського газоконденсатного родовища, були визначені джерела викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря та надані їх характеристики, приведені результати розрахунків приземних концентрацій і дані фонового забруднення атмосфери. Як показали розрахунки, відображені у звіті по інвентаризації викидів забруднюючих речовин на УКПГ Новоселівського газоконденсатного родовища ПЦВНГК ГПУ «Шебелинкагазвидобування», УкрНДІгаз за 2018 р., усі перелічені впливи на оточуюче середовище на родовищі в межах норми. Заходи щодо охорони атмосферного повітря здійснюються відповідно до «Типовой инструкции по организации системы контроля промышленных выбросов в атмосферу в отраслях промышленности» й інших керівних документів.

Тобто, за умови дотримання усіх правил та грамотній експлуатації обладнання, об'єкт не впливає значною мірою на рівень забруднення атмосферного повітря в найближчих населених пунктах. Однак, на підприємстві для подолання проблеми виділення попутного газу застосовують його спалювання у факельних амбарах, куди також подають пару метилового спирту,

що зберігається на підприємстві у значній кількості.

Проте, такі побічні продукти технологічного процесу підприємства є цінним енергоресурсом, котрий виділяється у кількостях, достатніх для, наприклад, потенційної заміни значної частини традиційного рідкого палива для встановленого на території підприємства дизель-генератора, що забезпечує власні потреби підприємства у електроенергії та виконує роль основного резервного та аварійного джерела такої енергії.

Наведене вище зумовлює **актуальність** теми дипломної роботи.

**Об'єктом дослідження** є негативний вплив виробничої діяльності Новоселівського газоконденсатного родовища на навколишнє природне середовище.

**Предметом дослідження** є система забезпечення екологічної безпеки виробничої діяльності Новоселівського газоконденсатного родовища.

**Метою дослідження** є підвищення рівня екологічної безпеки виробничої діяльності Новоселівського газоконденсатного родовища шляхом створення технології утилізації викидів парів метилового спирту та попутного газу шляхом підготовки та використання їх у якості палива для дизель-генератора підприємства, утилізації теплової енергії його технічних текучих середовищ та очищення його відпрацьованих газів.

Для досягнення мети у роботі було поставлено та вирішено наступні **задачі**:

1. Надання екологічної характеристики району розміщення Новоселівського газоконденсатного родовища.
2. Аналіз виробничої діяльності та оцінка впливу Новоселівського газоконденсатного родовища на навколишнє природне середовище.
3. Побудова, аналіз та описання схеми технології захисту навколишнього середовища для Новоселівського газоконденсатного родовища.
4. Вибір конструкції та розрахунок конічного циклону для очищення горючого газу з газових факелів.
5. Розробка комплексу рекомендацій щодо забезпечення безпечних умов праці персоналу запропонованої технології захисту навколишнього середовища.

Під час виконання досліджень, представлених у цій дипломній роботі, застосовано наступні **методи**: аналіз науково-технічної та нормативної літератури, основні положення дисциплін «Технології захисту навколишнього середовища», «Проектування й конструювання систем забезпечення екологічної безпеки», «Технічна механіка рідини та газу», «Теорія теплообмінних процесів», «Теорія ДВЗ».

**Наукова новизна результатів**, отриманих у дипломній роботі полягає у наступному.

Набув подальшого розвитку підхід до проектування схем технологій захисту навколишнього середовища від викидів парів метилового спирту на зберіганні, теплової енергії та відпрацьованих газів газових факелів для спалювання попутного газу підприємств з видобутку газоконденсату.

Набув подальшого розвитку підхід до розробки комплексу заходів та рекомендацій щодо забезпечення безпечних умов праці персоналу запропонованої технології захисту навколишнього середовища.

**Практичне значення результатів**, отриманих у дипломній роботі, полягає у наступному.

Запропонований підхід до проектування схем технологій захисту навколишнього середовища від викидів парів метилового спирту на зберіганні, теплової енергії та відпрацьованих газів газових факелів для спалювання попутного газу підприємств з видобутку газоконденсату, дозволив побудувати відповідну систему, яка може бути рекомендована до впровадження на вказаному підприємстві, а також для інших підприємств з видобутку газоконденсату.

Запропонований підхід до розробки комплексу заходів та рекомендацій щодо забезпечення безпечних умов праці персоналу запропонованої технології захисту навколишнього середовища придатний для впровадження на вказаному підприємстві а також для інших підприємств з видобутку газоконденсату з метою запобігання нещасних випадків та виробничого травматизму, розвитку професійних хвороб у вказаній категорії населення.

Матеріали досліджень, представлених у цій дипломній роботі пройшли

**апробацію** у формі доповідей на 4 науково-практичних конференціях (див. список).

1. Міжнародна науково-практична конференція молодих учених «Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту» (15 – 16 квітня 2020 р., НУЦЗУ, Харків).

2. VII Международная заочная научно-практическая конференция, посвященная Всемирному дню охраны окружающей среды, «Проблемы экологии и экологической безопасности. Создание новых полимерных материалов» (5 июня 2020 г., ГУО УГЗ МЧС РБ, Минск, Республика Беларусь).

3. XXVII Міжнародна науково-практична конференція «MICROCAD-2020. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (13 – 15 травня 2020 р., НТУ «ХП», Харків) – перенесено на осінь 2020 р. через карантинні заходи з приводу пандемії COVID-19.

4. Конференція молодих вчених та спеціалістів «Сучасні проблеми машинобудування» (20 – 22 квітня 2020 р., ІПМаш ім. А.М. Підгорного НАНУ, Харків) – перенесено на осінь 2020 р. через карантинні заходи з приводу пандемії COVID-19.

Матеріали досліджень, представлених у цій дипломній роботі пройшли **апробацію** у формі доповідей на 3 науково-практичних конференціях (див. список), та **опубліковано** у їх матеріалах (див. список).

1. Оцалюк О.С. Система нейтралізації газових викидів установки комплексної підготовки газу Новоселівського газоконденсатного родовища [Текст] / О.С. Оцалюк, О.М. Кондратенко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених «Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту» (15 – 16 квітня 2020 р., НУЦЗУ, Харків). – Х.: НУЦЗУ, 2020. – С. 273.

2. Оцалюк Е.С. Характеристика влияния установок комплексной подготовки газа на окружающую среду на примере УКПГ Новоселовский ГКМ ПЦДНГК Днепропетровской области / Е.С. Оцалюк, А.Н. Кондратенко // Материалы VII Международной заочной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню охраны окружающей среды, «Проблемы экологии и экологической

безопасности. Создание новых полимерных материалов» (5 июня 2020 г., ГУО УГЗ МЧС РБ, Минск). – Минск: УГЗ МЧС РБ, 2020. – С. XX – XX. – подано до друку.

3. Оцалюк О.С. Вдосконалення системи нейтралізації газових викидів установки комплексної підготовки Новоселівського газоконденсатного родовища (Дніпропетровська обл.) [Текст] / О.С. Оцалюк, О.М. Кондратенко // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: Тези доповідей XXVII Міжнародної науково-практичної конференції MICROCAD-2019, у 4 ч., Ч. I (13 – 15 травня 2020 р.). – Х.: НТУ «ХП», 2020. – С. XXX – подано до друку.

4. Otsaliuk O.S. Improvement of the system of neutralization of gas emissions of the installation of the complex preparation of the Novoselevsky gas-condensate deposit (Dnipropetrovsk region) [Text] / O.S. Otsaliuk, O.M. Kondratenko // Сучасні проблеми машинобудування. Тези доповідей конференції молодих вчених та спеціалістів (XX – XX квітня 2020 р.). – Харків: ІПМаш НАНУ, 2020. – С. XX. – подано до друку.

Матеріали та результати дослідження плануються до **впровадження** у навчальний процес кафедри прикладної механіки та технології захисту навколишнього середовища НУЦЗ України при підготовці тексту конспекту лекцій з дисципліни «Технології захисту навколишнього середовища».

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційною роботою є рукопис, викладений на 110 стор., з яких 92 стор. основного тексту, та містить реферат двома мовами, список умовних позначень та скорочень, вступ, 5 розділів, висновки, список з 21 використаного джерела на 2 стор., містить 1 додаток на 1 стор., 13 рисунків та 21 таблицю.

# 1 ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОЗМІЩЕННЯ НОВОСЕЛІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА

## 1.1 Фізико-географічна характеристика

Дніпропетровська область знаходиться у південно-східній частині України, в басейні середньої і нижньої течії Дніпра. На сході вона межує з Донецькою, на півдні – із Запорізькою і Херсонською, на заході – з Миколаївською та Кіровоградською, на півночі – з Полтавською та Харківською областями України. Територія області – 31,92 тис. км<sup>2</sup>, що складає 5,3 % площі території країни. Адміністративний центр області – місто Дніпро розташоване на обох берегах Дніпра та його притоків Самари.

Область поділяється на 22 адміністративні райони, включає в себе 13 міст обласного і 7 – районного підпорядкування, 46 селищ міського типу, 1435 сільських населених пунктів.

Чисельність населення області становить 3206,477 тис. чоловік. Кількість населення у місті Дніпро – 1000,576 тис. чоловік. Чисельність міського населення області – 2690,517 тис. чоловік (83,9 %), сільського – 515,96 тис. чоловік (16,1 %).

Область розташована у степовій зоні України. Ландшафт переважно рівнинний. На заході області простяглось значно почленоване Придніпровське узвишся (висота до 209 м). У південно-східну частину її входять відроги Приазовського узвишся (до 211 м). Центральна частина зайнята Придніпровською низиною, яка на півдні переходить в Причорноморську.

З північного заходу на південний схід область перетинає ріка Дніпро, до басейну якої належать її притоки – Оріль, Самара із Вовчою, Мокра Сура, Базавлук, Інгулець із Саксаганню та інші. В області близько 1,5 тисячі водойм та ставків площею понад 26 тисяч гектарів. На півдні територія області омивається водами Каховського водосховища.

Дніпропетровщина розташована в зоні помірних широт. Клімат області помірно-континентальний. У цілому він характеризується відносно прохолодною зимою і спекотним літом. Середня річна температура в межах +7 ÷ +9 °С.

Найхолодніший місяць – січень ( $-5 \div -7$  °C), найтепліший – липень ( $+22 \div +23$  °C). Річна кількість опадів збільшується від 400–430 мм на півдні до 450 – 490 мм на півночі. Кількість сонячних днів складає в середньому 240 днів на рік.

За різноманітністю і значимістю природних ресурсів Дніпропетровська область є однією з найбагатших в Україні. Майже на всій території області переважають родючі чорноземні ґрунти. Розгалужена система водопостачання дозволяє вести інтенсивне сільське господарство.

Дніпропетровщина багата на корисні копалини. Мінерально-сировинна база характеризується широкою різноманітністю видів і значними запасами деяких корисних копалин. В області виявлено близько 300 родовищ та значні запаси паливно-енергетичної сировини – вугілля, нафти, газу і газоконденсату, а також талько-магнезитової, каолінової, уранової, будівельної та ін. Родовища залізної (м. Кривий Ріг) та марганцевої руди (м. Марганець та м. Покров) – світового значення. У результаті геологорозвідувальних робіт виявлено золоторудні родовища в Солонянському та Нікопольському районах.

## **1.2 Атмосферне повітря**

Викиди шкідливих речовин в атмосферу у 2018 році становили 614,3 тис. т, що на 43 тис. т (7 %) менше, ніж у 2017 році.

У складі викинутих забруднюючих речовин оксиди вуглецю становлять 317,841 тис. т; діоксиди та інші сполуки сірки – 52,670 тис. т; речовини у вигляді суспендованих твердих частинок – 75,998 тис. т; метан – 128,669 тис. т; сполуки азоту – 36,389 тис. т; метали та їх сполуки – 0,778 тис. т, тощо.

Крім того, в атмосферу надійшло 23,6 млн. т діоксиду вуглецю – основного парникового газу, який впливає на зміну клімату.

Згідно комплексному індексу забруднення атмосфери пріоритетними речовинами (ІЗА), обчисленому за даними спостережень 2018 року, рівень забруднення атмосферного повітря міст Дніпропетровської області вище середнього. Дані наведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Індекс забруднення атмосфери (ІЗА) у містах Дніпропетровської області за 2018 рік

Перелік пріоритетних домішок	ІЗА		
	Дніпро	Кам'янське	Кривий Ріг
Формальдегід	8,1	4,2	5,4
Двооксид азоту	3,0	1,8	1,0
Пил	2,0	2,7	2,7
Оксид вуглецю	-	-	0,7
Фенол	1,0	3,0	0,2
Аміак	1,0	1,2	-
Комплексний ІЗА	15,1	12,9	10,0

Якщо значення  $ІЗА \leq 5$ , рівень забруднення повітря міста вважається нижче середнього, якщо  $5 < ІЗА \leq 8$  – приблизно дорівнює середньому, якщо  $8 < ІЗА \leq 15$  – вище середнього, якщо  $ІЗА > 15$  – значно вище середнього.

У 2018 році в повітрі міст Дніпропетровської області спостерігається така тенденція:

м. Дніпро:

– зниження рівня забруднення повітря по пилу; середні концентрації збільшились по двооксиду сірки, оксиду вуглецю, двооксиду та оксиду азоту, сірководню, формальдегіду; на тому ж рівні залишилась середня концентрація по фенолу та аміаку.

м. Кам'янське:

– зниження рівня забруднення повітря по двооксиду сірки, оксиду вуглецю, двооксиду азоту, сірководню, фенолу, формальдегіду; на тому ж рівні залишились величини середніх концентрацій по пилу, оксиду азоту, аміаку.

м. Кривий Ріг:



– зниження рівня забруднення повітря по пилю, двооксиду сірки, оксиду та двооксиду азоту, аміаку, сірководню, фенолу; на тому ж рівні залишились величини середніх концентрацій по оксиду вуглецю; концентрації збільшились по формальдегіду.

Динаміка обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря за 2018 рік та два попередніх наведена в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Динаміка обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря за 2016 - 2018 роки

Показники	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Загальна кількість (одиниць) дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, виданих у поточному році суб'єкту господарювання	577	568	684
Викиди забруднюючих речовин та парникових газів від стаціонарних джерел, тис. т	833,0	657,3	614,3
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у розрахунку на км <sup>2</sup> , т	26,1	20,6	19,2
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у розрахунку на одну особу, кг	256,9	203,5	191,6

Основними забруднювачами повітря у 2018 році залишаються підприємства металургійної, добувної промисловості та виробники електроенергії. Найбільш екологічно небезпечними видами економічної діяльності є видобування металевих руд, виробництво електроенергії, чавуну, сталі та феросплавів. В табл. 1.3 наведені дані про викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря за видами економічної діяльності.

Таблиця 1.3 – Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря за видами економічної діяльності у 2018 році

№ з/п	Види економічної діяльності	Обсяги викидів за регіоном	
		тис. т	відсотків до загального підсумку
<b>Усього</b>		614,3	100,0
1	За видами економічної діяльності, у тому числі:		
1.1.	переробна промисловість	355,993	58,0
1.2.	добувна промисловість і розроблення кар'єрів	188,659	31,0
1.3.	постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	57,707	9,4
1.4.	транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	2,241	0,4
1.5.	водопостачання, каналізація, поводження з відходами	7,124	1,2

### 1.3 Земельні ресурси

Територія області займає 3192,3 тис. га, з них: сільськогосподарські землі – 2581,5 тис. га, ліси і інші лісовкриті площі – 192,8 тис. га, забудовані землі – 193,2 тис. га, відкриті заболочені землі – 26,1 тис. га, відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом – 41,6 тис. га. Усього земель (суші) – 3036,6 тис. га, води – 155,5 тис. га.

Основний фонд ґрунтового покриття Дніпропетровської області складають чорноземи звичайні різної глибини гумусового шару та механічного складу від легкосуглинкових до легкоглинистих. Найбільшу питому вагу займають сільськогосподарські угіддя – 78,7%, що свідчить про високий рівень сільськогосподарського освоєння земель.

Діяльність господарств агропромислового комплексу Дніпропетровської області в галузі рослинництва здійснюється із застосуванням заходів з підтримання вмісту органічної речовини (гумусу) у ґрунтах. Основні підприємства, що порушують землі області, це гірничозбагачувальні комбінати, які проводять розробку корисних копалин відкритим способом та шахти.

#### 1.4 Водні ресурси

Дніпропетровська область повністю розташована в межах басейну р. Дніпро. Головною рікою гідрографічної мережі Дніпропетровщини є р. Дніпро. Стік річки зарегульований каскадом Дніпровських водосховищ, і в межах області присутні три з них: південна частина Кам'янського та північна частина Дніпровського, а також є вихід до Каховського водосховища. Загальна довжина р. Дніпро в межах області складає 261 км. В межах Кам'янського водосховища – 66 км, в межах Дніпровського водосховища – 94 км, в межах Каховського водосховища – 101 км. Найбільшими притоками р. Дніпро, що беруть свій початок за межами області, є: Оріль, Самара, Вовча та Інгулець. Найбільш значними притоками р. Дніпро, басейни яких повністю розташовані у межах області (на правобережжі), є Саксагань, Мокра Сура і Базавлук. Загалом гідрографічна мережа басейну р. Дніпро в межах області представлена: 291 річкою, довжиною більше 10 км, 100 водосховищами, 3292 ставками та 1129 озерами, з яких лише 219 озер площею три і більше гектарів. У відповідності до ст. 5 Водного кодексу України [3] всі поверхневі водні об'єкти в межах Дніпропетровської області належать до водних об'єктів загальнодержавного значення.

Водні ресурси у Дніпропетровській області в середній по водності рік становлять 52,8 млрд м<sup>3</sup>, в тому числі:

- місцевий стік (стік, що формується в межах області) – 0,825 млрд м<sup>3</sup>;
- запаси підземних вод – 0,381 млрд м<sup>3</sup>;
- транзитний стік – 51,6 млрд м<sup>3</sup>, який розкладається на санітарний стік (майже 15 млрд м<sup>3</sup>) та води, що йдуть на постійне поповнення водосховищ і

водоспоживання промисловими і сільськогосподарськими підприємствами Дніпропетровської та суміжних областей (37 млрд м<sup>3</sup>).

Поверхневий стік малих річок становить 1,6 млрд м<sup>3</sup>, в тому числі місцевий стік – 0,83 млрд м<sup>3</sup>.

Зважаючи на те, що водні ресурси на території області розподіляються нерівномірно, покриття їх дефіциту частково вирішується за рахунок перекидання стоку р. Дніпро каналами Дніпро-Донбас, Дніпро-Кривий Ріг, Дніпро-Інгулець, а також водогонами регіонального значення.

Динамика водокористування за 2018 рік та два попередніх наведена в табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Динамика водокористування за 2016-2018 роки

Показники	Од. виміру	2016 р.	2017 р.	2018 р.
1	2	3	4	5
Забрано води всього із природних джерел, усього: у тому числі:	млн. м <sup>3</sup>	1286	1033	1179
- поверхневої	млн. м <sup>3</sup>	1138	891,0	1051
- підземної	млн. м <sup>3</sup>	147,7	142,2	128,5
- морської	млн. м <sup>3</sup>	-	-	-
Забрано води всього із природних джерел у розрахунку на одну особу	м <sup>3</sup>	-	-	-
Використано свіжої води усього: у тому числі на потреби:	млн. м <sup>3</sup>	1055,0	802,0	868,3
- питні та санітарно-гігієнічні	млн. м <sup>3</sup>	169,7	158,2	147,7
- виробничі	млн. м <sup>3</sup>	856,5	612,2	684,1
- сільськогосподарські	млн. м <sup>3</sup>	2,737	2,005	0,312
- зрошення	млн. м <sup>3</sup>	20,02	22,99	28,63
- рибогосподарські		7,881	7,554	8,716
Використано свіжої води всього із природних джерел у розрахунку на одну особу	м <sup>3</sup>	-	-	-

Продовження табл. 1.4

1	2	3	4	5
Втрачено води при транспортуванні	млн. м <sup>3</sup>	136,2	138,1	129,1
	% до забраної води	10,59	13,36	10,95
Скинуто зворотних вод, усього:	млн. м <sup>3</sup>	925,9	680,5	757,3
у тому числі:				
- у підземні горизонти	млн. м <sup>3</sup>	1,167	0,435	0,563
- у накопичувач	млн. м <sup>3</sup>	-	-	-
- на поля фільтрації	млн. м <sup>3</sup>	-	-	
- у поверхневі водні об'єкти	млн. м <sup>3</sup>	857,2	616,7	692,8
- не віднесених до водних об'єктів	млн. м <sup>3</sup>	67,64	63,48	64,13
Скинуто зворотних вод в поверхневі водні об'єкти, усього	млн. м <sup>3</sup>	857,2	616,7	692,8
з них:				
- нормативно очищених, усього	млн. м <sup>3</sup>	99,8	97,98	115,7
у тому числі:				
- на спорудах біологічного очищення	млн. м <sup>3</sup>	97,57	95,84	113,5
- на спорудах фізико-хімічного очищення	млн. м <sup>3</sup>	-	-	-
- на спорудах механічного очищення	млн. м <sup>3</sup>	2,225	2,135	2,284
нормативно (умовно) чистих без очищення	млн. м <sup>3</sup>	513,6	288,5	343,2
забруднених усього:	млн. м <sup>3</sup>	243,8	230,3	233,9
у тому числі:				
- недостатньо очищених	млн. м <sup>3</sup>	142,0	131,7	140,2
- без очищення	млн. м <sup>3</sup>	101,8	98,6	93,69
Скинуто зворотних вод у поверхневі водні об'єкти у розрахунку на одну особу	м <sup>3</sup>	-	-	-

### 1.5 Характеристика флори і фауни

Уся дикоросла (природна) флора Степового Придніпров'я розподіляється на декілька екологічних груп – степові, лісові, піскові та солелюбні, каменелюбні, болотяні, лучні, прибережно-водні тощо. Зональна природна рослинність області – різнотравно-типчакowo-ковилова, на крайньому південному заході – типчакowo-

ковилова (ковила, типчак, тонконіг вузьколистий, пирій повзучий, горицвіт весняний, суниця зелена, шавлія поникла, вероніка весняна, конюшина альпійська й гірська, люцерна та ін.) збереглася тільки по схилах балок, на деяких ділянках вододілів, ґрунти яких малоприсадибні для орання.

На яружно-балкових та схилових місцевостях правобережжя зростають сухолюбні та каменелюбні степові рослини, байрачні ліси із дуба, клена гостролистого й татарського, в'язу, ясеня, дикої груші, яблуні, ліщини; чагарники, що включають терен, бересклет, бузину, шипшину, степову вишню та ін.

Ліси у Дніпропетровській області займають лише 3,5% і представлені двома типами – заплавні й байрачні. Заплавні ліси – у заплавах Дніпра, Орелі, Самари, Вовчої; тут розташовані й найбільш південні бори в Україні; найбільші масиви – Самарський бір, Дібровський ліс, Новомосковський бір, Червоний бір. Основні породи: дуб, в'яз, липа, ясен, берест, ільм, клен, вільха, сосна. Байрачні ліси зростають по схилах ярів і балок. Основні деревні породи тут – берест, дуб, груша, ясен, сосна, липа тощо. До лісів також відносяться полезахисні лісосмуги й насадження вздовж шляхів сполучення. Вони складаються з дуба, клена, білої й жовтої акацій, польового клена, липи тощо.

Справжнім скарбом Дніпропетровщини є рідкісні та мало поширені види рослин. Чимало зустрічається рослин-ендемів, чий ареал обмежений або причорноморськими степами, або піщаними річковими терасами понад Дніпром та Сіверським Донцем. Їхні видові назви найчастіше красномовно зазначають «адресу їхнього проживання» – ковила дніпровська, жовтозілля дніпровське, астрагал понтичний, волошка дніпровська та ін. По заповідних лісових та лучно-болотних урочищах Присамар'я, Приорілля, Дніпровської долини знаходять притулок справжні рослинні дива Степового Придніпров'я – тут і екзотичні для степової зони північні види папоротей та плавунів, і дикі орхідеї, і навіть рослини-хижаки – альдрованда та пухирчатка.

На території області зареєстровано 313 видів адвентивних судинних рослин. Це складає 17,2% від загальної кількості видів рослин, 260 видів рослин (15%

всієї флори області) мають статус рідкісних та зникаючих і занесені до Червоного списку Дніпропетровської області.

