

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
Кафедра технологій захисту навколишнього середовища і деревини та
безпеки життєдіяльності

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи бакалавра на тему:

**РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ВПЛИВАМ
НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ТА ВОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ПРИ
ЛІКВІДАЦІЇ ШАХТИ № 9 «НОВОВОЛИНСЬКА»**

Студентка групи ТЗНС-41

Спеціальність:

183 «Технології захисту
навколишнього середовища»

Семінко А.-А. І.

Керівник:

доц., к.б.н.

Маєвська О.М.

Рецензент: Демчина Р.О.

Львів – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут деревообробних технологій і дизайну
Кафедра технологій захисту навколишнього середовища і деревини та
безпеки життєдіяльності
Освітній рівень бакалавр
Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЗНСіДБЖД
проф. Кшивецький Б.Я.

« 14 » 02 2025 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Семінко Агнесі-Анастасії Ігорівній

(прізвище, ім'я, по батькові) «

1. Тема роботи: «Розроблення заходів щодо запобігання впливам на атмосферне повітря та водне середовище при ліквідації шахти № 9 «Нововолинська»

керівник роботи Маєвська Оксана Михайлівна, канд. біол. наук, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «14» лютого 2025 року № С-91.

2. Строк подання студентом роботи до 18 червня 2025 року

3. Вихідні дані до роботи: Вихідними даними для роботи є технологічні процеси, у яких відбувається утворення забруднюючих речовин та вплив на водні ресурси при ліквідації шахти № 9 «Нововолинська».

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

1. Структура об'єкта планованої діяльності – державного підприємства «Шахта № 9 «Нововолинська»

2. Основні виробничі процеси, які стосуються ліквідації шахти;

3. Визначення факторів, що виявляють вплив на якість атмосферного повітря та водного середовища

4. Ознайомлення із заходами щодо запобігання впливам на атмосферне повітря та водне середовище при ліквідації шахти

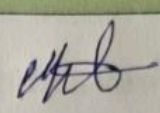
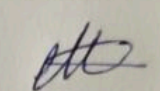
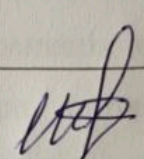
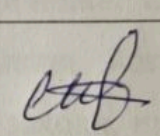
5. Охорона праці

Висновки

Використана література.

Презентація доповіді у слайдах.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці			
1. Заходи безпеки для працівників під час роботи з обладнанням та транспортними засобами, здійсненні ліквідаційних робіт по демонтажу приміщень шахти	Соколовський І.А.		
2. Заходи щодо забезпечення безпеки для персоналу залученого у під проведення ліквідаційних робіт шахти	Соколовський І.А.		

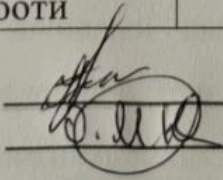
6. Дата видачі завдання 18 лютого 2025 року

Керівник проекту _____ доц. Маєвська О.М.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Структура об'єкта планованої діяльності – державного підприємства «Шахта № 9 «Нововолинська»	До 09.03.2025	
2	Основні виробничі процеси, які стосуються ліквідації шахти	До 30.03.2025	
3	Визначення факторів, що виявляють вплив на якість атмосферного повітря та водного середовища	До 27.04.2025	
4	Ознайомлення із заходами щодо запобігання впливам на атмосферне повітря та водне середовище при ліквідації шахти	До 01.06.2025	
5	Охорона праці	До 08.06.2025	
6	Оформлення бакалаврської роботи	До 15.06.2025	

Студентка
Керівник проекту



Семінко А.-А.І.
доц. Маєвська О.М.

АНОТАЦІЯ

на дипломну роботу бакалавра на тему «Розроблення заходів щодо запобігання впливам на атмосферне повітря та водне середовище при ліквідації шахти № 9 «Нововолинська»

Ця бакалаврська робота присвячена аналізу забруднюючих речовин, які формуються при використанні палива та хімічних речовин, які застосовуються при технологічних операціях по ліквідації шахти. Ці речовини можуть потрапити в атмосферне повітря, спричинивши його забруднення, тому один з розділів роботи характеризує та аналізує заходи, що не допускають цього.

Робота включає 5 розділи, зокрема:

Розділ 1 Аналіз об'єкта планованої діяльності – державного підприємства «Шахта № 9 «Нововолинська». Об'єкт включає: технологічний комплекс поверхні шахти, об'єкти допоміжного призначення, об'єкти енергетичного господарства, внутрішньомайданчикові споруди водопостачання і побутової каналізації та об'єкти транспортного господарства.

Розділ 2 Ознайомлення із основними виробничими процесами, які стосуються ліквідації шахти. Ці роботи включають ліквідацію шахтних установок та засипку стволів, виробничих та адміністративних приміщень, складів, мостів та естакад, водовідстійників, мулового майданчика і т.п.

Розділ 3. Визначення факторів, що виявляють вплив на якість атмосферного повітря при водного середовища. Планована діяльність спричинить утворення господарсько-побутових, дощових та виробничих стічних вод. провадження планованої діяльності спричиняє ліквідацію діючих/недіючих об'єктів разом з існуючими джерелами викиду.

Розділ 4 Ознайомлення із заходами щодо запобігання впливам на атмосферне повітря та водне середовище при ліквідації шахти. Ці заходи спрямовані на запобігання, відвернення, уникнення, зменшення, усунення значного негативного впливу при проведенні робіт з ліквідації шахти. Вони включають спорудження тимчасових укриттів, споруд, герметизації обладнання

тощо); контроль за процесом демонтажу; екологічно забезпечений вибір техніки, сировини і матеріалів, використання автотранспорту та дорожньо-будівельної техніки, яка відповідає нормам, правилам та стандартам в частині викиду відпрацьованих газів і т.п.