Фауна Дніпропетровщини в цілому є типовою для степової зони України – представлена степовими і деякими лісовими тваринами (69 видів ссавців, 246 видів птахів, 12 видів і підвидів плазунів, 10 земноводних, 59 риб).

В Степовому Придніпров'ї можна зустріти вовка, річкову видру й борсука, лісову й кам'яну куницю, тхора, горностая. Більш численними є лисиця і єнотовидний собака, ласка. Зусиллями природо охоронців та мисливських товариств акліматизовані або відновлені популяції кабана, козулі, оленя плямистого, свині дикої. Так само штучно повернуто дніпровським плавням і річкового бобра.

Серед птахів області типовими є лунь степовий, лунь болотний, кібчик, яструб та інші хижі, дрофа, журавель, жайворонок, перепел, куріпка сіра, грак, ворона сіра, ластівка, горобець, шпак. Окрасою плавнів і заплавних лісів є дивовижні колонії сірих, білих й рудих чапель. Найбільше ж птахів у видовому і кількісному відношенні скупчується біля степових озер, таких як Булахівський, Солоний, Дебальцевський лимани тощо. Біля них гніздяться різноманітні кулики, качки, крячки, іноді можна зустріти лебедів і навіть журавлів. Більш рідкісними є справжні орли – могильник, орел-карлик, орел-сіруватень та крупні соколи – балобани.

В річках, озерах і водосховищах загалом можна зустріти до 60 видів риб. Серед них як аборигени – щука, сом, карась, линьок, лящ, судак, так і завезені людиною види – білий амур, види товстолобика, короп та ін. З плазунів в області водяться гадюка степна, полоз жовтопузий, вуж, ящірки, жаба зелена та ін.

На території Дніпропетровської області зустрічаються 132 види тварин, занесених до Червоної книги України, з них круглих черв'яків – 1, кільчастих черв'яків – 2, членистоногих – 66, хордових – 63. Також зустрічаються 29 видів тварин, що занесені до додатків Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори та перебувають під загрозою зникнення (CITES); 241 види тварин, занесені до додатків Конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних

середовищ існування в Європі (Бернської конвенції); 96 види, занесені до додатків Конвенції про збереження мігруючих видів диких тварин (Боннської конвенції, CMS); 52 видів, що охороняються відповідно до Угоди про збереження афро-євразійських мігруючих водно-болотних птахів (AEWA); 7 видів, що охороняються відповідно до Угоди про збереження популяцій європейських кажанів (EUROBATS) [12].

Питання збереження біорізноманіття включені до Дніпропетровської обласної комплексної програми (стратегії) екологічної безпеки та запобігання змінам клімату на 2016–2025 роки (рішення Дніпропетровської обласної ради від 21.10.2015 № 680-34/VI). Аналіз багаторічних даних свідчить про те, що заповідний режим та заходи з охорони безумовно позитивно впливають на стан мешкання та перебування усіх рідкісних видів тварин на території Дніпропетровської області.

### **1.6 Сучасний екологічний стан території Дніпропетровської області**

Екологічні проблеми в області пов'язані з підвищеним рівнем забруднення атмосферного повітря. Промислові підприємства гірничо-металургійного, паливно-енергетичного, хімічного комплексів і транспорт є основними джерелами забруднення повітряного басейну.

У 2018 році викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення порівняно з попереднім роком зменшились на 7 % та становили 614,3 тис. т. Крім того, від стаціонарних джерел забруднення в атмосферне повітря надійшло 23,6 млн. т (на 9,6% менше порівняно з 2017 роком) діоксиду вуглецю – основного парникового газу, який впливає на зміну клімату.

Основною проблемою якості поверхневих вод залишається інтенсивне забруднення їх зворотними водами промислових, сільськогосподарських підприємств, комунального господарства. Зі стічними водами у водні об'єкти потрапляє велика кількість біогенних та хлорорганічних речовин токсичної дії, мінеральних солей та інші.



Скид стічних вод в поверхневі водні об'єкти в 2018 році склав 692,8 млн м<sup>3</sup> (на 76,1 млн м<sup>3</sup> більше, ніж у 2017 році), з них: 233,9 млн м<sup>3</sup> – забруднених, 343,2 млн м<sup>3</sup> – нормативно чистих без очистки, 115,7 млн м<sup>3</sup> – нормативно очищених.

За останні роки моніторингових досліджень якості води поверхневих водойм вказують на погіршення стану річок і водойм Дніпропетровської області, як і по Україні. Споживацьке ставлення до річок впродовж десятиріч призвело до їх катастрофічного виснаження.

Слід відмітити присутність антропогенних навантажень на поверхневі води внаслідок неефективної роботи очисних споруд промислових та комунальних підприємств, які є суттєвими чинниками погіршення якості води. Існуючі потужності систем водопостачання і водовідведення в області знаходяться переважно в незадовільному стані, працюють неефективно та потребують ремонту та реконструкції. Основними забруднювачами водних об'єктів басейну Дніпра є промисловість, комунальне господарство, сільське, інші галузі. Додатково до водних об'єктів потрапляють дренажні води зрошувальних систем, забруднені гербіцидами, мінеральними солями. Крім вказаних джерел забруднення, значна кількість забруднюючих речовин надходить у водні об'єкти з території населених пунктів, не обладнаними очисними спорудами зливових вод. Недостатня робота комунальних служб, неякісне прибирання вулиць та придомових територій, низька культур утримання санітарного стану населених пунктів приводить до забруднення поверхневого стоку сміттям, нафтопродуктами та завислими речовинами. Крім того, з поверхневим зливом із сільськогосподарських угідь і тваринницьких комплексів, із забрудненими підземними водами у поверхневі води потрапляють біогенні елементи та залишки агрохімії. Розораність водозбірних басейнів сягає граничних меж при надто низькому ступені залісення, на багатьох річках і водоймах ще не закріплені прибережні захисні смуги. Багато річок замулюється, знижується їх транспортуюча здатність. Невисокою поки що залишається технологічна культура застосування добрив в сільськогосподарському виробництві, що впливає на водно-фізичні властивості ґрунтів.

В результаті підземного видобутку залізної руди щорічно шахтами Кривбасу відкачується 10÷12 млн. м<sup>3</sup> шахтних вод. На сьогоднішній день високомінералізовані шахтні води скидаються без очищення за розпорядженням Кабінету Міністрів України. Середня їх мінералізація складає 35÷40 г/л. Мінералізація шахтних вод обумовлена природним вмістом іонів хлору, натрію, калію, магнію, кальцію, які перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК), прийняті для водойм культурно-побутового та рибогосподарського призначення. З метою екологічного оздоровлення річок і забезпечення питною водою м. Миколаєва та зрошення сільгоспугідь Херсонської і Миколаївської областей після закінчення скиду надлишків зворотних вод на підставі регламенту промивки ДПП «Кривбаспромводопостачання» здійснює промивку річок Інгулець та Саксагань.

Підприємствами Кривбасу не впроваджуються ефективні технології, які забезпечують зниження мінералізації вод перед скиданням їх у водні об'єкти. Утилізація високомінералізованих шахтних вод, яка являється складною і поки що не вирішеною екологічною проблемою не тільки Криворізького басейну, а й усієї України, яку можливо вирішити тільки на державному рівні.

Надмірне використання водних ресурсів малих річок для потреб сільського господарства та риборозведення, самовільне водокористування та створення штучних водойм на руслах малих річок порушує природний водний, гідробіологічний режим річок, збільшує заростання та утворення донних відкладень; скиди шахтних вод вносять у води річок додаткове забруднення мінеральними речовинами; потенційними забруднювачами малих рік та підземних вод є неорганізовані сховища непридатних ядохімікатів. Розораність водозабірних басейнів сягає граничних меж при надто низькому ступені заселення. На багатьох річках і водоймах не закріплені прибережні захисні смуги, а деякі з наявних не завжди відповідають вимогам водного законодавства України.

Техногенне підтоплення земель та населених пунктів регіону суттєво відрізняється від природного. Воно не має циклічності, має постійний характер,

але при цьому різну інтенсивність, що залежить від кількості та масштабності аварій, вводу в дію нових промислово-житлових об'єктів, і тому не завжди може бути виконано короткострокове і оперативне прогнозування. У межах населених пунктів підтоплення обумовлене підпором ґрунтових вод Дніпродзержинського водосховища, замуленням і зарегулюванням стоку рр. Оріль, Самара, Бик і Тернівка, забудовою заплавл і відсутністю належного поверхневого стоку. Дренажні канали замулені, засипані і не виконують своїх функцій, що потребує значних капіталовкладень на спорудження нових інженерних систем з урахуванням існуючої містбудівної документації.

На підприємствах області протягом 2018 року утворилося 26,3 тис. т небезпечних відходів. Переважна їх більшість використовується повторно, або передаються спеціалізованим підприємствам для подальшої утилізації. Однак при цьому існує ряд проблемних питань.

Значні масштаби використання природних ресурсів та енергетично-сировинна спеціалізація Дніпропетровської області, яка обумовлена великими обсягами виробництва і споживання разом із застарілою технічною базою, а також стрімкий розвиток урбанізації та агломерацій визначають високі показники щорічного утворення і нагромадження відходів.

Питання накопичення та утилізації промислових відходів має загальнодержавне значення, оскільки більша частина відходів містить шкідливі для навколишнього природного середовища та людини речовини. Вирішення проблеми утилізації відходів – це очищення довкілля від токсичних речовин і баласту та отримання при цьому корисних продуктів і, як слідство, економічного ефекту.

Необхідно зазначити, що більша частина розміщених відходів мають велику кількість ресурсоцінних компонентів, які можна вилучити з метою одержання якісної та дешевої сировини.

Рециклінг відходів має велике екологічне значення, оскільки сприяє захисту довкілля від негативного впливу відходів та забезпечує ощадливе використання матеріально-сировинних і енергетичних ресурсів.

Організація контролю радіаційної безпеки щодо впливу на навколишнє природне середовище АЕС, об'єктів з радіоактивними відходами, при ліквідації накопичувачів (хвостосховищ) відходів виробництв з підвищеними рівнями радіоактивності та рекультивації земель, що мають радіоактивне забруднення.

Накопичення радіоактивних відходів уранодобувної та уранопереробної промисловості на території Дніпропетровської області залишається гострою проблемою, так як, незадовільні умови зберігання відходів-хвостів та недосконалість системи радіаційного моніторингу призводять до подальшого радіоактивного і хімічного забруднення навколишнього природного середовища, шкідливого впливу на стан здоров'я населення.

Однією з таких проблем є ситуація, яка склалася на уранових об'єктах ВО “Придніпровський хімічний завод”. Хвостосховище “Сухачівське” несе потенційну небезпеку для довкілля і здоров'я населення, але на сьогодні вирішується питання відновлення його безпечної експлуатації: здійснюється моніторинг радіаційного та екологічного стану на території хвостосховища, проводиться нагляд за його технічним станом, розроблено проект системи контролю за геотехнічним станом дамби хвостосховища.

У межах Дніпропетровської області набули розвитку такі екзогенні геологічні процеси природного та техногенного походження як зсуви, карст, підтоплення, осідання земної поверхні над гірничими виробками, переробка берегів водосховищ та просідання лесових ґрунтів. Загальна кількість зсувів складає 382 одиниці. В активному стані перебувають 12 площею 0,438 км<sup>2</sup>; на забудованій території зафіксовано 165 проявів процесу, у зоні впливу яких знаходяться 167 об'єктів господарювання.

На території області вирізняються два райони, де зсувна активність характеризується високою інтенсивністю і завдає значних збитків народному господарству. Район правого схилу долини р. Дніпро в межах басейнів рр. Омельник, Домоткань і Самоткань (територія Верхньодніпровського, частково П'ятихатського та Криничанського районів) характеризується наявністю численних зсувів на схилах долин малих річок, балок та ярів, а також на

узбережжі Дніпродзержинського водосховища. Вони взаємопов'язані з активною яружно-балковою ерозією постійних і тимчасових водотоків (опливини, зсув-потоки), а також з інтенсивною абразійною діяльністю хвиль Дніпродзержинського водосховища (зсув-обвали).

У межах м. Дніпро і м. Кам'янське проявляється вплив техногенних факторів на виникнення та розвиток зсувів. Головна причина їх активізації – перезволоження лесових ґрунтів поверхневими та підземними водами в результаті постійного або періодичного підйому підземних вод (після сніготанення, випадання опадів), неорганізоване скидання поверхневих вод (балки Шамишина, Біла), посилення донної ерозії за рахунок скидання промислових і побутових стоків (балки Баранникова, Аптекарьська, Червоноповстанська). Переважають в'язко-пластичні зсуви і зсув-обвали. За геологічними даними деякі глибокі зсуви, що захоплюють червоно-бурі та строкаті глини є тектонічно обумовленими. Вони зафіксовані як у м. Дніпро (балка Червоноповстанська – район інституту чорної металургії, балка Аптекарьська – біля агрегатного заводу), так і у м. Кам'янське (правий схил балки Шамишина – район житлового масиву “Черьомушки”).

Однією з найважливіших проблем, які повинні бути вирішені на шляху до сталого розвитку, постає збереження біологічного та ландшафтного різноманіття. Важлива, або навіть і ключова роль у даному процесі відводиться побудові стійкої природної системи – екологічної мережі, яка повинна забезпечити сталий розвиток територій в екологічному напрямі. Особливої гостроти цій проблемі надає і той факт, що антропогенний ландшафт майже витіснив природний, який зберігся у вигляді окремих територій, непридатних для ведення господарства, та острівків природно-заповідного фонду, переважно ізольованих між собою. Ці ізольовані території з часом втрачають біологічне та ландшафтне різноманіття і не можуть забезпечити його збереження у подальшому майбутньому, тобто вони втрачають свою природну стійкість.

Для підтримки достатнього рівня біологічного різноманіття та збереження рідкісних і зникаючих видів рослинного та тваринного світу необхідно розширення як площ, так і кількості природоохоронних об'єктів, що потребує

істотних капіталовкладень, але у майбутньому очікується одержання значної кількості екологічних, економічних і соціальних вигод від таких інвестицій.

Під час проведення заходів щодо охорони, раціонального використання та відтворення тваринного світу повинно забезпечуватися додержання основних вимог і принципів: збереження умов існування видового та популяційного різноманіття тваринного світу в стані природної волі; недопустимість погіршення середовища перебування, шляхів міграції та умов розмноження диких тварин; додержання науково обґрунтованих лімітів використання об'єктів тваринного світу. Також необхідно застосовувати природоохоронні технології під час здійснення виробничих процесів; проводити заходи, спрямовані на відтворення, в тому числі штучне, диких тварин, профілактику та боротьбу з захворюваннями тварин.

За інформацією Дніпропетровського обласного управління лісового та мисливського господарства для охорони лісів впершу чергу необхідне покращення матеріально-технічної бази лісгосподарських підприємств.

Існуюча техніка для гасіння лісових пожеж в більшості застаріла, потребує постійних ремонтів. Таким чином вважається за необхідність придбання пожежної техніки високої прохідності, пожежного обладнання, а також автомобілів високої прохідності для здійснення патрулювання лісів лісовою охороною.

Аналіз багаторічних даних свідчить про те, що заповідний режим та заходи з охорони природних комплексів, безумовно, позитивно впливають на стан мешкання та перебування усіх рідкісних видів тварин і рослин на території Дніпропетровської області.

За інформацією природного заповідника “Дніпровсько-Орільський” за час існування заповідника відбулося збільшення кількості видів тварин та рослин, а також чисельності окремих видів, що охороняються. У першу чергу це пов'язано з удосконаленням системи охоронних заходів та тривалістю детальних моніторингових досліджень, які проводяться співробітниками наукового відділу заповідника.

### 1.7 Висновки до 1 розділу

Отже, основні екологічні проблеми, що потребують вирішення на загальнодержавну рівні наступні:

- нерегульованість законодавчої бази у сфері поводження з відходами;
- відсутність порядку встановлення меж водоохоронних зон та прибережних захисних смуг у відповідності до статей 87–89 Водного кодексу України [3] та вимог Земельного кодексу України [4];

- порядку та переліку документів необхідних для погодження зон санітарної охорони у відповідності до статті 93 Водного кодексу України [3];

- затверджених відповідно до чинного законодавства гранично допустимих концентрацій (ГДК) та орієнтовних безпечних рівнів діяння (ОБРД) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць;

- підзаконних нормативно-правових актів щодо впровадження Протоколу про реєстри викидів і перенесення забруднювачів.

Для подовження роботи, спрямованої на поліпшення стану довкілля в Дніпропетровській області, облдержадміністрацією розроблено Дніпропетровську обласну комплексну програму (стратегію) екологічної безпеки та запобігання змінам клімату на 2016 – 2025 роки (рішення Дніпропетровської обласної ради від 21.10.2015 № 680-34/VI), яка базується на основних принципах та засадах сталого розвитку.

Для суттєвого покращення стану атмосферного повітря необхідно вирішення наступних масштабних питань:

- забезпечення фінансування ефективних методів і розробок по будівництву установок очистки газоподібних шкідливих речовин з газів (оксидів азоту, ангідриду сірчистого, оксиду вуглецю), що виділяються від основних технологічних агрегатів теплоелектростанцій та гірничо-металургійних виробництв;

- розробка ефективних заходів по локалізації викидів пилу та газів при масових вибухах у кар'єрах Кривбасу;

– запобігання пиління сухих пляжів хвостосховищ, бортів кар’єрів, звалищ та відкритих складів у Кривбасі та Західному Донбасі.

На стан водних ресурсів впливають:

– відсутність сучасних ефективних методів очистки та демінералізації шахтних, кар’єрних та рудничних вод Кривбасу і Західного Донбасу.

– недостатня потужність та фізичне зношення очисних споруд в містах Дніпропетровської області. Технічний стан 30% водопровідно-каналізаційних комунікацій населених пунктів (дореволюційного та довоєнного будівництва) незадовільний, решта також зношені на 70%, що не відповідає вимогам надійної експлуатації та є причиною аварійних ситуацій з великими втратами питної води або забрудненням навколишнього середовища. Заходи щодо відновлення водопровідно-каналізаційних мереж через відсутність коштів проводяться вкрай повільно, що призводить до подальшого погіршення екологічного стану басейну р. Дніпро.

– відсутність проектів водоохоронних зон та прибережних захисних смуг водних об’єктів Дніпропетровської області, які є невід’ємною частиною містобудівної документації.

– незадовільне виконання водоохоронних заходів основними підприємствами-забруднювачами.

– утворення значних обсягів високомінералізованих шахтних вод Західного Донбасу та Кривбасу.

– незадовільний екологічний стан малих річок Дніпропетровської області.

– недостатня освітня діяльність у сфері охорони та раціонального використання водних ресурсів Дніпропетровської області.

Аналіз вищезазначених проблем загальнодержавного значення насамперед вказує на недостатнє фінансування з державного бюджету та відсутність нормативно-правової бази.

Екологічні проблеми місцевого значення:



- відсутність проектів водоохоронних зон та прибережних захисних смуг водних об'єктів області з урахуванням містобудівної документації;
- відсутність контролю з боку органів місцевого самоврядування щодо скиду зливових вод до водних об'єктів з територій міст;
- відсутні заходи щодо здійснення агротехнічних, агролісомеліоративних та гідротехнічних протиерозійних заходів, а також створення для організованого відводу поверхневого стоку відповідних споруд (водостоки, перепуски, акведуки тощо) під час будівництва і експлуатації шляхів;
- відсутні заходи стосовно впровадження водозберігаючих технологій, а також здійснення передбачених Водним Кодексом України [3] водоохоронних заходів на підприємствах, в установах і організаціях, розташованих у басейні річки;
- не розроблені органами місцевого самоврядування заходи щодо попередження повені, які призводять до затоплення та підтоплення земель і населених пунктів;
- відсутність сміттесортувальних та сміттєпереробних заводів, а також достатньої кількості спеціалізованих полігонів для поховання неутилізованих залишків;
- недостатнє фінансування заходів формування екологічної мережі області у бюджетах регіонального та місцевого рівнів.

## **2 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ОЦІНКА ВПЛИВУ НОВОСЕЛІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ**

### **2.1 Стислий опис виробництва**

АТ «Укргазвидобування» вертикально інтегрована компанія з замкнутим циклом виробництва – від пошуку та розвідки родовищ нафти і газу до їх розробки, а також видобутку, транспортування, переробки вуглеводневої сировини і реалізації нафтопродуктів. АТ «Укргазвидобування» веде розробку газових, нафтогазових і нафтогазоконденсатних родовищ в Харківській, Полтавській, Сумській, Донецькій, Луганській, Дніпропетрівській, Львівській, Івано-Франківській, Закарпатській та Волинській областях. Геологорозвідувальні роботи компанії з пошуку нових родовищ вуглеводнів ведуться в Дніпровсько-Донецькій западині, у Карпатському регіоні.

Сьогодні АТ «Укргазвидобування» – основна компанія з видобування природного газу і газового конденсату в Україні. Товариство видобуває 75% природного газу в Україні.

Планована діяльність АТ «Укргазвидобування», яку здійснює філія ГПУ «Шебелинкагазвидобування» із видобування вуглеводнів (підготовлена до споживання нафта, газ природний, конденсат, супутні компоненти: етан, пропан, бутани, гелій – корисні копалини загальнодержавного значення) Новоселівського ГКР згідно спеціального дозволу від 12.08.2003 року №3116 підлягає оцінці впливу на довкілля (статті 3 п.3 Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» № 2059-VIII [5]).

Новоселівське ГКР – існуючий об'єкт, розташований на території Магдалинівського району Дніпропетровської області. Місто Дніпро розташоване в 60÷70 км на південний схід від родовища, залізнична станція Перещепино знаходиться у 40 км. Поблизу Новоселівського ГКР (4÷15 км) знаходяться такі газоконденсатні родовища: Східно-Новоселівське, Виноградівське, Пролетарське, Личківське.

Родовище відкрите у 1968 році свердловиною 11, розробляється з 1976 року та на даний час знаходиться на завершальній стадії розробки, яка супроводжується зниженням дебітів свердловин, річних відборів газу, пластового тиску та робочого тиску на усті свердловин.

В економічному відношенні район сільськогосподарський. Найбільш розвинута харчова промисловість.

В орогідрографічному відношенні район розташований в межиріччі ріки Орель, яка являється лівим притоком Дніпра і ріки Кильчень. Водорозділ рік Орель і Кильчень проходить в  $6 \div 10$  км на північний схід. Ріка Орель має широку долину (до  $5 \div 6$  км), місцями заболочену.

Ландшафт місцевості представлений горбистою рівниною, розмежованою глибокими балками та ярами.

Клімат району помірно-континентальний з середньорічною температурою  $+7,2^{\circ}\text{C}$ .

Площа ділянки надр  $2,7 \text{ км}^2$ .

Оглядова карта району видобування наведена на рис 2.1.

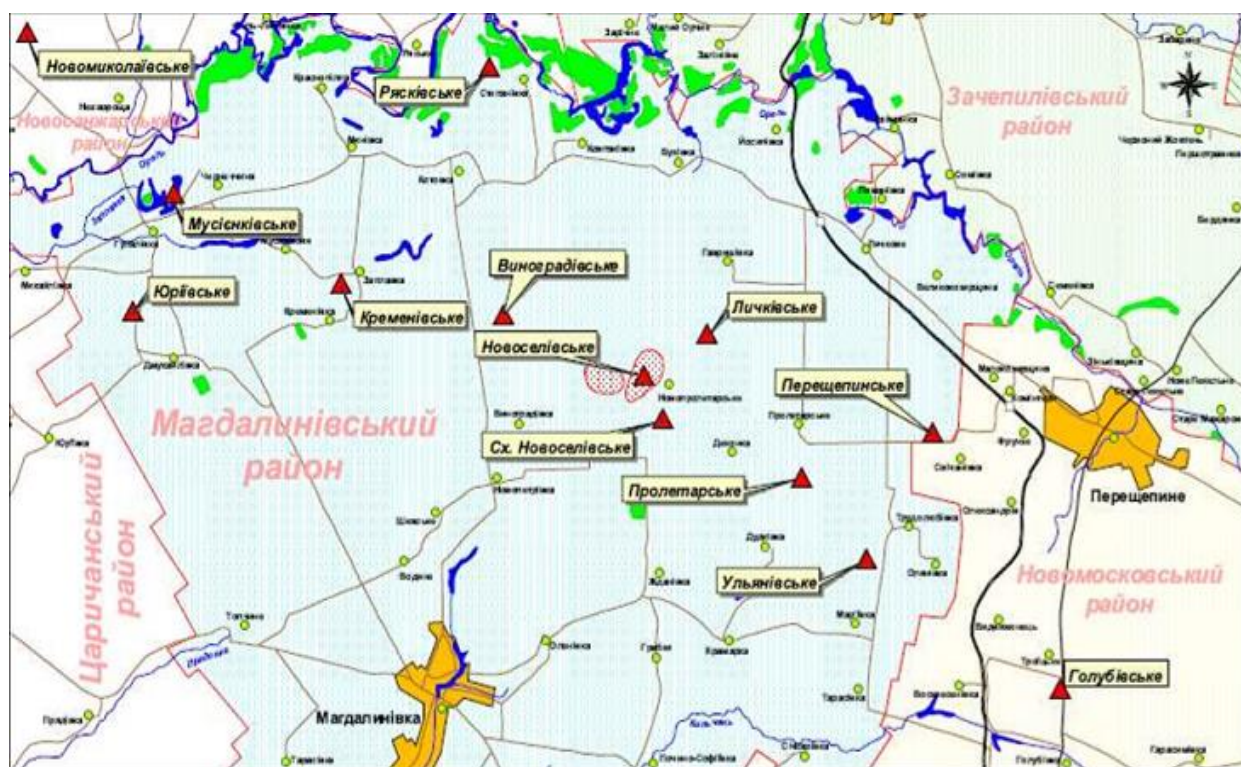


Рисунок 2.1 - Оглядова карта району видобування

План з нанесеними межами площі видобування та географічними координатами її кутових точок наведено на рис. 2.2.

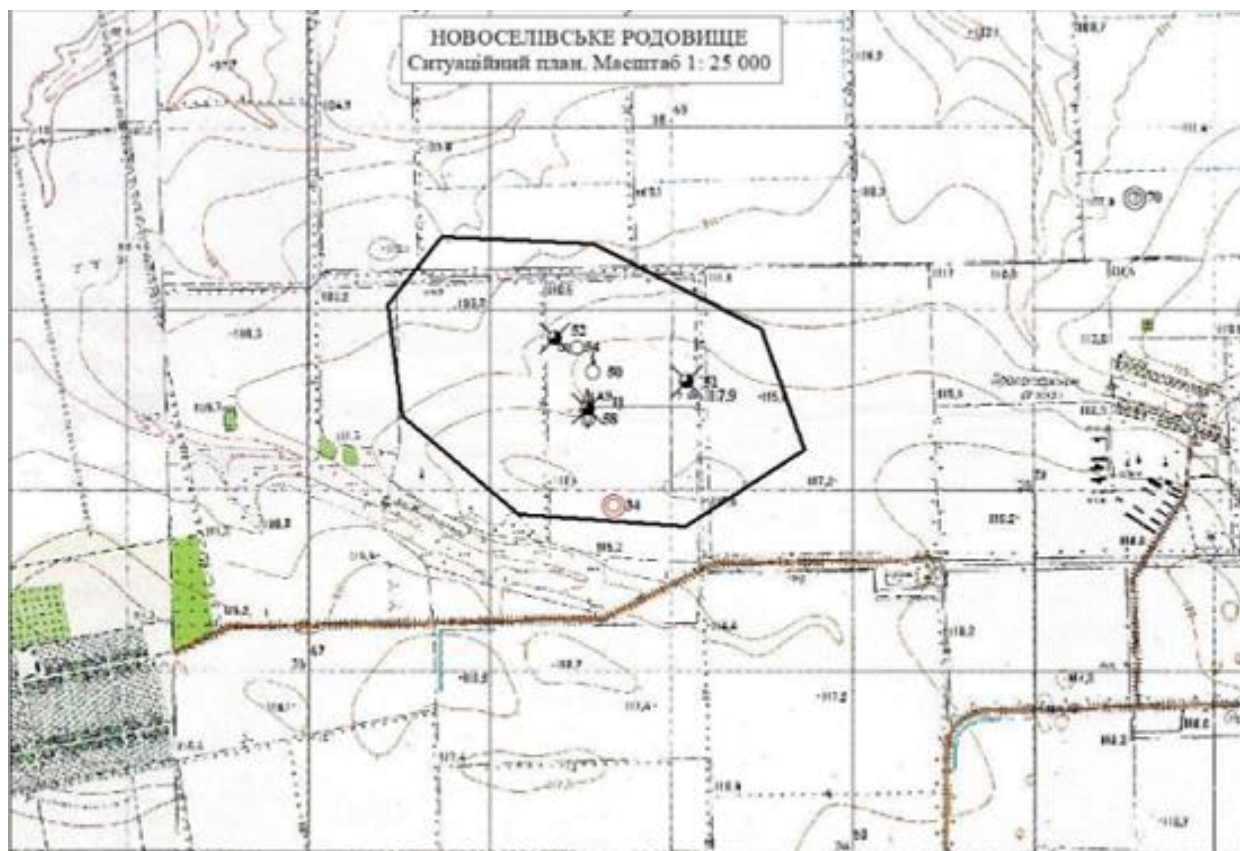


Рисунок 2.2 – План з нанесеними межами площі видобування

Промплощадка УКПГ Новоселівського ГКР ПЦВНГК АТ «Укргазвидобування» НАК «Нафтогаз України» ГПУ «Шебелинкагаз-видобування» фактично розташована на території Магдалинівського району Дніпропетровської області, поблизу с. Пролетарське-2, має форму багатокутника та з усіх сторін межує з полями.

Найближчі житлові будинки знаходяться на відстані 1100 м на північний схід від крайнього джерела викидів забруднюючих речовин.

Видобуток природного газу і газового конденсату із родовища здійснюється за допомогою гірничих виробок (свердловин).

До УКПГ підключено:

- 2 видобувні газові свердловини Новоселівського ГКР: №№ 50, 58;
- 2 видобувні газові свердловини Виноградівського ГКР: №№ 1, 14;

– 10 видобувних газових свердловин Східно-Новоселівського ГКР: №№ 16, 17, 18, 19, 56, 57, 59, 60, 61, 62.

Підготовка газу і конденсату до подальшої подачі споживачам здійснюється на Новоселівській УКПГ за схемою низькотемпературної сепарації (НТС).

Технологічний процес НТС призначений для відділення, при низьких температурах із потоку газу конденсату і вологи із підтриманням в сепараторі тиску близького до тиску максимальної конденсації.

На установці низькотемпературної сепарації низькі температури досягаються за рахунок використання дросель-ефекту.

Природний газ із свердловин по шлейфах діаметром 89×9 і 114×7 мм поступає на УКПГ і через вузол відключаючих пристроїв спрямовується на блоки сепарації I-ого ступеню С-1-1, С-1-2. В сепараторах I-ого ступеню С-1-1, С-1-2 проходить розділення крапельної рідини і механічних домішок. Для більш тонкої очистки газу в газовий потік подається інгібітор гідратуутворення метанол, який крім запобігання гідратуутворенню підвищує степінь очистки газу від механічних домішок.

Відсепарований газ із блоків С-1-1, С-1-2 спрямовується в міжтрубний простір теплообмінника типу «газ-газ», де охолоджується за рахунок зустрічного потоку холодного газу із низькотемпературного сепаратора. Із теплообмінника газ проходить через регулюючий штуцер, де відбувається різке падіння його тиску, в результаті чого температура газу знижується, охолоджений газ із теплообмінника поступає в низькотемпературні сепаратори С-2-1, С-2-2 II-ого ступеню сепарації, де відбувається конденсація важких вуглеводнів і водяної пари. Далі газ із сепараторів С-2-1, С-2-2 поступає в трубний простір теплообмінника, для охолодження зустрічного потоку газу із I-ого ступеню сепарації. В теплообміннику газ нагрівається за рахунок взаємодії із теплим сирим газом, і охолодивши його спрямовується на пункт заміру і далі в газопровід Кременівська УКПНГ – Новоселівська УКПГ – Перещепинська УКПГ.

Утворена рідина в сепараторах С-1-1, С-1-2, продувається на роздільник Р-1, де відбувається поділ рідини на конденсат і пластову воду, після чого пластова

вода поступає в ємність Є-4  $V=75 \text{ м}^3$ , а конденсат видувається в конденсатопровід Новоселівська УКПГ – Перещепинська УКПГ, або на замірну ємність Є-5, з якої конденсат шляхом перетиснення газом подається на наливний стояк для наповнення автоцистерн.

Утворена рідина в сепараторах С-2-1, С-2-2 продувається в конденсатопровід Новоселівська УКПГ – Перещепинська УКПГ, або на замірну ємність Є-5, з якої конденсат шляхом перетиснення газом подається на наливний стояк для наповнення автоцистерн, а вода з ємності Є-5 дренується в амбар випаровувач.

Після накопичення пластова вода використовується для: приготування розчинів з поверхнево-активними речовинами; закачування в нагнітальні свердловини Кременівської УКПНГ.

Інгібітор гідратуутворення із ємностей зберігання хлористого кальцію Е-3; Е-4, а також із технологічних ємностей зберігання метанолу Є-7, Є-8, Є-9 поступає на всмоктувальну лінію насосів НД-40/160 і далі трубопроводом діаметром  $18 \times 2 \text{ мм}$  на гирло свердловин, вузол відключаючих засобів, а також перед регульованим штуцером на вході в сепаратори С-2-1, С-2-2.

Інгібітор гідратуутворення на УКПГ привозиться автоцистернами готовим до використання і зливається в ємності.

Інгібітор корозії привозиться на Новоселівську УКПГ в частково заповненій автоцистерні і змішується з конденсатом в заданій пропорції. Після приготування розчин вводиться в затрубний простір відповідних свердловини агрегатним способом.

Поверхнево-активні речовини привозяться на Новоселівську УКПГ в частково заповненій автоцистерні і змішуються з водо-метанольною сумішшю в заданій пропорції. Після приготування розчин вводиться в затрубний простір відповідної свердловини агрегатним способом.

На території Новоселівської УКПГ розміщена автоматична газорозподільча станція «Енергія-1», яка забезпечує потребу в природному газі споживачів Магдалинівського району, редукуючи і одоризуючи газ, який надходить до АГРС з міжпромислового газопроводу Кременівська УКПНГ–Перещепинська УКПГ,

через сепаратор С-3. Для здійснення процесу одоризації на АГРС встановлено автоматичну одоризаційну установку «Флоутек-1-Д» з газовим лічильником. Одорант подається у газопровід окремими краплями або струменем, де він випаровується і змішується з газовим.

Для забезпечення опалювальних котлів АОГВ-24-1 і КСТГ-24, які опалюють приміщення операторної та інгібіторної насосної з пожежним блок боксом, водогрійного титану, газової плити, та вогневого підігрівача газу на АГРС (ВП-1) газ в якості палива подається з додаткового редуруючого пристрою на АГРС.

Електрозабезпечення УКПГ здійснюється від електролінії ВЛ-10 кВ, на площадці встановлено КТП-160 кВА. Для забезпечення безперебійної роботи УКПГ при відключенні енергосистеми передбачено додаткове джерело електрозабезпечення – дизельна електростанція із потужністю дизеля 100 кВт.

Водозабезпечення технічною водою та поповнення протипожежного запасу води Новоселівської УКПГ передбачено від артсвердловини з глибинним насосом. Питна вода є привізною. ГПУ «Шебелинкагазвидобування» має дозвіл на спеціальне водокористування № 63/ДП/49д-17 від 05.10.2017 р. на термін до 05.10.2020 р.

Факельна система призначена для спалювання скиду природного газу при технологічних операціях продувки шлейфів, обладнання і трубопроводів установки, при спрацюванні запобіжних клапанів апаратів, що працюють під тиском.

Факельна система складається з скидних і продувочних ліній, колектора аварійного скиду газу, факельного амбару. Необхідно здійснювати контроль за рівнем рідини в амбарі. При перевищенні допустимого рівня відкачувати та вивозити для закачування в нагнітальні свердловини Кременівської УКПГ. Для забезпечення безпечного розпалювання факела амбара передбачений пристрій дистанційного керування розпалюванням факела. Пристрій дистанційного керування розпалюванням факела складається з запальника та автоматики безпеки [13].

## 2.2 Джерела формування екологічної небезпеки на підприємстві

Джерелами потенційного впливу на атмосферне повітря при розвідці та розробці газоконденсатного родовища є бурове обладнання, спецтехніка, свердловини і обладнання УКПГ, експлуатаційні свердловини.

Повітряне середовище зазнає впливу при експлуатації УКПГ, при здійсненні технологічних операцій з підігріву теплоносія, продувок технологічного обладнання для попередження аварійних ситуацій зі спалюванням газу на факельній установці, випаровуванні технологічних речовин при зберіганні в ємностях, продуктами згорання електродів при зварюванні під час монтажних робіт; продуктами згорання дизельного палива при роботі ДВЗ бурового верстата, дизель-електростанції та автоспецтехніки; продуктами згорання природного газу на факелі при випробуванні свердловини; пилевикадами при приготуванні бурового розчину; продуктами випаровування з ємності для зберігання дизельного палива; продуктами вільного випаровування з поверхні гідроізольованих шламових амбарів.

Під час облаштування свердловини та прокладання трубопроводів утворюватимуться викиди забруднюючих речовин в атмосферу при експлуатації автотранспорту та будівельної техніки, при проведенні зварювальних та фарбувальних робіт. Вплив носить тимчасовий характер.

Повітряне середовище зазнає також впливу при експлуатації свердловин, яка передбачає необхідність використання горизонтальної факельної установки для спалювання газу, вона буде джерелом утворення викидів забруднюючих речовин в атмосферу при продувках свердловини та шлейфу, при дослідженнях свердловини з метою визначення параметрів її експлуатації та при ремонтних роботах на свердловині.

У відповідності до Закону України «Про охорону атмосферного повітря» [6], нормативних та законодавчих актів філією ГПУ «Шебелинкагазвидобування» АТ «Укргазвидобування» у встановленому порядку проводиться інвентаризація джерел викиду забруднюючих речовин в атмосферне повітря, розробка



документів, які обґрунтовують обсяги викиду забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення та отримує дозволи на викид.

На даний час діяльність здійснюється на основі існуючого дозволу на викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами № 1222300000-55 22.11.2016 р. по 22.11.2026 р.

Організація діяльності підприємства передбачена у відповідності до вимог природоохоронного законодавства у сфері охорони атмосферного повітря.

При проведенні інвентаризації розрахунок кількості викидів забруднюючих речовин, що надходять до атмосферного повітря, виконано згідно методик затверджених Міністерством екології та природних ресурсів України, галузевих стандартів та нормативних документів.

За даними інвентаризації [13] по джерелах обстеження, розміщених на одній промплощадці, організованих та неорганізованих викидів забруднюючих речовин в атмосферу, якісний склад яких для кожного джерела забруднення встановлювався на підставі аналізу технологічного процесу і хімічного складу вихідних інгредієнтів, що беруть участь у ньому, з урахуванням реальних умов експлуатації виробництва встановлено наступне.

На джерелі № 1 під час роботи титану через трубу висотою 3 метра та діаметром 0,06 метра в атмосферу викидаються оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту, вуглецю оксид, метан, вуглецю діоксид та азоту(I) оксид.

На джерелі № 2 під час роботи дизельної електростанції АД-100Т/4002 через трубу висотою 5 метрів та діаметром 0,09 метра в атмосферу викидаються вуглецю оксид, вуглеводні (C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>), оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту, сірки діоксид та завислі речовини.

На джерелі № 3 під час зберігання дизпалива через дихальний клапан висотою 6 метрів та діаметром 0,02 метра в атмосферу викидається гас.

На джерелі № 4 під час накопичення промстоків через дихальний клапан висотою 5 метрів та діаметром 0,05 метра в атмосферу викидаються вуглеводні (C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>).

На джерелі № 5 під час зберігання метанолу через дихальний клапан висотою 4 метра та діаметром 0,05 метра в атмосферу викидається спирт метиловий.

На джерелі № 6 під час зберігання метанолу через дихальний клапан висотою 5 метрів та діаметром 0,05 метра в атмосферу викидається спирт метиловий.

На джерелі № 7 під час наливання конденсату з люка автоцистерни в атмосферу викидається бензин.

На джерелі № 8 під час роботи вогневого підігрівача через трубу висотою 10 метрів та діаметром 0,3 метра в атмосферу викидаються оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту, вуглецю оксид, метан, вуглецю діоксид та азоту(I) оксид.

На джерелі № 9 під час перекачування метанолу в атмосферу неорганізовано викидається спирт метиловий.

На джерелі № 10 під час зберігання метанолу через дихальні клапани висотою 2 метра та еквівалентним діаметром 0,071 метра в атмосферу викидається спирт метиловий.

На джерелі № 11 під час роботи газової плити через трубу висотою 5 метрів та еквівалентним діаметром 0,08 метра в атмосферу викидаються оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту, вуглецю оксид, метан, вуглецю діоксид та азоту(I) оксид.

На джерелі № 12 під час зберігання метанолу через дихальний клапан висотою 3 метра та діаметром 0,05 метра в атмосферу викидається спирт метиловий.

На джерелі № 13 під час роботи котла через трубу висотою 5 метрів та діаметром 0,15 метра в атмосферу викидаються оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту, вуглецю оксид, метан, вуглецю діоксид та азоту(I) оксид.

На джерелі № 14 під час фарбування обладнання в атмосферу неорганізовано викидаються ксилол та уайт-спірит. Також через негерметичність

обладнання в атмосферу неорганізовано викидається метан.

На джерелах №№ 15, 18-30 під час спалювання газу від продувок свердловин та УКПГ з факельних амбарів в атмосферу викидаються оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту, вуглецю оксид, метан, завислі речовини, вуглецю діоксид та азоту(I) оксид.

На джерелі № 16 під час заправлення одоризаційного бачка через свічу висотою 3 метра та діаметром 0,025 метра в атмосферу викидається метан.

На джерелі № 17 з факельного амбару в атмосферу неорганізовано викидаються вуглеводні (C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>).

Характеристика джерел утворення та усі отримані за результатами інвентаризації [13] розрахункові дані викидів забруднюючих речовин УКПГ Новоселівського ГКР представлені в зведеній табл. 2.1, а в табл. 2.2 – характеристика фактичних викидів від основних виробництв.

Разом фактичний викид забруднюючих речовин складає 24,63124 т/рік, в тому числі тверді – 0,385652 т/рік, парникові гази – 640,2678 т/рік.

Вплив на геологічне середовище виявляється у вигляді порушень нормативного стану геологічного розрізу свердловин в процесі буріння.

Найбільш небезпечним для геологічного середовища можуть бути інтенсивні газопроявлення у випадку переходу їх у фонтанування при розкритті газоносних горизонтів.

Можливими джерелами забруднення підземних горизонтів з прісними водами можуть бути:

- буровий розчин, який використовується при розкритті водоносних горизонтів в процесі буріння свердловини;
- перетоки мінералізованих вод нижчележачих водоносних горизонтів.

Технологічний процес видобутку і підготовки природного газу пов'язаний з утворенням твердих відходів, стічних та супутньо-пластових вод.

Таблиця 2.1 – Характеристика та параметри джерел утворення забруднюючих речовин УКПГ Новоселівського ГКР

№ джерела викидів	Джерело утворення забруднюючої речовини	Кількість	Висота джерела викидів м	Діаметр джерела викидів м	Етапи технологічного процесу	Завантаження обладнання, год/рік	Характеристика пилогазоповітряної суміші			Забруднююча речовина		Визначена потужність викиду		
							Об'єм, м <sup>3</sup> /с	Швидкість, м/с	Температура, °С	код	найменування забруднюючої речовини	фактичні		розрахункові
												г/с	г/с	т/рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Підігрівач «Титан» Труба	1	3	0,06	Підігрівання теплоносія	8760	0,03	0,11	190	301	Оксиди азоту	0,005760	0,002256	0,071130
										337	Вуглецю оксид	0,003540	0,009373	0,295600
										410	Метан	-	0,000038	0,001190
										-	Вуглецю діоксид	-	-	66,38930
										-	Азоту(I) оксид	-	-	0,000119
2	Електростанція АД-100Т/4002 Труба	1	5	0,09	Вироблення електроенергії	30	0,35	55	82	337	Вуглецю оксид	0,091000	0,255000	0,027540
										2754	Вуглеводні (C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> )	-	0,043917	0,004743
										301	Оксиди азоту	0,137900	0,223130	0,024098
										330	Сірки діоксид	0,031500	0,035417	0,003825
										2902	Завислі речовини	0,051450	0,027269	0,002945
3	Наземна ємність, 0,5м <sup>3</sup> Дихальний клапан	1	6	0,02	Зберігання дизпалива	8760	6,30E-08	0,0002	25	2732	Гас	-	1,26E-07	3,97E-06

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	Наземна ємність Є-4, 75 м <sup>3</sup> Дихальний клапан	1	5	0,05	Накопичення промстоків	8760	1,01E-11	5,1E-09	25	2754	Вуглеводні (C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> )	-	3,04E-09	9,59E-08
5	Наземна ємність, 25м <sup>3</sup> Дихальний клапан	1	4	0,05	Зберігання метанолу	8760	4,33E-08	2,2E-05	25	1052	Спирт метиловий	-	0,000013	0,000410
6	Наземна ємність, 50м <sup>3</sup> Дихальний клапан	1	5	0,05	Зберігання метанолу	8760	7,00E-08	3,6E-05	25	1052	Спирт метиловий	-	0,000021	0,000662
7	Автоцистерна. Люк	1	4	0,25	Наливання нафтопродуктів	47	0,01	0,2	25	2704	Бензин	-	0,096010	0,016245
8	Вогневий підігрівач Труба	1	10	0,3	Підігрівання газу	5760	0,24	3,4	215	301	Оксиди азоту	0,049200	0,023162	0,034870
										337	Вуглецю оксид	0,030720	0,077326	0,116411
										410	Метан	-	0,000311	0,000468
										-	Вуглецю діоксид	-	-	26,14650
-	Азоту(I) оксид	-	-	0,000047										
9	Насоси НД-40/160 Неорганізований	4	2	декв. 2,47	Перекачування метанолу	60	7,2	1,5	25	1052	Спирт метиловий	-	0,077778	0,016800

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	Підземні ємності, 25м <sup>3</sup>	2	2	декв. 0,071	Зберігання метанолу	8760	8,33E-08	2,1E-05	20	1052	Спирт метиловий	-	0,000025	0,000788
11	Газова плита Електа М2 Труба	1	5	декв. 0,08	Приготування їжі	400	0,0014	0,28	45	301	Оксиди азоту	0,000045	0,000198	0,000285
										337	Вуглецю оксид	0,000076	0,000226	0,000326
										410	Метан	-	2,80E-06	0,000004
										-	Вуглецю діоксид	-	-	0,227361
										-	Азоту(I) оксид	-	-	4,10E-07
12	Наземна ємність, 10м <sup>3</sup> Дихальний клапан	1	3	0,05	Зберігання метанолу	8760	2,48E-08	1,3E-05	25	1052	Спирт метиловий	-	7,43E-06	0,000234
13	Котли: АОГВ-24-1 КСТГ-24 Труба	2	5	0,15	Опалення	4344	0,019	1,08	175	301	Оксиди азоту	0,003306	0,001469	0,045950
										337	Вуглецю оксид	0,002318	0,006561	0,205205
										410	Метан	-	0,000026	0,000825
										-	Вуглецю діоксид	-	-	46,08980
										-	Азоту(I) оксид	-	-	0,000082
14	Технологічне обладнання Неорганізований	1	2	-	Профроботи	10	-	-	25	11510	Аерозоль ЛФМ	-	0,196625	0,001407
										2752	Уайт-спірит	-	0,096000	0,002010
					410	Метан	-	0,569863		17,97120				

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
15	Факельний амбар УКПГ	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	204,7	266	42757	700	301	Оксиди азоту	-	15,12000	0,326612
										337	Вуглецю оксид	-	100,8000	2,177400
										410	Метан	-	2,520000	0,054440
										2902	Завислі речовини	-	10,08000	0,217740
										-	Вуглецю діоксид	-	-	286,2240
-	Азоту(I) оксид	-	-	0,000512										
16	Одоризаційний бачок Свіча	1	3	0,025	Заправлення одоризаційного бачка	2	1,55E-04	0,316	25	410	Метан	-	0,111940	0,000806
17	Факельний амбар УКПГ Неорганізований	1	Рівень землі	-	Випаровування рідких вуглеводнів	200	-	-	26,6	2754	Вуглеводні (C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> )	-	1,283000	0,923760
18	Факельний амбар св.№1	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	22,67	7,9	1270	700	301	Оксиди азоту	-	0,449928	0,035531
										337	Вуглецю оксид	-	2,999520	0,236871
										410	Метан	-	0,074988	0,005921
										2902	Завислі речовини	-	0,299952	0,023688
										-	Вуглецю діоксид	-	-	31,16740
-	Азоту(I) оксид	-	-	0,000056										
19	Факельний амбар св.№14	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	12,67	3,14	505	700	301	Оксиди азоту	-	0,178416	0,008071
										337	Вуглецю оксид	-	1,189440	0,053801
										410	Метан	-	0,029736	0,001345
										2902	Завислі речовини	-	0,118944	0,005380
										-	Вуглецю діоксид	-	-	7,080390
-	Азоту(I) оксид	-	-	0,000013										

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	Факельний амбар св.№16	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	16,5	1,58	254	700	301	Оксиди азоту	-	0,090072	0,005350
										337	Вуглецю оксид	-	0,600480	0,035668
										410	Метан	-	0,015012	0,000892
										2902	Завислі речовини	-	0,060048	0,003567
										-	Вуглецю діоксид	-	-	4,689313
										-	Азоту(I) оксид	-	-	8,40E-06
21	Факельний амбар св.№17	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	5,83	7,9	1270	700	301	Оксиди азоту	-	0,449928	0,009443
										337	Вуглецю оксид	-	2,999520	0,062954
										410	Метан	-	0,074988	0,001574
										2902	Завислі речовини	-	0,299952	0,006295
										-	Вуглецю діоксид	-	-	8,289189
										-	Азоту(I) оксид	-	-	0,000015
22	Факельний амбар св.№18	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	14,5	12,67	2037	700	301	Оксиди азоту	-	0,719928	0,037580
										337	Вуглецю оксид	-	4,799520	0,250535
										410	Метан	-	0,119988	0,006264
										2902	Завислі речовини	-	0,479952	0,025054
										-	Вуглецю діоксид	-	-	32,96730
										-	Азоту(I) оксид	-	-	0,000059
23	Факельний амбар св.№19	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	4,83	3,69	593	700	301	Оксиди азоту	-	0,209952	0,003647
										337	Вуглецю оксид	-	1,399680	0,024310
										410	Метан	-	0,034992	0,000608
										2902	Завислі речовини	-	0,139968	0,002434
										-	Вуглецю діоксид	-	-	3,202000
										-	Азоту(I) оксид	-	-	0,000006



Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24	Факельний амбар св.№50	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	10,5	4,22	678	700	301	Оксиди азоту	-	0,239976	0,009071
										337	Вуглецю оксид	-	1,599840	0,060474
										410	Метан	-	0,039996	0,001512
										2902	Завислі речовини	-	0,159984	0,006047
										-	Вуглецю діоксид	-	-	7,957621
										-	Азоту(I) оксид	-	-	0,000014
25	Факельний амбар св.№56	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	15	0,53	85,2	700	301	Оксиди азоту	-	0,030024	0,001621
										337	Вуглецю оксид	-	0,200160	0,010809
										410	Метан	-	0,005004	0,000270
										2902	Завислі речовини	-	0,020016	0,001081
										-	Вуглецю діоксид	-	-	1,421004
										-	Азоту(I) оксид	-	-	2,54E-06
26	Факельний амбар св.№57	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	8,83	2,64	424	700	301	Оксиди азоту	-	0,149904	0,004764
										337	Вуглецю оксид	-	0,999360	0,031764
										410	Метан	-	0,024984	0,000795
										2902	Завислі речовини	-	0,099936	0,003176
										-	Вуглецю діоксид	-	-	4,183435
										-	Азоту(I) оксид	-	-	7,50E-06
27	Факельний амбар св.№58	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	12,5	1,06	170	700	301	Оксиди азоту	-	0,060048	0,002702
										337	Вуглецю оксид	-	0,400320	0,018015
										410	Метан	-	0,010008	0,000450
										2902	Завислі речовини	-	0,040032	0,001801
										-	Вуглецю діоксид	-	-	2,368340
										-	Азоту(I) оксид	-	-	4,24E-06

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
28	Факельний амбар св.№59	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	20,5	15,8	2540	700	301	Оксиди азоту	-	0,900072	0,066425
										337	Вуглецю оксид	-	6,000480	0,442836
										410	Метан	-	0,150012	0,011070
										2902	Завислі речовини	-	0,600048	0,044284
										-	Вуглецю діоксид	-	-	58,26120
										-	Азоту(I) оксид	-	-	0,000104
29	Факельний амбар св.№60 та №61	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	32,5	13,2	2122	700	301	Оксиди азоту	-	0,749952	0,057478
										337	Вуглецю оксид	-	4,999680	0,383184
										410	Метан	-	0,124992	0,009580
										2902	Завислі речовини	-	0,499968	0,038319
										-	Вуглецю діоксид	-	-	50,43050
										-	Азоту(I) оксид	-	-	0,000090
30	Факельний амбар св.№62	1	Рівень землі	0,089	Спалювання газу	4,83	3,69	593	700	301	Оксиди азоту	-	0,209952	0,003647
										337	Вуглецю оксид	-	1,399680	0,024310
										410	Метан	-	0,034992	0,000608
										2902	Завислі речовини	-	0,139968	0,002434
										-	Вуглецю діоксид	-	-	3,202000
										-	Азоту(I) оксид	-	-	0,000006

Таблиця 2.2– Характеристика викидів забруднюючих речовин від основних виробництв

Виробництво	Продукція, що випускається			Характеристика сировини, матеріалу			Викиди забруднюючих речовин			
	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Код	Найменування	Одиниця виміру	Фактичний викид
УКПГ Новоселівського ГКР	Природний газ	тис.м <sup>3</sup>	55139	Природний газ	тис.м <sup>3</sup>	362,90712	301	Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту	т/рік	0,748275
							337	Вуглецю оксид	т/рік	4,458013
							410	Метан	т/рік	18,06982
							2754	Вуглеводні (C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> )	т/рік	0,928503
				Дизпаливо	т	0,765	330	Сірки діоксид	т/рік	0,003825
							2902	Завислі речовини	т/рік	0,384245
							1052	Спирт метиловий	т/рік	0,018894
	Конденсат	т	1286,657	Метанол	т	112,62429	2704	Бензин	т/рік	0,0162451
							2732	Гас	т/рік	3,97E-06
							11510	Аерозоль ЛФМ	т/рік	0,001407
				Емаль ПФ-115	т	6,7	2752	Уайт-спірит	т/рік	0,002010
							-	Вуглецю діоксид	т/рік	640,2967
							-	Азоту(I) оксид	т/рік	0,001146

Характеристика твердих відходів виробництва наведена в табл. 2.3

Таблиця 2.3 – Відходи тверді

№ з/п	Назва відходів	Місце утворення	Кількість за рік	Періодичність утворення	Місце зберігання
1	Матеріали обтиральні відпрацьовані, зіпсовані чи забруднені	УКПГ	10 кг	По мірі утворення	Контейнер для зберігання ганчір'я
2	Сміття	УКПГ	2 т	По мірі утворення	Металева ємність
3	Промаслений пісок	УКПГ	60 кг	По мірі утворення	Металевий контейнер
4	Брухт чорн. металу і сплав.	УКПГ	50 кг	По мірі утворення	Площадка з твердим покриттям для зберігання брухту
5	Лампи люмінесцентні і другорозрядні	УКПГ	30 шт	По мірі утворення	Промбаза ЦВНГК. Металевий герметичний контейнер з замком
6	Відходи, одержані в процесах зварювання (електроди спрацьовані)	УКПГ	0,070 т	По мірі утворення	Металевий контейнер
7	Тара металева використана, у т.ч. дрібна (з-під фарби)	УКПГ	0,028 т	По мірі утворення	Металевий контейнер

Стічні води – це води, що утворюються в процесі господарсько-побутової і виробничої діяльності (крім технічної, кар’єрної і дренажної води), а також води відведені з забудованої території, на якій вона утворилася внаслідок випадання атмосферних опадів.

Скид забруднених стоків від промислових об’єктів, свердловин на рельєф, у водойми, гідрологічну природну систему не здійснюється.

Характеристика, кількість стічних вод приведена в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Характеристика стічних вод

Найменування стоку	Місце утворення	Кількість стоків, м <sup>3</sup> /рік	Склад стічних вод, мг/л	Періодичність стоків	Спрямування стоків
Господарсько - побутові стоки	Операторна, побутові приміщення	50	Завислі речовини	Постійно	Утилізується згідно укладених договорів зі спеціалізованими підприємствами, що мають відповідні ліцензії на поводження з відходами
Виробничі стоки	Промивка ємностей та обладнання	50*	Водоконденсатно метаноль на суміш	По мірі утворення	

\*Кількість виробничих стоків може змінюватися в залежності від об’єму робіт

При видобутку вуглеводнів разом з нафтою і газом на поверхню надходять супутньо-пластові води (СПВ). Водний кодекс України [3] визначає СПВ, як воду, що піднімається на поверхню разом з нафтою, конденсатом і газом під час їх видобування. СПВ є складним природним розчином, який складається з пластових вод водонасиченої частини продуктивного горизонту, конденсаційних вод, а також контурних і підшовних пластових вод. Відповідно до статті 75 Водного кодексу України, «повернення супутньо-пластових вод здійснюється

відповідно до Технологічних проектів, які погоджуються з центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони навколишнього природного середовища і центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері санітарного та епідемічного благополуччя населення».

Повернення СПВ у надра необхідно розглядати як відновлення природного середовища геологічного об'єкта. Спосіб повернення СПВ вважається більш раціональним та екологічно безпечнішим, ніж інші способи очищення та знешкодження. Такий захід повинен мати пріоритетне значення. Саме це передбачено законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» ст. 48 [7] щодо стимулювання підприємств при впровадженні ними сучасних природоохоронних чи ресурсозберігаючих технологій.

Відділена супутньо-пластова вода Новоселівського родовища надходить в ємність, яка передбачена на УКПГ для збору супутньо-пластових вод. По мірі заповнення ємності вода вивозиться на установку повернення СПВ у надра, яка знаходиться на території УКПНГ Кременівського родовища, де повертається через поглинальні свердловини у пласт-колектор поглинаючого горизонту.

Характеристика СПВ та її хімічний склад, узагальнений за свердловиною №17 Новоселівського ГКР наведено в табл. 2.5 та табл. 2.6.

На УКПГ ведеться контроль за надходженням і відвантаженням СПВ з записом в журналі обліку СПВ [13].

Таблиця 2.5 – Супутньо-пластові води

Місце утворення	Хімічний склад	Об'єм СПВ, м <sup>3</sup> /місяць	Метод поводження
УКПГ	Хімічний склад СПВ, узагальнений за св. № 17, Новоселівського ГКР наведений в таблиці 1.10	17,0	Закачування в нагнітальні свердловини Кременівської УКПГ

Таблиця 2.6 – \*Аналіз СПВ зі св. № 17 Новоселівського ГКР

Густина при 20 °С – 0,9661 кг/м <sup>3</sup> Мінералізація – 14,52 г/л Мінералізація – 510,10 мг.екв/л				рН –7,6 Місце відбору: з свердловини через МТСУ			
АНІОНИ				КАТІОНИ			
	мг/л	мг-екв/л	%		мг/л	мг-екв/л	%
Cl <sup>-</sup>	8155,80	230,00	45,09	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	3681,15	160,05	31,38
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	339,00	7,05	1,38	Ca <sup>2+</sup>	1002,00	50,00	9,80
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1098,00	18,00	3,53	Mg <sup>2+</sup>	547,20	45,00	8,82
Сума	9592,80	255,05	50,00	Сума	5230,35	255,05	50,00
МІКРОЕЛЕМЕНТИ, мг/л;				ХАРАКТЕРИСТИКА ПО ПАЛМЕРУ, екв %			
Fe <sup>3+</sup> -	не визн.			Лужність	-		
Fe <sup>2+</sup> -	не визн.				-		
Γ <sup>-</sup> -	не визн.			Солоність	-		
Br <sup>-</sup> -	не визн.				-		
КОРЕЛЯТИВНІ ПОКАЗНИКИ:							
(rCl-rNa)/rMg -	1,554			rCa/rMg -	1,111		
rNa/rCl -	0,696			Cl/Br -	-		
100·rSO <sub>4</sub> /rCl -	3,065						

\*Проба представлена розбавленою пластовою водою з великою кількістю метанолу (60% метанолу)

### 2.3 Висновки до 2 розділу

Виконано аналіз виробничої діяльності АТ «Укргазвидобування» НАК «Нафтогаз України» ГПУ «Шебелинкагазвидобування» із видобування вуглеводнів (підготовлена до споживання нафта, газ природний, конденсат, супутні компоненти: етан, пропан, бутани, гелій – корисні копалини загальнодержавного значення) Новоселівського газоконденсатного родовища та її впливу на навколишнє природне середовище.

Виявлено, що на УКПГ Новоселівського ГКР ПЦВНГК здійснюють процес підготовки видобутої мінеральної сировини, до якої підключено свердловини родовища. Виявлено 30 джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. На підприємстві відсутні газоочисні установки. Вплив на геологічне середовище виявляється у вигляді порушення нормативного стану геологічного

розрізу в процесі буріння свердловин до проектних глибин. Скид забруднених стоків від промислових об'єктів, свердловин на рельєф, у водойми, гідрологічну природну систему не здійснюється, відбувається забруднення підземних горизонтів з прісними водами через буровий розчин, який використовується при розкритті водоносних горизонтів в процесі буріння та переток мінералізованих вод нижчележащих водоносних горизонтів. В процесі експлуатації утворюються тверді відходи, які утилізують згідно договорів, укладених зі спеціалізованими підприємствами, що мають відповідні ліцензії на поводження з відходами.



### **3 ПОБУДОВА, АНАЛІЗ ТА ОПИСАННЯ СХЕМИ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ НОВОСЕЛІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА**

#### **3.1 Розробка рекомендацій щодо нейтралізації шкідливих впливів об'єкту на навколишнє природне середовище**

При видобуванні вуглеводнів, експлуатації родовища основними джерелами впливу на атмосферне повітря є джерела викиду забруднюючих речовин розташовані на майданчику УКПГ: димові труби вогневих підігрівачів, водяного титану, котлів, які працюють на природному газі, свічки сепараторів, дихальні клапани технологічних ємностей зберігання конденсату, технологічних рідин, факельні установки експлуатаційних свердловин, при здійсненні технологічних операцій для попередженню аварійних ситуацій.

Особливістю експлуатації УКПГ є необхідність проведення вогневих та вогненебезпечних робіт, необхідність обслуговування обладнання, яке в процесі експлуатації знаходиться під високим тиском, можливість утворення вибухонебезпечної суміші газу з повітрям при витіканні газу. Одна з основних умов безпечної експлуатації обладнання УКПГ та свердловин – його герметичність. Причиною порушення герметичності можуть бути: корозійний чи механічний знос обладнання, механічне руйнування обладнання, неналежне дотримання умов безпеки при вогневих роботах, несвоєчасна профілактика роботи запірної арматури та інше.

Умовами виникнення небезпечних факторів при веденні технологічного процесу є:

- порушення герметичності фланцевих з'єднань апаратів, трубопроводів;
- розриви апаратів і трубопроводів, що працюють під тиском вибухонебезпечних газів, внаслідок підвищення тиску вище припустимого.

У результаті порушення герметичності та розривів можуть мати місце:

- утворення вибухонебезпечної та пожежонебезпечної суміші горючих газів з повітрям у виробничих приміщеннях;

- загазованості виробничих приміщень вище ГДК.

До особливо небезпечних місць УКПГ відносяться:

- вузол входу свердловин;
- площадка сепарації.

Експлуатація одоризаційних установок, а також роботи пов'язані із застосуванням одоранту повинні проводитись у відповідності з «Правилами технічної і безпечної експлуатації газорозподільних станцій магістральних газопроводів», «Правилами будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском».

При роботі з метанолом є обов'язковим дотримання вимог «Правил перевезення, зберігання і застосування метанолу», «Інструкції про порядок отримання від постачальників, перевезення, зберігання і застосування метанолу на газових промислах, магістральних газопроводах, і станціях підземного зберігання газу». При роботі з метанолом необхідно слідкувати за герметичністю всіх з'єднань на технологічних лініях арматури. Метанол має властивість руйнувати сальникові ущільнення, тому на арматурі рекомендується використовувати фторопластові набивки і прокладки. Заповнення ємностей і бачків дозволяється тільки при тиску в них, який дорівнює атмосферному. Забороняються роботи з метанолом під час грози. В усіх випадках при роботі з метанолом треба знаходитись з навітряної сторони, працюючи обмідненим або бронзовим інструментом, не користуватись відкритим полум'ям.

Ремонт і експлуатація апаратів, арматури іншого устаткування повинні здійснюватись кваліфікованими фахівцями, що знають конструкцію агрегатів, що володіють визначеним досвідом по обслуговуванню, ремонту і перевірці технологічного устаткування і здали іспит на право ремонту і обслуговування даного устаткування.

Два рази на рік проводиться перевірка запобіжних клапанів на спрацювання по тиску. Візуальний огляд всього обладнання на наявність неполадок (пропуски, пошкодження ізоляції та ін.) робиться щоденно. Два рази на рік перевіряються та калібруються манометри, термометри, лічильники.

Не дозволяється усунення несправностей, ремонту обладнання під час його роботи, а також усунення несправностей на трубопроводах, що знаходяться під тиском.

Для своєчасної ліквідації аварійної ситуації на підприємстві розробляється ПЛАС у відповідності до Закону України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» [8].

Для попередження виникнення аварійних ситуацій на об'єкті необхідно експлуатацію обладнання здійснювати в суворій відповідності з регламентом та нормами, запроваджувати необхідні методи контролю, проводити огляд обладнання та трубопроводів, дотримуватися графіка проведення планово-попереджувального ремонту.

Захисні заходи щодо охорони атмосферного повітря передбачають наступне:

- вибір устаткування з урахуванням вибухонебезпечності, токсичності і пожежонебезпеки продуктів, що переробляються;
- відповідність усієї запірної арматури, установленої на трубопроводах, 1 класу герметичності затвора за ГОСТ 9544-75;
- повну герметизацію всього устаткування, арматури, трубопроводів, що виключає постійні витікання газу в атмосферне повітря;
- на випадок підвищення тиску, понад передбачений режимом, оснащення устаткування захисними клапанами;
- обмеження спеціальними «дихальними» клапанами випаровування в атмосферу токсичних і легкозаймистих рідин, що зберігаються в резервуарах, при атмосферному тиску;
- огороження складу метанолу для запобігання розливу продукту [12].

Запобігання негативного впливу на геологічне середовище передбачається за рахунок застосування раціональних конструкцій свердловин, які включають послідовне перекриття пробурених інтервалів з сумісними умовами до проектних глибин обсадними колонами. Обсадні колони цементуються високоміцними тампонажними портландцементами до устя кожної з свердловин.

Для запобігання виникнення фонтанування в процесі буріння передбачаються технічні рішення, які включають:

- вибір конструкції свердловини, яка забезпечує попередження гідророзриву розкритих гірських порід тиском газу при газопроявленнях і герметизації устя противикидним обладнанням;

- підбір обсадних труб по міцності, виходячи з очікуваного максимально можливого тиску на усті свердловини в процесі буріння і випробування на приплив газу;

- підбір густини бурового розчину, що забезпечує створення гідростатичного тиску в свердловині, перевищуючого пластовий;

- вибір типу бурового розчину і хімреагентів, що забезпечує створення на стінках свердловини тонкої, щільної і мало проникної кірки;

- герметизацію устя свердловини противикидним обладнанням;

- наявність на буровій запасного розчину необхідної густини в кількості, яка дорівнює об'єму ствола свердловини при первинному розкритті продуктивних горизонтів.

При рекультивації виконуються такі види робіт: нейтралізація відпрацьованого бурового розчину з хімреагентами та бурових стічних вод; технічна рекультивація; біологічна рекультивація.

Під час будівництва трубопроводу заходи по рекультивації ґрунту виконуються в наступній послідовності:

- зняття родючого шару ґрунту зі смуги, що підлягає рекультивації, й переміщення його в тимчасовий відвал у межах смуги відводу;

- будівництво трубопроводу і мереж із засипанням траншеї мінеральним ґрунтом;

- ущільнення мінерального ґрунту проводиться причіпним котком за 2 проходи;

- розподіл мінерального ґрунту, що залишився після засипання траншеї, по смугі, що підлягає рекультивації, рівномірним шаром;

– переміщення родючого шару ґрунту з тимчасового відвала й рівномірний розподіл його в межах смуги рекультивації зі створенням рівної поверхні після природного ущільнення;

– оранка в межах смуги відводу землі.

Після прокладання траси трубопроводів видаляється з території будівельне сміття та тимчасові пристрої.

Відновлення родючості ґрунтів по всій будівельній смузі – другий етап рекультивації земель, що порушені при будівництві. Його проводять після закінчення технічної рекультивації.

Ділянки ґрунту, які можуть бути забруднені паливо-мастильними матеріалами (ПММ), обробляються ефективним сорбентом та деструктором вуглеводнів нафти біопрепаратом «Еконадін» (або аналог) з розрахунку 100-200 л на 100 м<sup>2</sup>. Потім ділянки переорюються, при плюсових температурах проводять полив водою. «Еконадін» (або аналог) покращує санітарно-гігієнічні показники ґрунту за рахунок прояви антагоністичної дії на патогенні та фітопатогенні мікроорганізми.

Після того, як проведені зварювальні роботи до введення в експлуатацію, трубопроводи підлягають очищенню порожнини, випробуванню на міцність та перевірці на герметичність гідравлічним способом. До проведення гідровипробування визначається місце облаштування тимчасового амбару, в який буде випускатися вода. Джерело води – привозна з УКПГ.

На гідровипробування використовується до 200 м<sup>3</sup> води. Воду після гідравлічних випробувань повторно не використовують.

Після гідровипробувань трубопроводів вода не підлягає очистці, хімічний склад води, що використовується, після гідровипробування не змінюється і в своєму складі не містить органічних чи інших забруднень. Випуск води здійснюється у тимчасовий амбар, в разі імовірного незначного забруднення вивозяться на очисні споруди.

### **3.2 Розробка рекомендацій щодо вдосконалення системи поводження з відходами виробництва**

Відходи – будь-які речовини, матеріали, предмети що утворюються у процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення.

Відходи бувають твердими, рідкими та газоподібними. Також розрізняють відходи: комунальні (побутові), виробничого споживання, промислові, сільськогосподарські та будівельні. У цілому відходи є неоднорідними за хімічним складом, складними багатокomпонентними сумішами речовин, які мають різні фізико-хімічні і фізико-механічні властивості.

Згідно Державного класифікатора відходів ДК 005-96 [10] до відходів виробництва належать залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, тощо, утворені в процесі виробництва продукції або виконання робіт, які втратили цілком або частково вихідні споживчі властивості.

Основними напрямками ліквідації і переробки твердих промислових відходів є вивіз або захоронення на полігонах, спалювання, складування і збереження на території промислового підприємства до появи нової технології переробки їх у корисні продукти.

В процесі роботи та обслуговування обладнання Новоселівської УКПГ утворюються відходи тверді: брухт чорних металів, відходи кольорових металів, лампи люмінесцентні відпрацьовані та ін. Загальним видом відходу, що утворюється при прибиранні виробничих територій, приміщень є відходи комунальні змішані.

Основні види відходів відносяться до III та IV класів, тобто є помірно та мало небезпечними. Поводження з відходами філією ГПУ «Шебелинка-газвидобування» АТ «Укргазвидобування» здійснюється у відповідності до Закону України «Про відходи» [9], з урахуванням вимог «Порядку ведення державного обліку та паспортизації відходів» [11], затвердженого постановою

Кабінету Міністрів від 01.10.99 №2034, інших законодавчих та нормативних актів, що виключає можливість негативного впливу на навколишнє середовище.

Тверді побутові відходи по мірі утворення перевозяться до Перещепинського ЦВНГК в металевій тарі. Вивіз відходів виробництва здійснюється згідно укладених договорів. Тимчасове зберігання відходів до передачі спеціалізованим підприємствам, у відповідності до укладених договорів, здійснюється згідно вимог санітарного законодавства України, що унеможливорює вплив відходів на стан навколишнього середовища. Види відходів та умови їх зберігання наведені у табл. 2.3: відходи брухту чорних і кольорових металів збираються на площадці з твердим покриттям для зберігання брухту, відходи обтиральних матеріалів, сміття та промаслений пісок збираються в спеціально відведені металеві ємності та контейнери, відпрацьовані люмінесцентні лампи – в металевий герметичний контейнер з замком.

В процесі спорудження (буріння) свердловин виникають рідкі відходи буріння, включаючи відпрацьований буровий розчин, бурові стічні води, побутові відходи від столової, душової, вибурена порода (шлам) та ін.; буровий розчин оброблений хімреагентами; тверді відходи буріння (металобрухт, будівельне сміття та ін.).

Відходи буріння зберігаються в земляних амбарах, облаштованих непроникним протифільтраційним екраном. Високотоксичні хімреагенти I класу для обробки бурового розчину не застосовуються.

Первинна нейтралізація хімреагентів, що використовуються для обробки бурового розчину, здійснюється при циркуляції через свердловину в умовах високого гідростатичного тиску і температури внаслідок реакції між хімреагентами.

Остаточна очистка і нейтралізація здійснюється шляхом вводу в рідкі відходи буріння коагулянту. Після відстою освітлену воду аналізують на вміст нафтопродуктів, мінеральних солей, визначають рН середовища, риють додатковий амбар подвійного об'єму, в який перепускають очищену воду із існуючих шламових амбарів для подальшого випаровування та фільтрації.

Тверді та напівтверді відходи буріння нейтралізуються і обеззаражуються шляхом вводу в шламові амбари композиції, що містить фосфогіпс, соломку і органічні добрива. Після перетворення відходів буріння з напіврідкої фази в тверду відходи буріння заховуються в земляних шламових амбарах. Забруднення нафтопродуктами нейтралізуються сорбентом та деструктором вуглеводнів нафти біопрепаратом «Еконадін» (або аналогом).

### **3.3 Побудова, аналіз та описання схеми технології захисту навколишнього середовища**

З аналізу технологічного процесу, кількісних та якісних характеристик джерел забруднення УКПГ Новоселівського ГКР Перещепинського ЦВНГК бачимо, що найбільшого забруднення шкідливими речовинами зазнає повітряне середовище. До повітряного басейну надходять: оксиди азоту, оксид вуглецю, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (сажа), метан, парникові гази: вуглецю діоксид, діазоту оксид.

Азоту діоксид – це бурий газ з задушливим запахом. Відчуття запаху та невеликого подразнення в роті виникає при концентрації 0,008 мг/л, а іноді – при 0,0002 мг/л, максимальна невідчутна концентрація – 0,00014 мг/л. Патологічні зміни при отруєнні людини, особливо в органах дихання – повнокров'я та набряки слизових оболонок дихальних шляхів, набряки легенів, мозаїчно розташовані ділянки емфіземи, ателектазу, розрив альвеол. У людей, працюючих при концентрації діоксиду азоту 0,0008-0,005 мг/л біля 3-5 років, виявлені запальні зміни слизової оболонки ясен, хронічні бронхіти, емфізема легенів, пневмосклероз, ускладнений приступами астми, тенденція до брадикардії і гіпотонії, збільшення вмісту гемоглобіну та еритроцитів, прискорення звертання крові та інше.

Оксид вуглецю – отруйний газ без кольору, смаку, з дуже слабким запахом, злегка нагадує запах часнику. Отруйний вплив відомий під назвою “угари”, пояснюється тим, що оксид вуглецю легко з'єднується з гемоглобіном крові та робить його нездатним переносити кисень від легенів до тканин. При вдиханні



свіжого повітря утворене з'єднання (карбоксигемоглобін) поступово руйнується, і гемоглобін відновлює здатність поглинати кисень. В повітрі робочої зони ПДК оксиду вуглецю складає  $20 \text{ мг/м}^3$ . Концентрацію у  $300 \text{ мг/м}^3$  людина переносить без помітної дії протягом 2-4 годин, концентрація у  $600 \text{ мг/м}^3$  викликає легке отруєння, у  $980 \text{ мг/м}^3$  – важке отруєння настає через 10-30 хвилин, у  $3600 \text{ мг/м}^3$  – смерть настає через 1-5 хвилин.

Основні компоненти природного газу – метан, етан, пропан і бутан не отруйні. У разі великої концентрації природного газу у повітрі через зменшення вмісту кисню суміш газу із повітрям діє задушливо.

Метан – основна складова природного газу, він легше повітря, тому накопичення у приземному шарі атмосфери не відбувається. Він малотоксичний та не є небезпечним для здоров'я людини. Метан не має запаху та кольору, є парниковим газом.

Природний газ, який видобувається на газоконденсатних родовищах, містить більше 75 % метану, тому оцінка ступеню впливу викидів природного газу виконується по метану, тим більше, що орієнтовний безпечний рівень впливу (ОБРВ) метану в атмосферному повітрі населених місць дорівнює  $50 \text{ мг/м}^3$ , що значно нижче ГДК інших вуглеводнів, що містяться в природному газі: бутану –  $200 \text{ мг/м}^3$ , пентану –  $100 \text{ мг/м}^3$ , гексану –  $60 \text{ мг/м}^3$  [12].

До основних методів очищення газу від оксидів азоту відносяться:

- очистка рідкими лужними і селективними сорбентами;
- очищення із застосуванням кислот і окислювачів;
- очистка адсорбентами (селикогелем, алюмогелем, активованим вугіллям та іншими);
- каталітичне розкладання оксидів азоту у присутності газів-відновників;
- термічне розкладання оксидів азоту у присутності відновників (метану, рідкого вуглеводню, коксу) [18].

Проблема абсорбційних процесів пов'язана з низькою хімічною активністю та розчинністю монооксиду азоту. Шляхи вирішення цієї проблеми: повне окислення NO в газовій фазі; часткове окислення NO в NO<sub>2</sub>; використання

селективних абсорбентів; окислення в рідкій фазі або використання рідиннофазних каталізаторів абсорбції та переведення NO в хімічно активні сполуки.

Гомогенне окислення NO в газовій фазі киснем пов'язане з високими витратами кисню (лише 1 % кисню вступає в реакцію). Каталізатором цього процесу є опкаліт (120°C). Інтенсивність окислення зростає при застосуванні озонованого повітря, але високі енергетичні витрати та токсичність озону обмежують його промислове використання. При використанні рідинних окислювачів процес окислення NO йде значно інтенсивніше. Хорошими рідинними окислювачами є  $KBrO_3$ ,  $HNO_3$ ,  $KMnO_4$ ,  $H_2O_2$  та деякі інші. Оксиди азоту абсорбують водою, розчинами лугів селективними сорбентами, кислотами і окислювачами.

При абсорбції лугами важливе значення має рН розчину, чим він вище, тим швидше здійснюється процес. Діоксид азоту поглинається содовим розчином, триоксид азоту поглинається розчинами не тільки лугів, але і солей.

Для очищення газів від NO (за відсутності в газі кисню) використовують селективні сорбенти – розчини  $FeSO_4$ ,  $FeCl_2$ ,  $Na_2S_2O_3$ ,  $NaHCO_3$ .

Слабко окислені нітрозні гази, внаслідок значної інертності NO, важко очищати як абсорбцією, так і адсорбцією. Звичайно нітрозні гази доокисляють до якомога більшого ступеню окисленості оксидів азоту. Після чого гази очищають, наприклад, хемосорбцією із застосуванням твердих речовин, здатних вступати в реакцію з  $NO_x$ . Для цього використовують апарати киплячого шару, заповнені, наприклад, торфолужними сорбентами (суміш торфу і вапна-пушонки, ступінь очищення до 99%). Ще краще працюють торфові сорбенти, оброблені аміаком. Відпрацьований адсорбент використовують як торфоазотні добрива для будь-яких ґрунтів. Аналогічного типу технології застосовуються з використанням лігніну, бурого вугілля, фосфатної сировини, застосовують також вапно, сланцеву золу. Переваги цих методів в тому, що не потрібно регенерувати адсорбент (дешевий), можливість використання його для очищення інших викидів та стоків. Недоліки –

низький ступінь очистки, необхідність значних затрат на апаратуру та транспорт, недостатня безпечність (можливість утворення нітритів) [14].

Каталітичні методи вважаються найперспективнішими для процесів очищення хімічно забруднених відпрацьованих газів. Їх суть – під дією речовин, що знаходяться в відпрацьованих газах, або вводяться спеціально, шкідливі домішки перетворюються в нейтральні речовини або в сполуки, які легко видаляються із газової суміші.

Високотемпературне каталітичне відновлення відбувається при контактуванні нітрозних газів з газами-відновниками на поверхні каталізаторів (Pd, Ru, Pt, Rh). Більш дешеві – на основі W, Cr, Cu, V, Zn, Zr. Для збільшення поверхні контакту їх наносять на кераміку, оксид алюмінію, сілікагель. Відновниками служать метан, природний, коксовий і нафтовий газ CO, H<sub>2</sub> або азотоводнева суміш. Залишкові вмісти NO можуть складати <10-4%. Внаслідок реакцій утворюються CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> (іноді вода). Селективне низькотемпературне каталітичне відновлення вигідне тим, що відновник (NH<sub>3</sub>) реагує з NO<sub>x</sub> і майже не реагує з O<sub>2</sub>. Іноді відновлення йде до N<sub>2</sub>O або NO.

Слід виділити три способи очищення газів від CO, які можна застосувати в промислових масштабах:

- допалювання CO в промислових газах;
- сорбція CO рідкими і твердими поглиначами;
- каталітичне окислення CO.

Допалювання CO до CO<sub>2</sub> можливе при дотриманні двох умов: концентрація CO в газах повинна бути вище нижньої межі займання CO (більше 12,5%), а температура газів в процесі допалювання повинна бути вище температури займання CO (~ 800°C). Виконання обох умов стосовно до відхідних промислових газів вельми проблематичне, так як гази, що відходять зазвичай залишають технологічні печі, агрегати, енергетичні та інші установки при невеликій концентрації CO (до 1% або максимум кілька відсотків) з температурою значно нижчою температури займання.

При поглинанні СО певну складність представляє вибір сорбенту для СО, так як для його поглинання необхідно використовувати тільки ті сорбенти, які не вступають в реакцію з СО. В числі таких сорбентів можливе застосування мідноаміачних солей. Процес йде при високих тисках (до 30 МПа), що практично виключає його застосування для очищення газів в промислових масштабах. Застосування інших сорбентів, наприклад цеолітів, малоперспективне внаслідок невеликої поглинальної здатності сорбентів і необхідності глибокого попереднього очищення газів від пилу і надмірної вологи.

Реалізація каталітичного окислення СО промислових газів в СО<sub>2</sub> внаслідок запиленості газів і наявності в промислових газах ряду небажаних з'єднань, наприклад, оксидів сірки, стримується вибором каталізатора [18].

Термічне знешкодження газів ґрунтується на високотемпературному спалюванні горючих домішок, тобто окисненні знешкоджуваних компонентів киснем. Перевагою методів термічного знешкодження є невеликі розміри установок та простота їх обслуговування, можливість автоматизації, висока ефективність знешкодження за низьких затрат коштів, недоліком – можливе вторинне забруднення атмосфери продуктами спалювання. Процеси здійснюються в звичайних чи вдосконалених топкових пристроях, в промислових печах, топках котельних агрегатів та відкритих факелах.

Спеціальне очищення промислових газів від оксидів азоту, оксиду вуглецю практично не проводиться. Реальне скорочення викидів цих газів здійснюється в основному на стадії промислових технологій, наприклад, шляхом зниження недопалу палива, що зменшує викиди СО, і зниження температури топкових процесів, що зменшує викиди оксидів азоту.

Як бачимо газові викиди від спалювання газу при технологічних операціях на факельних установках не проходять попереднього очищення та не повертаються у виробничій цикл, а випускаються в атмосферне повітря.

В технологічному процесі підготовки газу використовують метанол СН<sub>3</sub>ОН, який зберігається в наземних та підземних ємностях на промплощадці УКПГ Новоселівського ГКР. При коливанні атмосферного тиску та температури повітря

над поверхнею жидкого метанолу в ємностях утворюються пари спирту метилового, які через дихальні клапани ємностей скидаються у атмосферне повітря.

Спирт метиловий – рухлива рідина (в'язкість 0,5513 мПа·с при 25°C) із слабким запахом, схожим на запах звичайного спирту. Густина його 0,792 г/см<sup>3</sup>. Температура кипіння 64,5°C, замерзання -98°C. Температура самозаймання 464 °C, добрий розчинник для багатьох органічних речовин. Горить синюватим полум'ям.

Спирт метиловий – отруйна речовина, що діє на нервову і судинну системи людини.

Тому пропоную утилізувати газові викиди від спалювання газу та пари спирту метилового спирту (сумішевий газ) і використовувати як альтернативне пальне для ДВЗ дизельної електростанції АД-100Т/4002 (джерело № 2), що дозволяє економити дизельне пальне.

Також пропоную очищувати відпрацьовані гази ДВЗ дизельної електростанції від вуглецю оксида та оксидів азоту, а негативний вплив викидів побічної теплової енергії використовувати на господарчі потреби працівників промплощадки Новоселівського ГКР, наприклад, для підігріву води.

Схема пропонованої технології захисту навколишнього середовища показана на рис. 3.1.

Природний газ (поз. 2) з факельного амбару св. №58 (поз. В) перекачується за допомогою нососу (поз. С) в теплообмінник (поз. Е).

Теплообмінник – пристрій, у якому здійснюється теплообмін між двома або декількома твердими, рідкими, газоподібними середовищами у різних комбінаціях. Застосовують теплообмінні апарати у побуті, промисловості, сільському господарстві. У якості теплоносіїв може виступати газ, пара, рідина або тверде тіло.

Після охолодження в теплообміннику (поз. Е) попутний газ (поз. 3) надходить до газового фільтру (поз. F), в якості якого будемо використовувати

конічний циклон СДК-СН-33. Розрахунок конструктивних параметрів конічного циклону СДК-СН-33 наведено у 4 розділі даної роботи.

Далі, очищений від твердих домішок, газовий конденсат поступає в резервуар-змішувач (поз. G).

Одночасно з ємності зберігання метанолу (поз. А) за допомогою насосу (поз. С) до резервуару-змішувачу (поз. G) відкачуються пари спирту метилового  $\text{CH}_3\text{OH}$ .

Сумішевий газ (поз. 7) з резервуару-змішувачу (поз. G) надходить до ДВЗ дизель-генератора (поз. I).

Принцип роботи ДВЗ заснований на займанні при дуже високому тиску робочої суміші – повітря (поз. 5) і дизельне паливо (поз. 6). Утворення суміші у ньому відбувається безпосередньо в камері згоряння. Дизпаливо надходить з резервуару (поз. H), повітря з атмосфери (поз. D).

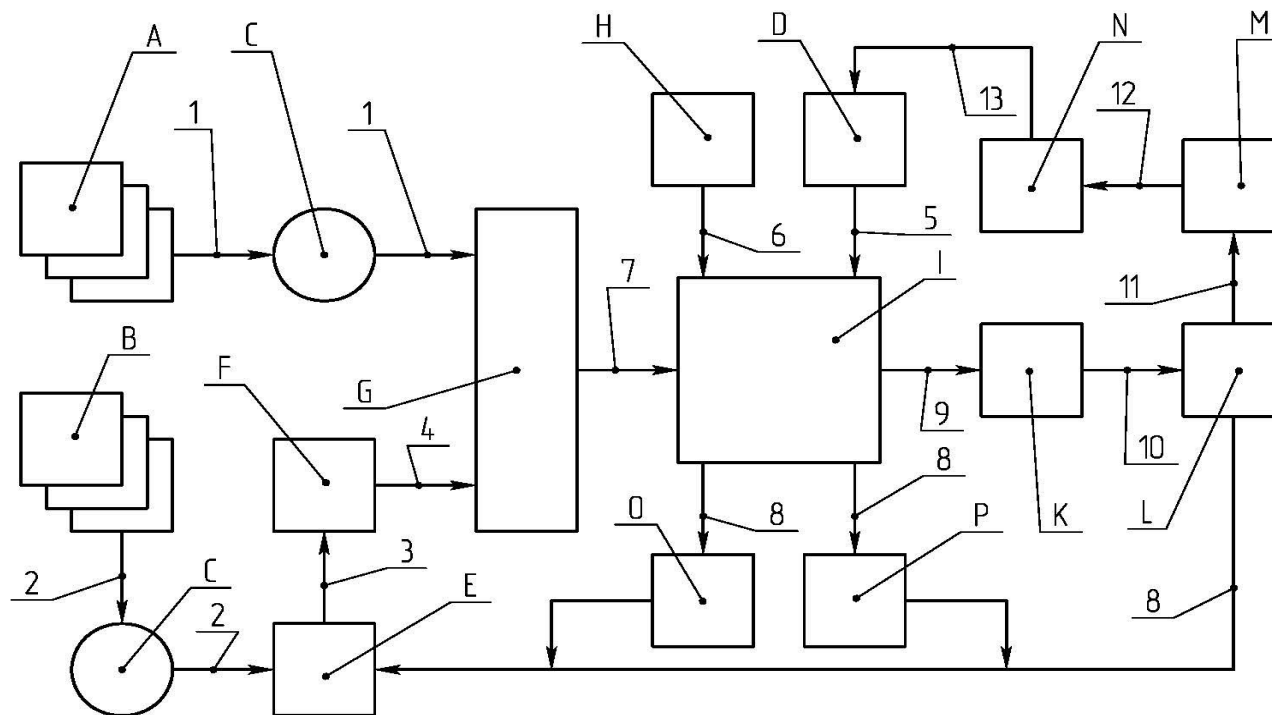
Повітря подається в циліндр двигуна окремо від пального і потім стискається. Через високу ступінь стискання, коли повітря нагрівається, до температури samozapalювання пального ( $700-800^\circ\text{C}$ ), воно впорскується в камеру згоряння форсунками під великим тиском.

Турбіна, а саме її обертові частини (вал, втулки), повинні бути добре змащеними. Зазвичай через них проходять тонкі масляні канали, які потрібні ще й для відведення зайвого тепла.

Для підтримання в допустимих межах температури деталей, які при роботі двигуна піддаються дії високих температур, потрібна система охолодження – на схемі це холодильник охолоджуючої рідини (поз. O) та холодильник моторного мастила (поз. P).

У складі відпрацьованих газів, що викидаються із вихлопного колектора ДВЗ при згоранні дизпалива, в повітря надходять оксид вуглецю ( $\text{CO}$ ), вуглеводні (загальна формула  $\text{C}_n\text{H}_m$ ), оксиди азоту (загальна формула  $\text{NO}_x$ ), тверді частинки (сажа).

Тому наступний етап запропонованої технології – це очищення повітря від цих шкідливих речовин.



Об'єкти: А – резервуари з метиловим спиртом  $\text{CH}_3\text{OH}$ ; В – факельні ангари; С – насоси; D – атмосфера; Е – теплообмінник; F – фільтр газовий; G – резервуар-змішувач; H – резервуар з дизпаливом; I – дизель-генератор; K – фільтр твердих частинок; L – холодильник відпрацьованих газів; M – каталітичний нейтралізатор  $\text{CO}$  та  $\text{C}_n\text{H}_m$ ; N – поглинач  $\text{NO}_x$ ; O – холодильник охолоджуючої рідини; P – холодильник моторного мастила;

Речовини: 1 – пара з метилового спирту  $\text{CH}_3\text{OH}$ ; 2, 3, 4 – природний, попутний газ та газовий конденсат; 5 – повітря; 6 – дизпаливо; 7 – сумішевий паливний газ; 8 – тепла енергія; 9 – 13 – відпрацьовані гази;

Рисунок 3.1 – Схема запропонованої технології захисту навколишнього середовища

Повний комплекс для очищення відпрацьованих газів дизеля від їхніх шкідливих компонентів в переважній більшості випадків складається з трьох елементів, які розташовуються послідовно по потоку відпрацьованих газів: термічний або каталітичний окислювальний нейтралізатор продуктів неповного згоряння палива і сажі з системою подачі додаткового повітря і палива (розміщений по потоку відпрацьованих газів якомога ближче до ДВЗ для забезпечення його швидкого прогрівання); фільтр твердих частинок або сажовий фільтр з системою його регенерації (для забезпечення температури відпрацьованих газів  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$  для вигорання твердих частинок і  $650\text{ }^{\circ}\text{C}$  для десульфатації); каталітичний поглинач  $\text{NO}_x$  з системою його регенерації [19].

Відпрацьовані гази (поз. 9) від дизель-генератора (поз. I) надходять до фільтру твердих частинок (поз. K) для очищення від твердих домішок, а саме сажі.

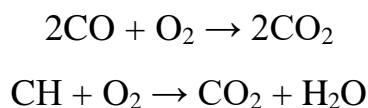
Сажа – це продукт крекінгу (розщеплення) вуглеводнів палива під впливом високої температури і при відсутності або дефіциті кисню, її частинки мають розміри в межах  $0,01 - 100\text{ мкм}$ . Але основна маса частинок сажі має розміри в межах  $0,5 - 10\text{ мкм}$ . Головними особливостями сажі є дуже розвинена поверхня і, відповідно велика адсорбційна здатність. Саме тому в сажі присутні незгорілі вуглеводні і, що особливо небезпечно, поліциклічні ароматичні вуглеводні, яких у відпрацьованих газах налічується більше 20 видів. Крім того, сажа погіршує видимість у містах, входячи до складу смогу, забруднює воду і ґрунт (чорне димлення, яке стає видимим при концентрації сажі більш ніж  $0,1\text{ г/м}^3$ ) [19].

До таких вловлювачів перш за все відносять протисажові фільтри, які є фактично нейтралізаторами фільтраційного типу й використовуються не тільки для зниження викидів частинок сажі, але і взагалі всіх частинок, які містяться у відпрацьованих газах: неспалені вуглеводні (сажа), сульфати, продукти спрацювання деталей ДВЗ тощо.

Далі відпрацьовані газів охолоджуються у холодильнику (поз. L) та надходять до каталітичного нейтралізатора  $\text{CO}$  та  $\text{C}_n\text{H}_m$  (поз. M), де  $\text{CO}$  та  $\text{C}_n\text{H}_m$  слід окислити до продуктів повного окислення (згоряння)  $\text{CO}_2$  та  $\text{H}_2\text{O}$ .



Завданням для каталітичного нейтралізатора є зниження у вихлопних газах частки шкідливих речовин, до яких у першу чергу належать: монооксид вуглецю (CO) – чадний газ; вуглеводні ( $C_nH_m$ ), також відомі як леткі органічні сполуки – один з головних компонентів смогу, утворюються при неповному згорянні палива. Каталітична нейтралізація відпрацьованих газів ДВЗ на поверхні твердого каталізатора відбувається за рахунок хімічних перетворень (реакція окислення або відновлення), в результаті яких утворюються нешкідливі або малошкідливі сполуки. В присутності каталізаторів температура нейтралізації знижується і забезпечується перетворення всіх токсичних компонентів. Знешкодження токсичних компонентів газових викидів відбувається за наступними основними реакціями:



Очистка відбувається в окислювальному режимі, який забезпечує вилучення монооксиду вуглецю і вуглеводнів.

Після чого відпрацьований газ надходить до поглинача  $NO_x$  (поз. N), де  $NO_x$  потрібно відновити, виділивши  $N_2$ , методом каталітичного відновлення.

Оксиди азоту, які містяться у викидах ДВЗ, здатні руйнувати озоновий шар, тобто  $NO_x$ , крім безпосередньої шкоди здоров'ю людей, ще й посилюють радіацію в зоні навколишнього середовища.  $NO_x$  у результаті взаємодії з паром води у повітрі навколишнього середовища утворюють азотну кислоту, що руйнує тканину легень, викликає тяжкі хронічні захворювання дихального апарату людини. Поглинаючи природну фонову радіацію в ультрафіолетовій та видимій частині спектра,  $NO_x$  знижують прозорість атмосфери й беруть участь в утворенні фотохімічного туману – смогу. Утворення оксидів азоту безпосередньо не пов'язане з процесом згорання палива, крім впливу на таке утворення температури як результату реакції горіння палива, тобто, оксиди азоту  $NO_x$  є продуктом окислення вільного азоту, що присутній у суміші [20].

І тільки після всіх перелічених ступенів очищення відпрацьовані газу

можна випускати у атмосферу. А теплову енергію, відібрану від охолоджувальної рідини, моторного мастила, відпрацьованих газів та попутних газів, використовувати для власних потреб підприємства.

### **3.4 Висновки до 3 розділу**

Здійснено побудову, аналіз та описання схеми технології захисту навколишнього середовища для Новоселівського газоконденсатного родовища за вдосконаленим підходом.

Запропонована схема передбачає використання парів метилового спирту, котрі виділяються за механізмами великого і малого дихання резервуару для їх зберігання, а також попутний газ, що раніше направлявся до факельних амбарів, після охолодження й очищення від дисперсних домішок у спроектованому конічному циклоні, направляти до резервуара-змішувача. З цього резервуара суміш цих горючих газів подавати у свіжий заряд дизель-генератора, що забезпечує резервне та допоміжне електропостачання підприємству. Отримані у такій енергоустановці відпрацьовані гази очищати від продуктів неповного згорання, твердих частинок і оксидів азоту та випускати у атмосферу, а теплову енергію охолоджувальної рідини, моторного мастила, відпрацьованих газів та попутних газів рекуперувати для власних потреб підприємства.

## 4 ВИБІР КОНСТРУКЦІЇ ТА РОЗРАХУНОК КОНІЧНОГО ЦИКЛОНУ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГОРЮЧОГО ГАЗУ З ГАЗОВИХ ФАКЕЛІВ

### 4.1 Характеристики методів та апаратів для очищення від пилу, аерозолів

Під очищенням газу розуміють відділення від газу або перетворення в нешкідливий стан забруднюючої речовини, яка поступає від промислового джерела.

Для очищення газу від пилу, аерозолів використовують сухі, мокрі і електричні методи.

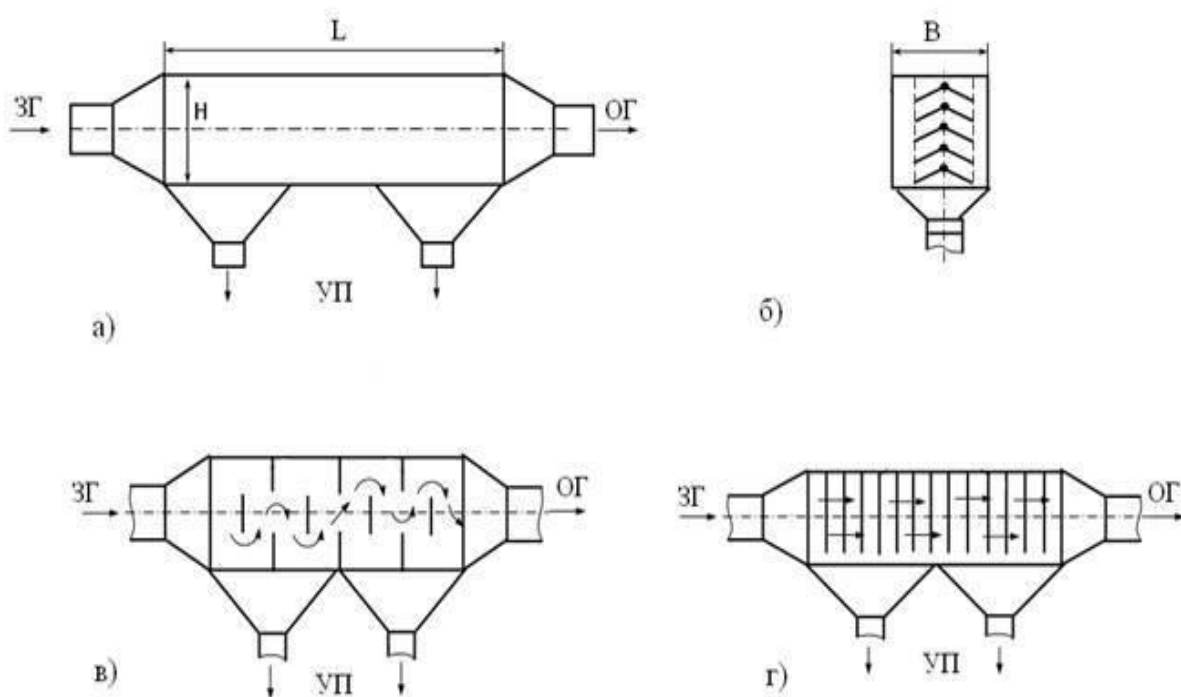
Вибір методу і апарату залежить від їх дисперсного складу (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Залежність вибору апарату для уловлювання пилу, аерозолів від дисперсного складу частинок

Розмір частинок, мкм	Апарат
40 – 1000	Пилоосаджувальні камери
5 – 1000	Циклони
20 – 100	Скрубери
0,05 – 100	Тканинні й волокнисті фільтри
0,01 – 10	Електрофільтри

В апаратах сухого механічного очищення пилоуловлювання досягається виключно механічним впливом на пил внаслідок гравітаційних, інерційних і відцентрових сил. У більшості випадків ці сили діють на частинки пилу спільно. Тим не менш, для окремих апаратів сухого механічного очищення один із впливів може переважати, що дозволяє за цією ознакою виділити наступні групи апаратів сухого очищення: пилоосаджувальні камери, інерційні пилоуловлювачі та циклони.

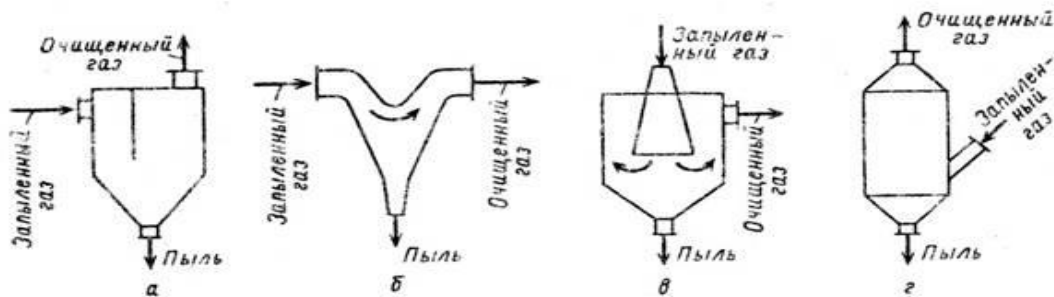
Пилоосаджувальні камери застосовують для попереднього грубого очищення газів від пилу порівняно великих розмірів. Виділення частинок пилу з газу здійснюється тут внаслідок гравітації. Перевагою є простота виготовлення і невеликий гідравлічний опір, недоліками – низька (40-50%) ефективність пилоуловлювання, видалення з потоку переважно крупнодисперсного пилу, а також великі розміри у зв'язку зі значною тривалістю процесу гравітаційного осадження. Схеми пилоосаджувальних камер наведені на рис. 4.1.



а – порожня; б – з горизонтальними полицями; в, г – з вертикальними перегородками

Рисунок 4.1 – Пилоосаджувальні камери

В інерційних пилоуловлювачах поряд з гравітаційними силами велике значення в осадженні пилу набуває інерція руху частинок. Для цього в пилоосаджувальному апараті забезпечується різка зміна напрямку руху потоку газу. Пилі частинки прагнуть в силу інерції зберегти напрямок руху газу і при зміні напрямку випадають з потоку. Схеми інерційних пилоуловлювачів наведені на рис. 4.2.



а – з перегородкою; б – з плавним поворотом газового потоку;  
в – з розширенням конусом; г – з боковим підведенням газу

Рисунок 4.2 – Інерційні пилоуловлювачі

Циклони одержали саме широке поширення в системах газоочистки й аспіраційної вентиляції. Залежно від вимог, які пред'являються для очищення газу і дисперсного складу пилу. Циклони застосовують самостійно або використовують як апарати для грубого очищення газу в сполученні з іншими апаратами, призначеними для тонкого очищення.

В циклонах очищення газів здійснюється переважно під дією відцентрових сил. Потрапляючи до циклону запилений газ набуває обертального руху, та за два-три оберти гвинтоподібно опускається вниз, де з переходом до конічної частини його швидкість зростає. В результаті впливу відцентрових сил частинки пилу відкидаються до стінок, тобто очищений газ знаходиться у ближчих до центру частинах апарату. Далі частинки пилу разом з частиною газу потрапляють у бункер, де розділяються під впливом інерційних сил, а очищений газ, змінивши напрям, підіймається по центральній трубі. На сьогодні досить багато типів циклонів, суттєво відмінних за геометрією: циліндричні, конічні, прямокутні та батарейні.

Циліндричні апарати є високо ефективними, але потребують більших затрат на очищення, конічні – високопродуктивними, з меншим гідравлічним опором, але з гіршим уловлюванням дрібних частинок. З метою одночасного зниження гідравлічного опору і габаритів були розроблені прямокутні циклони, де вхід і

вихід газу здійснюється з протилежних боків, а закручування потоку досягається за допомогою спеціальних спрямовуючих апаратів. Ефективність прямоточних апаратів невелика, їх використовують як перший ступінь очищення. При великих витратах газів застосовують групові циклони, що включають декілька циклонів зі спіральними колекторами підводу та відводу газу, а також бункером.

Ефективність циклонів досить висока і підвищується зі зменшенням діаметру, тому широко застосовують батарейні циклони з багатьма десятками паралельних циклонів малого діаметру в одному корпусі зі спільним підведенням і відведенням газу. Конструктивні схеми [16] циліндричних та конічних циклонів представлені на рис. 4.3.

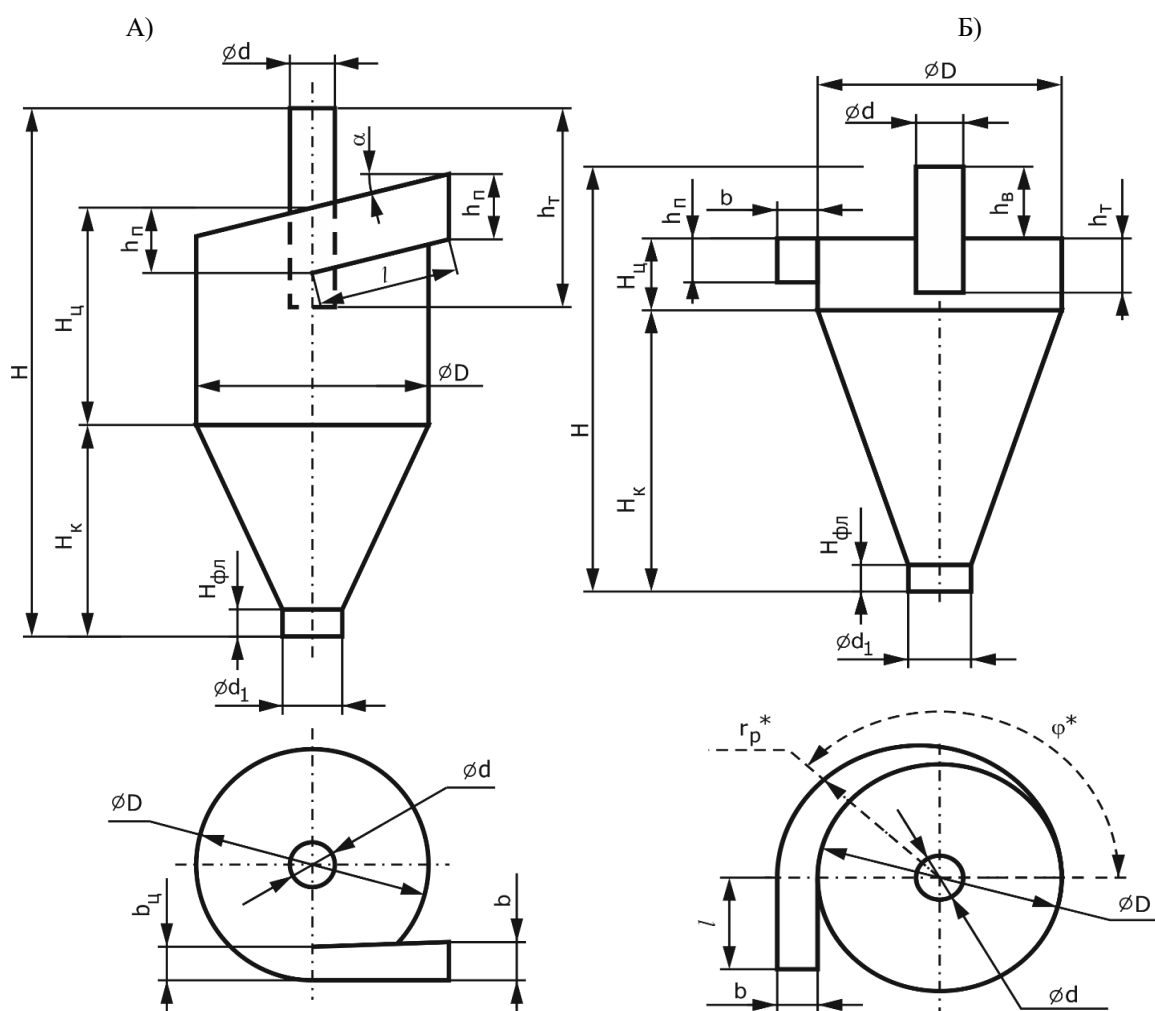


Рисунок 4.3 – Конструктивні схеми циліндричних (А) та конічних (Б) циклонів

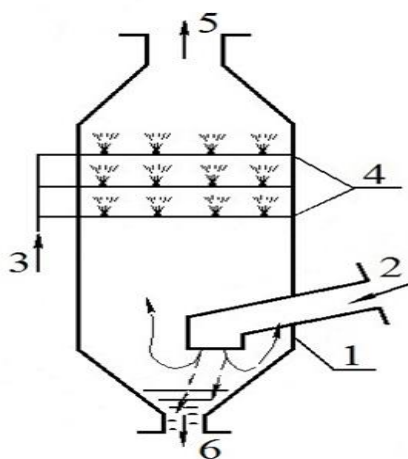
Для підвищення ефективності очищення газу від дрібнодисперсного пилу використовують коагуляцію (укрупнення) частинок пилу. В апаратах мокрого очищення коагуляція досягається змочуванням пилу. При мокрому очищенні в запилений потік газу вводять рідину, зазвичай воду, яка змочує пил, що сприяє злипанню частинок пилу між собою, тобто укрупненню пилу.

При цьому, в результаті контакту газу з водою утворюється міжфазна поверхня «газ-рідина», на якій відбувається осадження коагульованого пилу.

Форма поверхні осадження залежить від способу введення рідини і може бути у вигляді струменів, плівок, крапель та інше.

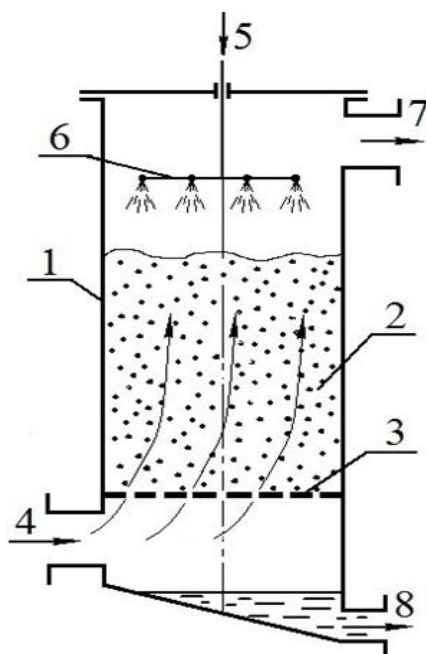
Вплив води на запилений газ може бути різноманітним, тобто не тільки очищення від пилу. У тому випадку, якщо очищається від пилу високотемпературний газ, вода охолоджує газ. При наявності шкідливих газоподібних компонентів в газі, наприклад,  $SO_2$  або  $SO_3$ , вода зв'язує ці компоненти з утворенням сірчаноокислотних з'єднань.

У число найбільш поширених апаратів мокрого очищення входять: зрошувані газоходи, промивні камери, скрубери, апарати ударно-інерційної дії, тарілчасті та швидкісні газопромивачі. На рис. 4.4 та 4.5 представлені схеми порожнистого скрубера та насадкового скрубера відповідно.



- 1 – циліндричний корпус; 2 – підвід запиленого газу; 3 – підведення води на зрошення; 4 – яруси зрошувальних форсунок; 5 – відвід очищеного газу;  
6 – відвід шламів.

Рисунок 4.4 – Схема порожнистого скрубера



1 – корпус скрубера; 2 – насадка; 3 – опорна решітка; 4 – вхід запиленого газу; 5 – подача води на зрошення; 6 – ярус форсунок, що зрошують; 7 – вихід очищеного газу; 8 – відвід шламу.

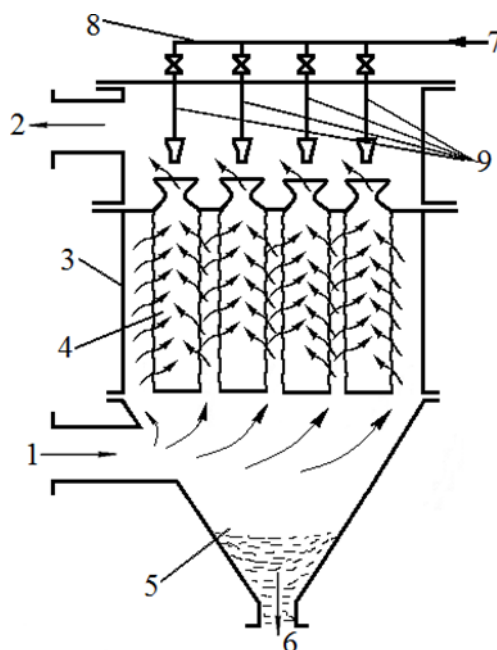
Рисунок 4.5 – Схема насадкового скрубера

Очищення газів у пористих фільтрах здійснюються при пропусканні його через пористі матеріали. При цьому газ проходить через пори матеріалу, а пилю осаджується на його твердих елементах. Для поліпшення очищення газу в деяких випадках пористий фільтрувальний шар змочують маслом або водою. У пористих фільтрах як фільтрувальний матеріал використовують: тканинні природні й синтетичні матеріали, вироби з волокнистих матеріалів у вигляді повсті, паперу, картону, пористої губчатої гуми, металеві сітки й перфоровані аркуші, крупний пісок, гравій та інше. Пористі фільтри можуть бути конструктивно оформлені у вигляді рукавів, у вигляді касет і рам, набивним шаром у вигляді матів, насипними й твердим пористими шарами. Прості фільтри можуть бути періодичної або безперервної дії. До останнього відносяться самоочисні фільтри, у яких видалення вловлених часток з фільтрувального шару відбувається в процесі очищення газу. Очищення газу в пористих фільтрах відбуваються більш ефективно, ніж в інерційних пиловловлювачах.



Очищення газів від пилу в пористих фільтрах дає можливість здійснювати його з великою ефективністю при різній температурі газів, а також повністю автоматизувати процес очищення. Однак пористі фільтри займають багато місця й вимагають періодичної заміни фільтрувального матеріалу.

На рис 4.6 наведено схему тканинного рукавного каркасного фільтра.



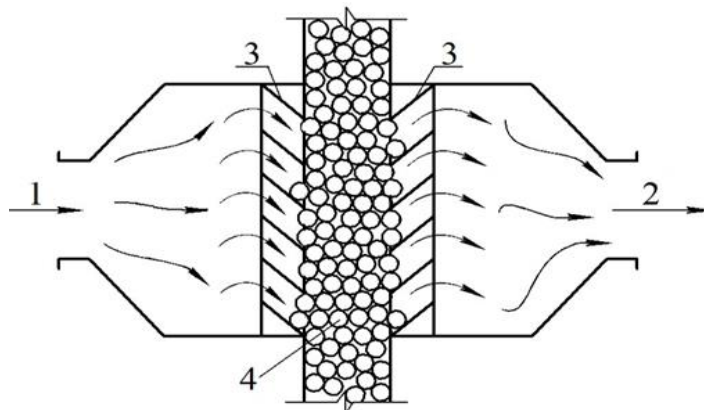
- 1 і 2 – вхід і вихід очищеного газу; 3 – корпус фільтра;  
 4 – рукав фільтрувального елемента; 5 – бункер для збору уловленої пилу;  
 6 – патрубок для відведення пилу; 7 – подання повітря для імппульсного продування при регенерації фільтрувальних елементів;  
 8 – колектор імппульсного продування; 9 – сопла.

Рисунок 4.6 – Тканинний рукавний каркасний фільтр

У зернистих фільтрах, як фільтруючий шар використовують насипні матеріали, у яких окремі елементи не зв'язані між собою. До них відносяться: грубозернистий пісок, гравій, шлаки, кокс, кускова гума, пластмаса й т. ін. Зернисті фільтри можна використовувати при роботі в умовах високих температур, агресивного середовища й при великих механічних навантаженнях.

Однак, ці фільтри схильні до забивання пилом і їхня регенерація здебільшого викликає труднощі. У деяких конструкціях зернистих фільтрів

регенерація фільтруючого шару здійснюється в результаті його вібрації й зворотної продувки атмосферним повітрям [15]. На рис 4.7 представлена схема зернистого фільтру з жалюзійними решітками.



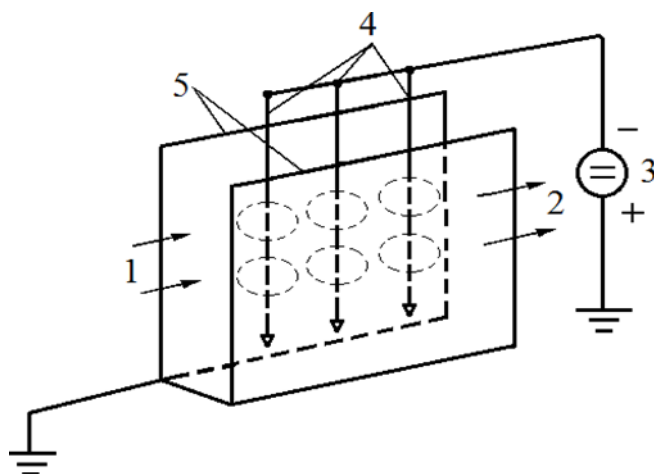
1 і 2 – вхід і вихід очищеного газу; 3 – жалюзійні решітки;  
4 – зернистий матеріал.

Рисунок 4. 7 – Зернистий фільтр з жалюзійними решітками

В електрофільтрах у процесі іонізації молекул газу електричним розрядом відбувається заряд частинок, що містяться в газі. Іони адсорбуються на поверхні пилинок, потім під дією електричного поля вони переміщуються і осаджуються на осаджувальних електродах. Шар пилу, що нагромадився періодично руйнують та скидають в пилосбірні бункери. Найпоширеніші електрофільтри з пластинчатими й трубчатими електродами.

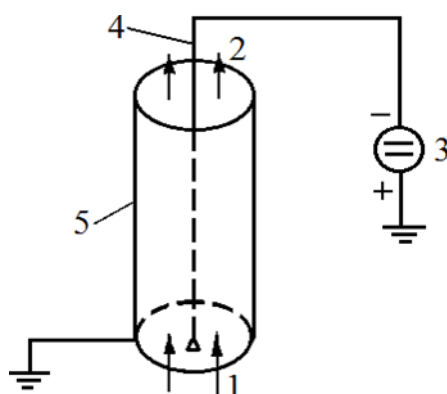
За допомогою електрофільтрів очищують великі об'єми газів від пилоподібних частинок розміром 0,01-100 мкм,  $t$  газів 400-450 °С. Електрофільтри тим краще вловлюють пил, чим вище напруженість поля і нижче швидкість газу в апараті. Питомий електричний опір пилу знижується з підвищенням вологості пилу, а також при наявності навіть слідових кількостей  $\text{NH}_3$  і  $\text{SO}_2$  [14].

На рис 4.8 та 4.9 представлені схеми пластинчастого та трубчастого електрофільтрів.



1 і 2 – вхід і вихід очищуваного газу; 3 – джерело постійного струму високої напруги; 4 – коронуючі електроди; 5 – осаджувальні електроди.

Рисунок 4.8 – Схема пластинчастого електрофільтра



1 і 2 – вхід і вихід очищуваного газу; 3 – джерело постійного струму високої напруги; 4 – коронуючий електрод; 5 – осаджувальний електрод.

Рисунок 4.9 – Схема трубчастого електрофільтра

#### 4.2 Проектування конічного циклону для очищення горючого газу з газових факелів

Джерело викиду – факельний амбар свердловини №58. Етап технологічного процесу – спалювання газу.

Завантаження обладнання 12,5 год/рік. Об'ємна витрата газопилоповітряної суміші 1,06 м<sup>3</sup>/с, швидкість 170 м/с, температура 700°C. Характеристика та параметри джерела утворення забруднюючих речовин наведені в табл. 2.1.

Для проектування конічного циклону типу СДК-ЦН-33 (поз. F на схемі) розрахуємо геометричні параметри його конструктивних елементів за методикою, описаною в [16].

Вихідні дані для розрахунку:

- матеріал частинок пилу – сажа;
- густина матеріалу частинки  $\rho_{\text{ч}} = 1350 \text{ кг/м}^3$ ;
- ступінь полідисперсності пилу  $\lg \sigma_{\text{ч}} = 0,334$ ;
- об'ємна витрата газу  $Q = 1,06 \text{ м}^3/\text{с}$ ;
- температура газу  $T = 400 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- концентрація пилу на вході у циклон  $c_{\text{ВХ}} = 5,85 \text{ г/м}^3$ ;
- максимальний діаметр циклону обмежено конструктивними монтажними вимогами  $D_{\text{max}} = 1,5 \text{ м}$ .

- вихлоп відбувається у гідравлічну мережу.

За таблицею 4.2 визначаємо величину оптимальної швидкості газу у циклоні  $w_{\text{ОПТ}}$ , м/с.

Таблиця 4.2 – Параметри конічних циклонів

Вид циклону	Конічний		
	СДК-ЦН-33	СК-ЦН-34	СК-ЦН-34м
$w_{\text{ОПТ}}$ , м/с	2,0	1,7	1,7
$d_{50}^m$ , мкм	2,31	1,95	1,3
$\lg \sigma_{\text{ч}}$	0,364	0,308	0,340

Обраховуємо потрібний діаметр циліндричної частини циклону  $D$ , м за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot n \cdot w_{\text{ОПТ}}}}, \quad (4.1)$$

де  $Q$  – об’ємна витрата газу, м<sup>3</sup>/с;

$n$  – кількість циклонів (задаємо початкове значення для розрахунку  $n = 1$ ).

Отримане значення діаметру  $D$  округляємо до найближчого значення з наступного ряду типових чисел:

0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,4; 3,0.

Зазвичай діаметр конічних циклонів не перевищує 3 м. Також на величину діаметру можуть бути накладені обмеження через неможливість встановлення завеликого пристрою у відведеному для нього приміщенні. Якщо умова (4.2) не виконується, збільшуємо кількість циклонів  $n$  та повторюємо розрахунок діаметру  $D$  за формулою (4.1).

$$D \leq D_{\max} \quad (4.2)$$

Обраховуємо дійсну швидкість газу у циклоні  $w$ , м/с за формулою:

$$w = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2 \cdot n} \quad (4.3)$$

Дійсна швидкість газу в циклоні має відрізнятися від оптимальної не більше ніж на 15 %. Якщо умова не виконується, потрібно збільшити кількість циклонів  $n$  та повторити розрахунок за формулами (4.1), (4.3).

$$\left| \frac{w - w_{\text{опт}}}{w_{\text{опт}}} \right| \cdot 100\% \leq 15\% \quad (4.4)$$

Обраховуємо коефіцієнт гідравлічного опору  $\xi$  циклону або групи циклонів за формулою:

$$\xi = k_1 \cdot k_2 \cdot \xi_{500} + k_3, \quad (4.5)$$

де  $k_1$  – поправочний коефіцієнт на діаметр циклону (табл. 4.3);

$k_2$  – поправочний коефіцієнт на запиленість газів (табл. 4.4);

$\xi_{500}$  – коефіцієнт гідравлічного опору одиночного циклону діаметром 0,5 м = 500 мм (табл. 4.5);

$k_3$  – поправочний коефіцієнт, який враховує додаткові втрати тиску, пов'язані з компоновкою циклону у групу (для одиночного циклону значення  $k_3 = 0$ ).

Таблиця 4.3 – Значення поправочного коефіцієнта  $k_1$

Тип циклону	Діаметр циліндричної частини конічного циклону $D$ , мм					
	150	200	300	450	500	>500
СДК-ЦН-33	1	1	1	1	1	1
СК-ЦН-34	1	1	1	1	1	1
СК-ЦН-34м	1	1	1	1	1	1

Таблиця 4.4 – Значення поправочного коефіцієнта  $k_2$

Тип циклону	Концентрація пилу на вході у конічний циклон $C_{ВХ}$ , г/м <sup>3</sup>						
	0	10	20	40	80	120	150
СДК-ЦН-33	1	0,81	0,785	0,78	0,77	0,76	0,745
СК-ЦН-34	1	0,98	0,947	0,93	0,915	0,91	0,9
СК-ЦН-34м	1	0,99	0,97	0,95	-	-	-

Таблиця 4.5 – Значення коефіцієнта гідравлічного опору  $\xi_{500}$

Тип циклону	При вихлопі у атмосферу	При вихлопі у гідравлічну мережу
СДК-ЦН-33	520	600
СК-ЦН-34	1050	1150
СК-ЦН-34м	-	2000

Гідравлічний опір циклону  $\Delta P$ , Па обраховуємо за формулою:

$$\Delta P = \xi \cdot \rho \frac{w^2}{2}, \quad (4.6)$$

де  $\rho$  – густина газового середовища за заданої температури газу  $T$ , кг/м<sup>3</sup> (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Значення густини  $\rho$  та динамічного коефіцієнту в'язкості  $\mu$  повітря за різних температур  $T$

$T$ , °C	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\mu$ , Па с	$T$ , °C	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\mu$ , Па с	$T$ , °C	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\mu$ , Па с
-50	1,584	$14,6 \cdot 10^{-6}$	70	1,029	$20,6 \cdot 10^{-6}$	450	0,49	$34,6 \cdot 10^{-6}$
-45	1,549	$14,9 \cdot 10^{-6}$	80	1	$21,1 \cdot 10^{-6}$	500	0,456	$36,2 \cdot 10^{-6}$
-40	1,515	$15,2 \cdot 10^{-6}$	90	0,972	$21,5 \cdot 10^{-6}$	550	0,43	$37,7 \cdot 10^{-6}$
-35	1,484	$15,5 \cdot 10^{-6}$	100	0,946	$21,9 \cdot 10^{-6}$	600	0,404	$39,1 \cdot 10^{-6}$
-30	1,453	$15,7 \cdot 10^{-6}$	110	0,922	$22,4 \cdot 10^{-6}$	650	0,383	$40,5 \cdot 10^{-6}$
-25	1,424	$16 \cdot 10^{-6}$	120	0,898	$22,8 \cdot 10^{-6}$	700	0,362	$41,8 \cdot 10^{-6}$
-20	1,395	$16,2 \cdot 10^{-6}$	130	0,876	$23,3 \cdot 10^{-6}$	750	0,346	$43,1 \cdot 10^{-6}$
-15	1,369	$16,5 \cdot 10^{-6}$	140	0,854	$23,7 \cdot 10^{-6}$	800	0,329	$44,3 \cdot 10^{-6}$
-10	1,342	$16,7 \cdot 10^{-6}$	150	0,835	$24,1 \cdot 10^{-6}$	850	0,315	$45,5 \cdot 10^{-6}$
-5	1,318	$17 \cdot 10^{-6}$	160	0,815	$24,5 \cdot 10^{-6}$	900	0,301	$46,7 \cdot 10^{-6}$
0	1,293	$17,2 \cdot 10^{-6}$	170	0,797	$24,9 \cdot 10^{-6}$	950	0,289	$47,9 \cdot 10^{-6}$
10	1,247	$17,6 \cdot 10^{-6}$	180	0,779	$25,3 \cdot 10^{-6}$	1000	0,277	$49 \cdot 10^{-6}$
15	1,226	$17,9 \cdot 10^{-6}$	190	0,763	$25,7 \cdot 10^{-6}$	1050	0,267	50,1
20	1,205	$18,1 \cdot 10^{-6}$	200	0,746	$26 \cdot 10^{-6}$	1100	0,257	$51,2 \cdot 10^{-6}$
30	1,165	$18,6 \cdot 10^{-6}$	250	0,674	$27,4 \cdot 10^{-6}$	1150	0,248	$52,4 \cdot 10^{-6}$
40	1,128	$19,1 \cdot 10^{-6}$	300	0,615	$29,7 \cdot 10^{-6}$	1200	0,239	$53,5 \cdot 10^{-6}$
50	1,093	$19,6 \cdot 10^{-6}$	350	0,566	$31,4 \cdot 10^{-6}$			
60	1,06	$20,1 \cdot 10^{-6}$	400	0,524	$33 \cdot 10^{-6}$			

Обраховуємо діаметр  $d_{50}$  частинок, які вловлюватимуться у циклоні на 50 %, за формулою (4.7):

$$d_{50} = d_{50}^T \sqrt{\frac{D}{D_T} \cdot \frac{\rho_{\text{ч}}^T}{\rho_{\text{ч}}} \cdot \frac{\mu}{\mu_T} \cdot \frac{w_T}{w}}, \quad (4.7)$$

де  $\mu$  – динамічний коефіцієнт в'язкості газового середовища за заданої температури газу  $T$ , Па с (табл. 4.6). Параметри з індексом «Т» визначаються для стандартних умов роботи типового циклону, зокрема:

$$D_T=0,6 \text{ м}; \quad w_T=3,5 \text{ м/с}; \quad \rho_{\text{ч}}^T=1930 \text{ кг/м}^3; \quad \mu_T=22 \cdot 10^{-6} \text{ Па с}$$

Значення  $d_{50}^T$  знаходимо за таблицею 4.2

Ефективність очищення газу у циклоні  $\eta$  за формулою (4.8):

$$\eta = 0,5 \cdot [1 + \Phi(x)], \quad (4.8)$$

де  $\Phi(x)$  – таблична величина нормальної функції розподілу від параметру  $x$  (табл. 4.7).

Таблиця 4.7 – Значення нормальної функції розподілу  $\Phi(x)$

$x$	$\Phi(x)$	$x$	$\Phi(x)$	$x$	$\Phi(x)$	$x$	$\Phi(x)$
-2,6	0,0047	-1,2	0,1151	0,2	0,5793	1,6	0,9452
-2,4	0,0082	-1,0	0,1587	0,4	0,6554	1,8	0,9641
-2,2	0,0139	-0,8	0,2119	0,6	0,7257	2,0	0,9772
-2,0	0,0228	-0,6	0,2743	0,8	0,7881	2,2	0,9861
-1,8	0,0359	-0,4	0,3446	1,0	0,8413	2,4	0,9918
-1,6	0,0548	-0,2	0,4207	1,2	0,8849	2,6	0,9953
-1,4	0,0808	0	0,5	1,4	0,9192		



Значення параметру  $x$  визначається за формулою:

$$x = \frac{\lg\left(\frac{d_{50}}{d_{50}^T}\right)}{\sqrt{\lg^2 \sigma_\eta + \lg^2 \sigma_\varphi}}, \quad (4.9)$$

де  $\lg \sigma_\eta$  – дисперсія функції фракційного ступеню очищення  $\eta(d)$  для типового циклону (табл. 4.2);

$\lg \sigma_\varphi$  – ступінь полідисперсності пилу (заданий за вихідними даними).

Розміри елементів циклону визначають у стандартизованих співвідношеннях до діаметру циліндричної частини  $D$ . За табл. 4.8 обираємо відповідні коефіцієнти пропорційності та обраховуємо відповідні розміри елементів циклону у міліметрах. Результати обрахунків округлюють до цілих міліметрів. Результати розрахунків формуємо у вигляді таблиці за зразком табл. 4.8 для конічних циклонів.

Товщину стінок циклону, а також розміри допоміжних відсіків приймають з конструктивних міркувань.

Таблиця 4.8 – Геометричні параметри конічних циклонів

Геометричний розмір, м	Тип циклону		
	СДК-ЦН-33	СК-ЦН-34	СК-ЦН-34м
1	2	3	4
Висота циліндричної частини циклону $H_{Ц}$	0,535	0,515	0,4
Висота заглиблення вихлопної труби $h_T$	0,535	0,515	0,4
Висота конічної частини циклону $H_K$	3,0	2,11	2,6
Внутрішній діаметр вихлопної труби $d$	0,334	0,340	0,22
Внутрішній діаметр пиловипускного отвору $d_1$	0,334	0,229	0,18
Ширина вхідного патрубку $b$	0,264	0,214	0,18

Продовження табл. 4.8

1	2	3	4
Висота зовнішньої частини вихлопної труби $h_B$	0,2...0,3	0,515	0,3
Висота фланця $H_{\Phi\Lambda}$	0,1	0,1	0,1
Загальна висота циклону $H$	$H_{\text{Ц}} + H_{\text{К}} + h_B$		
Довжина вхідного патрубку $l$	0,6	0,6	0,6
Висота вхідного патрубку $h_{\text{П}}$	0,535	0,2...0,6	0,4
Поточний радіус равлика $r_p$	$\frac{D}{2} + \frac{b \cdot \varphi}{2 \cdot \pi}$		

Результати розрахунку параметрів конічного циклону СДК-ЦН-33 представлені в табл. 4.9.

Таблиця 4.9 – Результати розрахунку параметрів конічного циклону СДК-ЦН-33

Параметри розрахунку	Тип конічного циклону СДК-ЦН-33
1	2
$w_{\text{ОПГ}}$ , м/с	2,0
$d_{50}^m$ , мкм	2,31
$\lg \sigma_{\eta}$	0,364
$Q$ , м <sup>3</sup> /с	1,06
$T$ , °С	400
$\rho_{\text{ч}}$ , кг/м <sup>3</sup>	1350
$\lg \sigma_{\text{ч}}$	0,334
$c_{\text{ВХ}}$ , г/м <sup>3</sup>	5,85
$n$ , од.	1
$D$ , м	0,822

Продовження табл. 4.9

1	2
$D_{\text{окр}}, \text{ м}$	0,8
$D_{\text{max}}, \text{ м}$	1,5
Умова (4.2)	$0,8 \leq 1,5$ – виконується
$w, \text{ м/с}$	2,11
Умова (4.4)	5,5% - виконується
$k_1$	1
$k_2$	1
$k_3$	0
$\xi_{500}$	600
$\xi$	600
$\rho, \text{ кг/м}^3$	0,524
$\Delta P, \text{ Па}$	699,85
$\mu, \text{ Па с}$	$33 \cdot 10^{-6}$
$\mu_T, \text{ Па с}$	$22 \cdot 10^{-6}$
$D_T, \text{ м}$	0,6
$w_T, \text{ м/с}$	3,5
$\rho_{\text{ч}}^T, \text{ кг/м}^3$	1930
$d_{50}, \text{ м}$	5,031
$x$	0,684
$\Phi(x)$	0,7517
$\eta$	0,876

Результати розрахунку геометричних параметрів конічного циклону СДК-ЦН-33 представлені в табл. 4.10.

Ескіз спроектованого конічного циклону СДК-ЦН-33 з визначеними в результаті розрахунків геометричними параметрами виконано на рис. 4.10.

Таблиця 4.10 – Результати розрахунку геометричних параметрів конічного циклону СДК-ЦН-33

Геометричний розмір, м	Тип циклону
	СДК-ЦН-33
1	2
Висота циліндричної частини циклону $H_{Ц}$	0,428
Висота заглиблення вихлопної труби $h_{Т}$	0,428
Висота конічної частини циклону $H_{К}$	2,400
Внутрішній діаметр вихлопної труби $d$	0,267
Внутрішній діаметр пиловипускного отвору $d_1$	0,267
Ширина вхідного патрубку $b$	0,211
Висота зовнішньої частини вихлопної труби $h_{В}$	0,24
Висота фланця $H_{ФЛ}$	0,08
Загальна висота циклону $H$	3,068
Довжина вхідного патрубку $l$	0,480
Висота вхідного патрубку $h_{П}$	0,428
Поточний радіус равлика $r_p$ , м	0,4+0,03φ

Конічний циклон СДК-ЦН-33 призначений для очищення газових викидів від сажі і сажеповітряних сумішей від твердих частинок. Циклон СДК-ЦН-33 складається з конічної частини і спірального вихідного патрубку, в якому утворюється обертовий потік повітря, і за рахунок інерції – відцентрової сили, частки пилу видаляються через випускний отвір. Очищений від пилу потік повітря виводиться з циклону через співвісну вихлопну трубу. За рахунок подовженої конічної частини даний циклон забезпечує найбільшу ефективність пиловловлення.

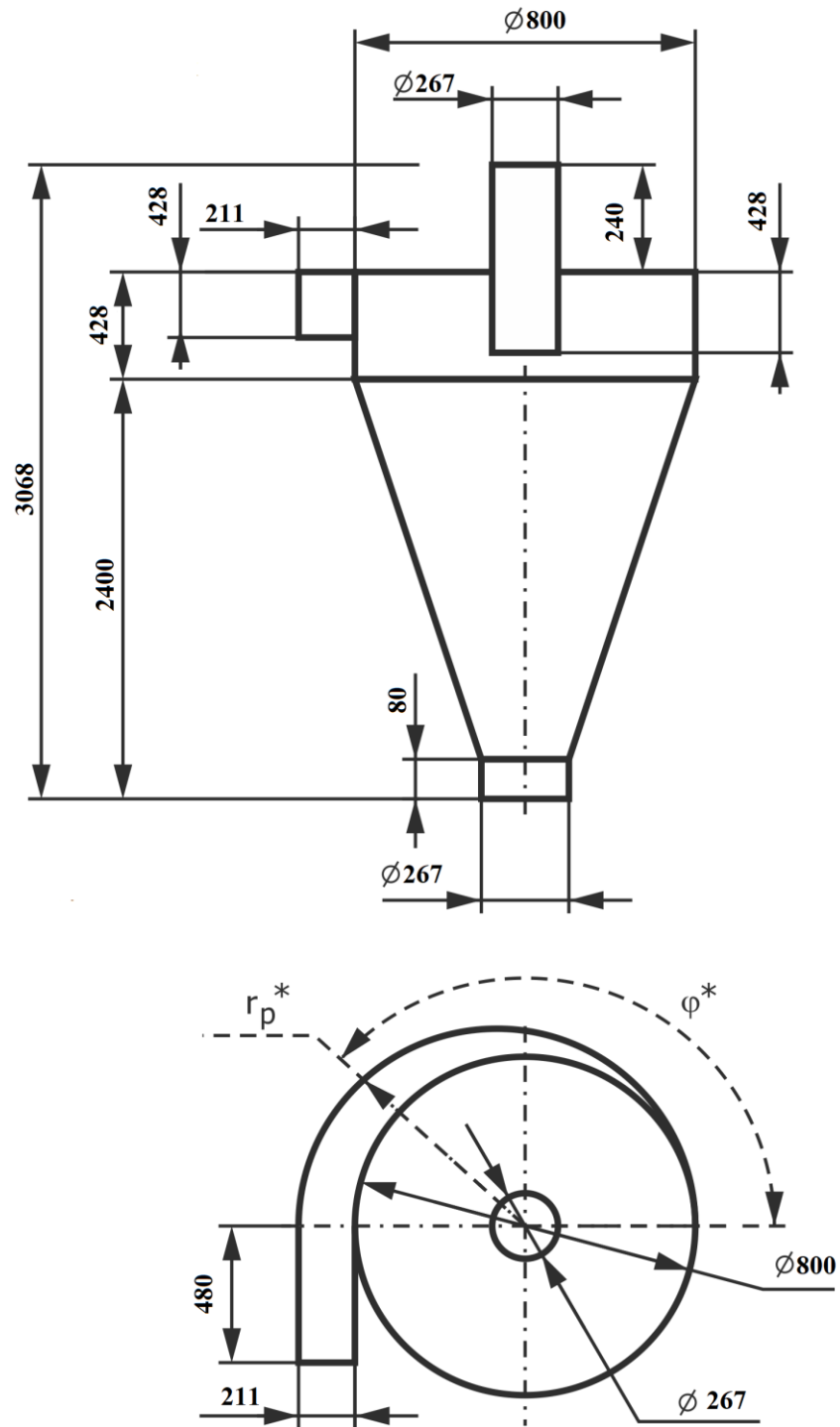


Рисунок 4.10 – Ескіз спроектованого конічного циклону СДК-ЦН-33

### 4.3 Висновки до 4 розділу

Здійснено розробку конічного циклону для очищення паливного газу від механічних домішок як виконавчого органу технології захисту навколишнього середовища для Новоселівського газоконденсатного родовища.

Встановлено, що для очищення потоку паливного газу з факельних ангарів, направлено на попередню обробку для використання у якості додаткового палива для дизель-генератора підприємства, найраціональнішими техніко-економічними показниками вирізняється циклон конічний типу СДК-ЦН-33 з діаметром циліндричної частини 800 мм, повною висотою 3068 мм, вхідним отвором прямокутної форми з розмірами 211 × 428 мм, вихідним патрубком круглого перерізу з діаметром 267 мм та таким самим патрубком для виводу відсіяного пилу.

## **5 РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ ПЕРСОНАЛУ ЗАПРОПОНОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

### **5.1 Політика АТ «Укргазвидобування» у галузі охорони праці, промислової безпеки та охорони навколишнього середовища**

Для збереження життя та здоров'я працюючого персоналу в Товаристві успішно діє система охорони праці АТ «Укргазвидобування» СОУ 09.1-30019775-121:2013 (третя редакція), погоджена Держгірпромнаглядом України та сертифікована на відповідність вимогам ДСТУ ОHSAS 18001:2010 «Системи управління безпекою та гігієною праці. Вимоги».

Серед основних причин, які ведуть до нещасних випадків – недостатня компетентність робітників, недотримання вимог при виконанні робіт на висоті та правил транспортної безпеки. Сюди відноситься і виконання небезпечних робіт, а саме: вогневих, газонебезпечних робіт. В 2015 році наказом АТ «Укргазвидобування» в господарську діяльність Товариства розпочато впровадження «7 золотих правил охорони праці», які розроблені Міжнародною організацією праці та ефективно діють на багатьох підприємствах Європейського Союзу.

Система управління охороною праці компанії включає в себе як навчання працівників, так і перевірку знань з охорони праці та їх застосування на практиці. В усіх філіях організований п'ятиступеневий контроль за дотриманням вимог з охорони праці. Перший рівень стосується власне робітника. Другий – це рівень майстрів. До третього відносять керівництво структурного підрозділу. Четвертий – це управління охороною праці на рівні філій. І п'яте – це контроль керівництва АТ «Укргазвидобування».

АТ «Укргазвидобування» вважає збереження життя та здоров'я людей, а також захист навколишнього середовища основними пріоритетами своєї діяльності. Керівництво АТ «Укргазвидобування» на всіх рівнях в повному обсязі усвідомлює свою відповідальність перед працівниками та суспільством за

створення та підтримання безпечних умов праці на всіх етапах виробничої діяльності з видобутку газу.

АТ «Укргазвидобування» та його підрозділи, здійснюючи повний виробничий цикл від розвідки та видобутку вуглеводнів, їх транспортування та переробки, додавання спеціалізованих сервісних послуг, прагне відповідати найвищим стандартам виробничої безпеки і націлене на постійне удосконалення системи управління охороною праці, промисловою безпекою та охороною навколишнього середовища (далі – ОП, ПБ та ОНС), як ключового елементу ефективного управління виробництвом.

Основними цілями підприємства є:

- збереження життя та здоров'я працівників і оточуючих людей;
- зниження рівня негативного впливу на навколишнє середовище.

Основні принципи управління АТ «Укргазвидобування»:

- дотримання вимог законодавства України, міжнародних та національних стандартів, внутрішніх документів в галузі ОП, ПБ та ОНС;
- формування високого рівня корпоративної культури працівників у галузі ОП, ПБ та ОНС;
- персональна відповідальність кожного працівника за дотримання вимог ОП, ПБ та ОНС;
- лідерство та прихильність керівників усіх рівнів в реалізації програм у галузі ОП, ПБ та ОНС;
- активне залучення працівників в реалізацію заходів з ОП, ПБ та ОНС;
- надання працівникам гарантій законного права відмови від виконання робіт при виникненні ситуації, яка обґрунтовано створює загрозу життю та здоров'ю самих працівників чи оточуючих людей;
- впровадження безпечних і ресурсозберігаючих технологій, спрямованих на зменшення емісій забруднюючих речовин і парникових газів та підвищення енергоефективності;
- відповідальність підрядних організацій за дотримання корпоративних вимог з ОП, ПБ та ОНС;



– забезпечення прозорості та інформованості перед акціонерами, партнерами, працівниками, державними органами, громадськістю та іншими зацікавленими сторонами про аспекти діяльності АТ «Укргазвидобування» в частині, що стосується ОП, ПБ та ОНС.

Дія цієї Політики поширюється на всіх працівників АТ «Укргазвидобування», а також працівників підрядних організацій, що надають послуги на об'єктах АТ «Укргазвидобування» [21].

## **5.2 Основні положення з охорони здоров'я та праці, промислової медицини та безпеки АТ «Укргазвидобування»**

Дотримання вимог цих внутрішніх нормативних документів, а також вимог державних нормативно-правових та законодавчих актів з охорони праці, безпеки дорожнього руху, пожежної, екологічної, радіаційної та техногенної безпеки дозволяє Товариству здійснювати виробничу діяльність в межах дозвільних нормативів екологічної безпеки із допустимим рівнем виробничого травматизму за класифікацією Міжнародної організації праці, а об'єкти експлуатувати в межах чинного законодавства про охорону праці.

Політика АТ «Укргазвидобування» з охорони здоров'я та промислової медицини є частиною загальної політики з охорони праці, промислової безпеки та охорони навколишнього середовища (екології) та спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, адаптацію трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням стану його здоров'я і психологічного стану.

Для цього Товариство зобов'язане:

- захистити здоров'я працівників від виробничого впливу негативних чинників і небезпеки або пом'якшити наслідки цих впливів;
- забезпечити працівникам здорові умови праці, які зберігають їхні сили, сприяють високій продуктивності праці;
- захистити працівників від перевтоми, сприяти їх активному способу життя і соціальної активності;

- забезпечити супровід системи охорони здоров'я працівників з урахуванням сучасних підходів.
- Основними завданнями Товариства у сфері охорони здоров'я є:
  - збереження життя та здоров'я працівників й найближчого оточення;
  - профілактика – попередження випадків завдяки системі спеціальних санітарних протиепідемічних заходів;
  - попередження захворюваності завдяки контролю за дією шкідливих чинників;
  - попередження стресів завдяки створенню найбільш сприятливих умов праці на робочому місці;
  - імплементація соціального пакету добровільного медичного страхування працівників;
  - розбудова системи заходів, направлених на підвищення рівня промислової медицини;
  - значне скорочення рівня виробничого травматизму та професійних захворювань;
  - покращення якості життя працівників;
  - значне скорочення економічних втрат та підвищення економічної складової Товариства;
  - раціональне працевлаштування з інвалідністю згідно індивідуальним програмами реабілітації інвалідів за результатами рішень МСЕК;
  - забезпечення регулярних медичних обстежень та аналізу їх результатів з метою нагляду і оперативного реагування на стан здоров'я персоналу, а саме: періодичні медогляди працівників певних категорій (шкідливі умови праці, декретований контингент, водії тощо);
    - медогляди для дозволів на використання зброї та вибухових речовин;
    - оперативна поточна обробка медичних висновків за результатами медоглядів;
    - передача в заклади охорони здоров'я, де проводяться періодичні медогляди, страхового анамнезу працівників;

– моніторинг захворюваності (з тимчасовою втратою працездатності, виробничо обумовленої і професійної патології) на основі критеріїв оцінки групових та індивідуальних професійних ризиків, багатofакторних загальнопопуляційних чинників ризику порушення здоров'я працівників і формування єдиної інформації та санітарно-гігієнічної бази нагляду за умовами праці, а також станом здоров'я персоналу.

Основними завданнями Товариства у сфері гігієни праці є :

- виявлення й оцінка чинників виробничого середовища, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників;
- оцінка санітарно-гігієнічних умов на виробництві та чинників організації праці, які можуть бути потенційно небезпечними для здоров'я працівників;
- оцінка засобів колективного та індивідуального захисту;
- оцінка (за потребою) впливу на працівників небезпечних та шкідливих чинників виробничого середовища з використанням надійних та доступних методів контролю;
- забезпечення безоплатного лікувально-профілактичного харчування за встановленими нормами на роботах з особливо шкідливими умовами праці;
- забезпечення лабораторного контролю за виконанням вимог щодо безпеки використання (зберігання, транспортування тощо) шкідливих для здоров'я, речовин та матеріалів, утворюваних в наслідок діяльності Товариства – викидів, скидів, відходів, а також готової продукції;
- відшкодування у встановленому порядку працівникам і громадянам шкоди, завданої їхньому здоров'ю внаслідок порушення санітарного законодавства;
- забезпечення санітарно-побутових умов згідно з чинними нормами;
- паспортизація санітарно-технічного стану умов праці;
- реєстрація і приведення відповідно до національного законодавства й практик результатів нагляду за виробничим середовищем та передача їх у розпорядження працівників та їхніх представників на відповідному підприємстві;

- інформаційно-комунікаційне забезпечення та моніторинг громадської думки;
- атестація робочих місць відповідно до нормативних актів з охорони праці;
- планування заходів щодо поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці.

Основними завданнями Товариства у сфері першої домедичної допомоги є:

- максимальне наближення цілодобової медичної допомоги до робочих місць та місць виконання робіт;
- надання цілодобової домедичної допомоги за зверненням щодо погіршення самопочуття або з травмами, зокрема отриманими на виробництві;
- стабілізація стану пацієнтів з важким захворюванням чи травмою із застосуванням базової підтримки здоров'я або серцево-легеневих реанімаційних заходів;
- координація медичної евакуації з центрами швидкої медичної допомоги для транспортування важкохворих чи травмованих до медичних закладів другого або третього рівнів надання меддопомоги;
- організація постійних навчань та практичних тренінгів за темою «Надання першої (домедичної) допомоги».

### **5.3 Засоби індивідуального захисту працівників**

Весь персонал повинен бути забезпечений засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) і застосовувати їх під час виконання робіт. Працівники, які виконують роботи підвищеної небезпеки повинні бути забезпечені відповідними ЗІЗ, що забезпечують захист від пов'язаних з даними небезпечними роботами ризиків, наприклад, але не обмежуючись наступним:

- при роботі на висоті використовувати лямкові пояси;
- закриті захисні окуляри, захисні маски і жаростійкі рукавички для вогневих робіт (вимога для всіх учасників даних робіт).

Всі вживані ЗІЗ повинні мати сертифікат відповідності.

Підрядник зобов'язаний обладнати робочий майданчик необхідними плакатами і знаками безпеки, встановити захисні огороження котлованів і траншей, трапи і перехідні містки тощо. Забезпечити облаштування приміщення для обігріву працівників при низьких температурах зовнішнього повітря.

#### **5.4 Транспортна система АТ «Укргазвидобування»**

Всі транспортні засоби Підрядника, що використовуються при проведенні робіт, повинні бути обладнані наступним:

- ременями безпеки для водія і всіх пасажирів. Ремені повинні використовуватись під час руху транспортного засобу;
- аптечкою першої допомоги;
- вогнегасником;
- шинами, які відповідають дорожнім умовам;
- світловою і звуковою сигналізацією при русі транспортного засобу заднім ходом.

Підрядник повинен забезпечити:

- навчання і достатню кваліфікацію водіїв;
- проведення регулярних технічних оглядів транспортних засобів;
- пересування транспортних засобів по території об'єктів Замовника з включеним ближнім світлом фар.

При виконанні робіт Підрядник та АТ «Укргазвидобування» забезпечує дотримання своїми працівниками вимог транспортної безпеки, встановлених АТ «Укргазвидобування».

Перед початком виконання Договору Підрядник та АТ «Укргазвидобування» зобов'язані провести спільну нараду з ОП та ПБ за участю керівництва АТ «Укргазвидобування» та Підрядника, осіб відповідальних за дотримання вимог ОП та ПБ, безпосереднього керівника з боку Підрядника для інформування щодо вимог Товариства у галузі ОП та ПБ. За результатами проведеної наради оформлюється протокол, який затверджується керівництвом АТ «Укргазвидобування» і Підрядника.

Допуск персоналу Підрядника до безпосереднього виконання робіт (надання послуг) на виробничих об'єктах АТ «Укргазвидобування» здійснюється після оформлення актів передачі майданчика та/ або мереж, акту відповідності виконання підготовчих заходів вимогам ОП та ПБ, готовності об'єкта до початку виконання робіт, актів- допусків, нарядів – допусків, планів робіт, розпоряджень, а також Програми з ОП та ПБ тощо. Керівник підрозділу філії АТ «Укргазвидобування» на виробничому об'єкті, на якому планується проведення робіт, проводить перевірку виконання Підрядниками підготовчих робіт: реалізації вимог договору, вимог законодавства з ОП та ПБ, узгоджених планів робіт тощо. Перевірка проводиться на фактичному місці проведення робіт. Для проведення перевірки виконання Підрядником підготовчих заходів керівник структурного підрозділу філії АТ «Укргазвидобування», на якому планується проведення робіт, може залучати в якості консультантів представників служби ОП та ПБ АТ «Укргазвидобування».

В процесі роботи Підрядник повинен:

- забезпечити постійне знаходження медичного працівника-парамедика або спеціально навченого працівника на виробничих об'єктах з метою оперативного надання необхідної до медичної допомоги працівникам;
- виконувати вимоги Положення по управлінню підрядними організаціями в галузі ОП та ПБ, яке знаходиться на офіційному сайті АТ «Укргазвидобування»;
- використовувати систему нарядів-допусків для виконання робіт підвищеної небезпеки, газонебезпечних, вогневих тощо, яка застосовується та відповідає вимогам АТ «Укргазвидобування»;
- мати та виконувати регламентуючі документи з цивільного захисту.

### **5.5 Перелік штрафних санкцій АТ «Укргазвидобування»**

За порушення Підрядником вимог у галузі ОП та ПБ передбачені штрафні санкції, що стігуються незалежно від сплати завданих Замовнику збитків.

Види порушень та перелік штрафних санкцій наведено в табл. 5.1

Таблиця 5.1 – Перелік штрафних санкцій

№ з/п	Вид порушення	Сума штрафу за кожний випадок*		
		Грн	Долар США	ЄВРО
1	2	3	4	2
1	Виявлення на території виробничого об'єкту в стані алкогольного, наркотичного або токсичного сп'яніння, пронесення або знаходження на території об'єкту речовин, що викликають алкогольне, наркотичне чи токсичне сп'яніння	5000	300	250
2	За приховування інформації про аварії, пожежі, інциденти, факти виробничого травматизму, порушення технологічного режиму, що сталися під час виконання робіт, або повідомлення з запізненням більш ніж на 12 годин з моменту виявлення події	4000	250	200
3	Проведення Підрядником (Субпідрядником) робіт підвищеної небезпеки без необхідного наряду-допуску	1000	150	100
4	Відключення або порушення цілісності блокувань та інших пристроїв забезпечення безпеки на діючому/працюючому обладнанні Підрядника або Замовника без відповідного письмового погодження	1000	150	100
5	Паління працівниками на території виробничого об'єкту поза спеціально відведеними для цього місцями	5000	300	250
6	Використання працівниками на території відкритого вогню поза спеціально відведеними для цих цілей місцями, якщо це непередбачено надядом-допуском	5000	300	250
7	У разі залучення Підрядником до виконання договірних обсягів робіт третьої сторони без відповідного узгодження особи Субпідрядника	3000	200	150

Продовження табл. 5.1

1	2	3	4	2
8	У разі виявлення на об'єктах працівників, які виконують роботи без відповідної класифікації та атестації	1000	150	100
9	Відсутність відповідальної особи (керівника робіт) на місці проведення робіт підвищеної небезпеки, які виконуються за нарядом – допуском	1000	150	100
10	Невиконання окремих конкретних вимог Типової Інструкції з організації безпечного проведення газонебезпечних робіт	1000	150	100
11	Порушення правил безпеки при проведенні вогневих робіт	1000	150	100
12	Виконання працівником Підрядника залученого ним Субпідрядника виробничих операцій: без проходження наступного інструктажу, інструктажу на робочому місці (первинного, повторного, цільового); який не пройшов своєчасну перевірку знань; при відсутності у працівника на робочому місці посвідчення на право виконання соціальних робіт	500 за кожний випадок	100	100
13	Недотримання вимог безпеки при виконанні робіт на висоті	3000	200	150
14	Невиконання вимог Правил ПБ при виконанні робіт і окремих операцій на території	3000	200	150
15	Не усунення зафіксованих порушень у встановлені терміни/строки раніше виявлених (за кожне порушення)	1000	150	100
16	Пересування авто по території виробничого об'єкту без включеного ближнього світла / ходових вогнів	200	50	50
17	Носіння ювелірних прикрас при виконанні робіт	200	50	50

\* Вказується в залежності від валюти Договору.



## **5.6 Висновки до 5 розділу**

Здійснено розробку комплексу заходів та рекомендацій щодо забезпечення безпечних умов праці персоналу запропонованої технології захисту навколишнього середовища на УКПГ Новоселівського газоконденсатного родовища.

Такий елемент методичного забезпечення придатний для впровадження на вказаному підприємстві а також для інших підприємств з видобутку газоконденсату з метою запобігання нещасних випадків та виробничого травматизму, розвитку професійних хвороб у вказаній категорії населення.

Встановлено, що адміністрація АТ «Укргазвидобування» відповідально відноситься до вимог законодавства, стосовно охорони праці, охорони навколишнього середовища та здоров'ю своїх працівників. Робітникам підприємство надає спеціальний одяг для робіт на різних етапах виробничої діяльності з видобутку природного газу, нафти та конденсату.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, при виконанні досліджень, результати яких викладено у рукописі цієї кваліфікаційної роботи, отримано наступні основні результати, відповідно до її теми, мети та завдань.

1. За результатами аналізу науково-технічної, довідникової та нормативної літератури за темою дослідження надано та описано екологічні характеристики району розміщення Новоселівського газоконденсатного родовища, зокрема с. Пролетарське-2 Магдалинівського району Дніпропетровської області.

Виявлені екологічні проблеми класифіковано на проблеми загальнодержавного та місцевого значення. Проаналізовано джерела та причини виникнення екологічних проблем. Намічено можливі шляхи їх вирішення, серед яких – побудова технологій захисту різних компонентів навколишнього природного середовища.

2. Виконано аналіз виробничої діяльності АТ «Укргазвидобування» НАК «Нафтогаз України» ГПУ «Шебелинкагазвидобування» із видобування вуглеводнів (підготовлена до споживання нафта, газ природний, конденсат, супутні компоненти: етан, пропан, бутани, гелій – корисні копалини загальнодержавного значення) Новоселівського газоконденсатного родовища та її впливу на навколишнє природне середовище.

Виявлено, що на УКПГ Новоселівського ГКР ПЦВНГК здійснюють процес підготовки видобутої мінеральної сировини, до якої підключено свердловини родовища. Виявлено 30 джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. На підприємстві відсутні газоочисні установки. Вплив на геологічне середовище виявляється у вигляді порушення нормативного стану геологічного розрізу в процесі буріння свердловин до проектних глибин. Скид забруднених стоків від промислових об'єктів, свердловин на рельєф, у водойми, гідрологічну природну систему не здійснюється, відбувається забруднення підземних горизонтів з прісними водами через буровий розчин, який

використовується при розкритті водоносних горизонтів в процесі буріння та переток мінералізованих вод нижчележащих водоносних горизонтів. В процесі експлуатації утворюються тверді відходи, які утилізують згідно договорів, укладених зі спеціалізованими підприємствами, що мають відповідні ліцензії на поводження з відходами.

3. Здійснено побудову, аналіз та описання схеми технології захисту навколишнього середовища для Новоселівського газоконденсатного родовища за вдосконаленим підходом.

Запропонована схема передбачає використання парів метилового спирту, котрі виділяються за механізмами великого і малого дихання резервуару для їх зберігання, а також попутний газ, що раніше направлявся до факельних ангарів, після охолодження й очищення від дисперсних домішок у спроектованому конічному циклоні, направляти резервуара-змішувача. З цього резервуара суміш цих горючих газів подавати у свіжий заряд дизель-генератора, що забезпечує резервне та допоміжне електропостачання підприємству. Отримані у такій енергоустановці відпрацьовані гази очищати від продуктів неповного згоряння, твердих частинок і оксидів азоту та випускати у атмосферу, а теплову енергію охолоджувальної рідини, моторного мастила, відпрацьованих газів та попутних газів рекупурувати для власних потреб підприємства.

4. Здійснено розробку конічного циклону для очищення паливного газу від механічних домішок як виконавчого органу технології захисту навколишнього середовища для Новоселівського газоконденсатного родовища.

Встановлено, що для очищення потоку паливного газу з факельних ангарів, направлено на попередню обробку для використання у якості додаткового палива для дизель-генератора підприємства, найраціональнішими техніко-економічними показниками вирізняється циклон конічний типу СДК-ЦН-33 з діаметром циліндричної частини 800 мм, повною висотою 3068 мм, вхідним отвором прямокутної форми зормірами 211 × 428 мм, вихідним патрубком круглого перерізу з діаметром 267 мм та таким самим патрубком для виводу відсіяного пилу.

5. Здійснено розробку комплексу заходів та рекомендацій щодо забезпечення безпечних умов праці персоналу запропонованої технології захисту навколишнього середовища на Новоселівського газоконденсатного родовища.

Такий елемент методичного забезпечення придатний для впровадження на вказаному підприємстві а також для інших підприємств з видобутку газоконденсату з метою запобігання нещасних випадків та виробничого травматизму, розвитку професійних хвороб у вказаній категорії населення.

Встановлено, що адміністрація АТ «Укргазвидобування» відповідально відноситься до вимог законодавства, стосовно охорони праці, охорони навколишнього середовища та здоров'ю своїх працівників. Робітникам підприємство надає спеціальний одяг для робіт на різних етапах виробничої діяльності з видобутку природного газу, нафти та конденсату.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2018 рік, м.Дніпро, 2019 р. – URL: <https://adm.dp.gov.ua/pro-oblast/rozvitok-regionu/ekologiya>
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2018 рік, м. Дніпро, 2019 р. – URL: <https://adm.dp.gov.ua/storage/app/media/uploaded-files>
3. Водний Кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР у редакції від 21.02.2020 – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95>
4. Земельний Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III у редакції від 21.02.2020 – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>
5. Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.2017 № 2059-VIII – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19>
6. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 № 2707-XII у редакції від 18.12.2017 – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12>
7. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-XII у редакції від 18.12.2019. – URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
8. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18.01.2001 № 2245-III у редакції від 26.04.2014 – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14>
9. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 № 187/98-ВР у редакції 13.02.2020 – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98>
10. ДК 005-96 Державний класифікатор відходів від 29.02.1996 № 89 у редакції від 01.05.2008 – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0089217-96>
11. Порядок ведення державного обліку та паспортизації відходів. Постанова КМУ від 01.11.1999 № 2034 у редакції від 24.12.2019 – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2034-99>

12. Звіт з оцінки впливу на довкілля планової діяльності з продовження видобування вуглеводнів Новоселівського родовища, розташованого на території Магдалинівського району Дніпропетровської області, м. Київ, 2019 р.

13. Звіт по інвентаризації викидів забруднюючих речовин на УКПГ Новоселівського ГКР ПЦВНГК, 2018 р.

14. Конспект лекцій з дисципліни «Технології очистки та утилізації промислових стоків та викидів» (Частина І) для студентів напряму підготовки 6.051301 - «Хімічна технологія», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» та 6.051401 – “Промислова біотехнологія”, Укладач: Олійник М.А. . – Кам’янське: ДДТУ, 2016. - 56 стор.

15. Конспект лекцій з дисципліни «Пиловловлювання та очищення промислових викидів» для студентів за напрямом 6.050601 – Теплоенергетика заочної форми навчання / Укл. Глущенко О.Л., – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2012 – 82 с.

16. Проектування й конструювання систем забезпечення екологічної безпеки. Методичні вказівки до виконання контрольних (модульних) робіт / Уклад. С.О. Вамболь, В.В. Вамболь, В.Ю. Колосков, І.В. Міщенко. – Х.: НУЦЗУ, 2018. – 62 с.

17. Гічов Ю.О. Очищення газів. Частина І: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 51 с.

18. Гічов Ю.О. Очищення газів. Частина ІІ: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 46 с.

19. Сучасні способи підвищення екологічної безпеки експлуатації енергетичних установок [Текст]: монографія / С. О. Вамболь, О. П. Строков, В. В. Вамболь, О. М. Кондратенко. – Х. : НУЦЗУ, 2015. – 212 с.

20. Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників у 6 томах. Т.5. Екологізація ДВЗ. – 2-е видання / За редакцією проф. А.П. Марченка. – Х.: Видавничий центр НТУ “ХП”, 2014. – 348 с.

21. Політика у галузі охорони праці. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – URL: <http://ugv.com.ua/uk/page/ohorona-praci-ta-ekologia>

**ДОДАТОК А. ДОКУМЕНТИ ЩОДО ПРОХОДЖЕННЯ  
ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ**

## Відгук та оцінка роботи здобувача вищої освіти під час переддипломної практики (стажування)

Здобувач вищої освіти (магістрант) вечірньої форми навчання групи ЗМТЗ-18 Оцалюк Олена Сергіївна проходила переддипломну практику (стажування) на базі ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА» на посаді (на безоплатній основі) з 10 по 20 березня 2020 р.

Перелік завдань на практику, відображений у календарному графіку щоденника практики відповідно до програми практики, повністю відповідає методичним рекомендаціям щодо проходження переддипломної практики (стажування) за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища» спеціалізації «Техногенно-екологічна безпека» за освітнім ступенем «магістр».

Серед таких питань слід виділити наступні:

- ознайомлення з ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА»;
- ознайомлення з існуючою системою забезпечення екологічної безпеки ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА»;
- аналіз науково-технічної, нормативної, довідникової літератури та патентів щодо питань захисту навколишнього природного середовища від негативного впливу ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА»;
- розробка рекомендацій щодо вдосконалення методів, способів, систем та засобів захисту атмосферного повітря, поверхневих й ґрунтових вод та ґрунтів від негативного впливу ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА»

За період проходження практики здобувач вищої освіти Оцалюк Олена Сергіївна проявила себе як відповідальний, сумлінний, кваліфікований спеціаліст у галузі знань, що відповідає спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Програму практики та поставлені керівником практики завдання виконав швидко, якісно, вчасно, кваліфіковано та у повному обсязі. Проявила значні комунікативні навички.

Зауваження щодо роботи практиканта Оцалюк Олени Сергіївни відсутні.

За результатами аналізу проходження переддипломної практики (стажування), на думку керівника практики, можна констатувати, що здобувач вищої освіти Оцалюк Олена Сергіївна заслуговує на позитивний відгук та оцінки «5».

20.03.2020 р.

Начальник відділу з охорони праці  
ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА»



Юрій Федяй





**ЗВІТ**  
про проходження переддипломної практики (стажування)  
здобувачем вищої освіти групи **ЗМТЗ-18**, 2-го курсу  
**факультету техногенно-екологічної безпеки**  
**Національного університету цивільного захисту України**  
**Оцалюк Олени Сергіївни,**  
що навчається за спеціальністю  
**183 «Технології захисту навколишнього середовища»**

Переддипломну практику (стажування) проходив на базі ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА» на посаді \_\_\_\_\_ на безоплатній основі у період з 10 до 20 березня 2020 р.

За час проходження переддипломної практики (стажування) мною після проходження інструктажів з техніки безпеки здійснено ознайомлення з ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА». Ознайомлення з підрозділами та ділянками підприємства та її структурою.

Виконано ознайомлення з існуючою системою забезпечення екологічної безпеки ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА» в різних дільницях підприємства та від різних забруднюючих речовин.

За результатами роботи в бібліотеці установи (ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА») з науково-технічною, нормативною й довідниковою літературою щодо питань захисту компонентів навколишнього природного середовища від негативного впливу ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА», розроблено рекомендацій щодо вдосконалення наявних та застосовуваних у дільницях підприємства методів та засобів захисту довкілля (атмосферного повітря, поверхневих і ґрунтових вод та ґрунтів) від негативного впливу ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА».

Підготовлено доповідь по матеріалах звіту по практиці, що подана до участі у Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми надзвичайних ситуацій» (20 травня 2020 року, м. Харків) та буде опублікована у матеріалах конференції.

**Склав:**

Здобувач вищої освіти

Оцалюк Олена

Пропозиції від керівництва ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА» щодо вдосконалення організації навчально-наукової практики відсутні.

Загальна оцінка виконання індивідуального плану – «5».

Керівник навчально-наукової практики

Юрій Федяй

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.