Розділ 5. Стосується дотримання правил охорони праці і техніки безпеки працівниками, залученими у проведення робіт по ліквідації шахти № 9 «Нововолинська».

З М І С Т

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. СТРУКТУРА ОБ'ЄКТА ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ – ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ШАХТА № 9 «НОВОВОЛИНСЬКА»	10
1.1 Характеристика структурних елементів та діяльності ДП «Шахта №9 «Нововолинська»	10
1.2 Характеристика структурних елементів та діяльності ДП «Шахта №9 «Нововолинська»	13
РОЗДІЛ 2. ОСНОВНІ ВИРОБНИЧІ ПРОЦЕСИ, ЯКІ СТОСУЮТЬСЯ ЛІКВІДАЦІЇ ШАХТИ	16
РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВІЯВЛЯЮТЬ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	20
3.1 Оцінка за видами та кількістю очікуваних викидів та забруднення повітря від різних джерел, що формуються при проведенні ліквідаційних робіт	20
3.2 Використання водних ресурсів: організація процесів водопостачання, водокористування та водовідведення на шахті № 9 «Нововолинська» при проведенні ліквідаційних робіт	39
РОЗДІЛ 4. ОЗНАЙОМЛЕННЯ ІЗ ЗАХОДАМИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ВПЛИВАМ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ТА ВОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ ШАХТИ	47
4.1. Заходи спрямовані на зменшення негативного впливу на повітряне середовище.	47
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	50
5.1. Дотримання охорони праці при роботі з обладнанням та транспортними засобами, здійсненні ліквідаційних робіт по демонтажу приміщень шахти	50
5.2. Забезпечення заходів з техніки безпеки для персоналу, залученого у проведення ліквідаційних робіт шахти.	50
ВИСНОВКИ	52
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА	53

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

ДП – державне підприємство

ОВД – оцінювання впливу на довкілля

ДСанПін – Державні санітарні правила і норми

АПК – адміністративно побутовий комбінат

ЦНС – Відцентровий насос секційний

ДСТУ – державний стандарт України

ЛФМ – лакофарбові матеріали

ЦПП – центральна підземна підстанція

ДВЗ – двигун внутрішнього згорання

ВСТУП

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю комплексного переосмислення просторової організації вуглевидобувних підприємств, експлуатація яких завершена, у контексті сучасних викликів сталого розвитку, екологічної безпеки та раціонального землекористування. Продовження роботи вугільної шахти, яка вичерпала запаси та має несправне чи зношене обладнання, може мати серйозні негативні наслідки, серед яких: підвищений ризик екологічних аварій, нестабільність ґрунту і небезпека обвалів, зростання витрат і низька економічна ефективність [1, 2].

Необхідним є комплексне дослідження впливу ліквідаційних робіт на навколишнє середовище та визначення тих заходів, які чинитимуть мінімальний вплив на компоненти довкілля, зокрема на атмосферне повітря та водні ресурси.

Вугільна галузь, що тривалий час залишалась основою енергетичної стабільності країни, нині перебуває в стані трансформації, що вимагає наукового аналізу техногенно змінених територій, функціонального потенціалу інфраструктури та подальших сценаріїв використання земель промислового призначення.

Шахта №9 «Нововолинська» як об'єкт дослідження є репрезентативним прикладом промислового підприємства, що функціонувало в умовах скорочення видобутку корисних копалин, поступової деградації виробничих потужностей та необхідності врахування екологічних і соціально-економічних факторів при плануванні подальшої діяльності. Геопросторове положення шахти, її взаємозв'язок із суміжними техногенними об'єктами (ліквідованими шахтами), конфігурація промислового майданчика, а також транспортна доступність і стан землевпорядкованої документації становлять ключові аспекти, що визначають перспективи інтеграції об'єкта в нові моделі регіонального розвитку.

При ліквідації шахти проводиться процедура оцінювання впливу (ОВД) на довкілля, оскільки цей тип робіт і сам об'єкт відносяться до планованої діяльності, при якій відбувається значний вплив на довкілля [3]. У нашій роботі було звернуто увагу на впливи, які виникають при проведенні ліквідаційних

робіт і стосуються якості атмосферного повітря та водного середовища. Особливу увагу варто звертати формуванню комплексу заходів, які здатні знижувати екологічний слід від проведеної планованої діяльності.

РОЗДІЛ 1. СТРУКТУРА ОБ'ЄКТА ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ – ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ШАХТА № 9 «НОВОВОЛИНСЬКА»

1.1 Характеристика структурних елементів та діяльності ДП «Шахта №9 «Нововолинська»

Шахта № 9 «Нововолинська» знаходиться на території села Литовеж Володимирського району Волинської області. Картографічне розташування об'єкта наведено на рис. 1.



Рис. 1 Супутниковий знімок місця розташування шахти № 9 «Нововолинська»

Державне підприємство (ДП) «Шахта №9 «Нововолинська» межує з шахтами:

- 1) На півдні – №3 «Нововолинська» (ліквідована в 1996 році);
- 2) На півночі – №2 «Нововолинська» (ліквідована в 1996 році);
- 3) На сході – №6 «Нововолинська» (ліквідована в 1998 році);
- 4) На заході – №5 «Нововолинська» (ліквідована в 2017 році).

Карта взаєморозташування шахти та найближчих техногенних об'єктів (шахт) наведена на рис. 2.

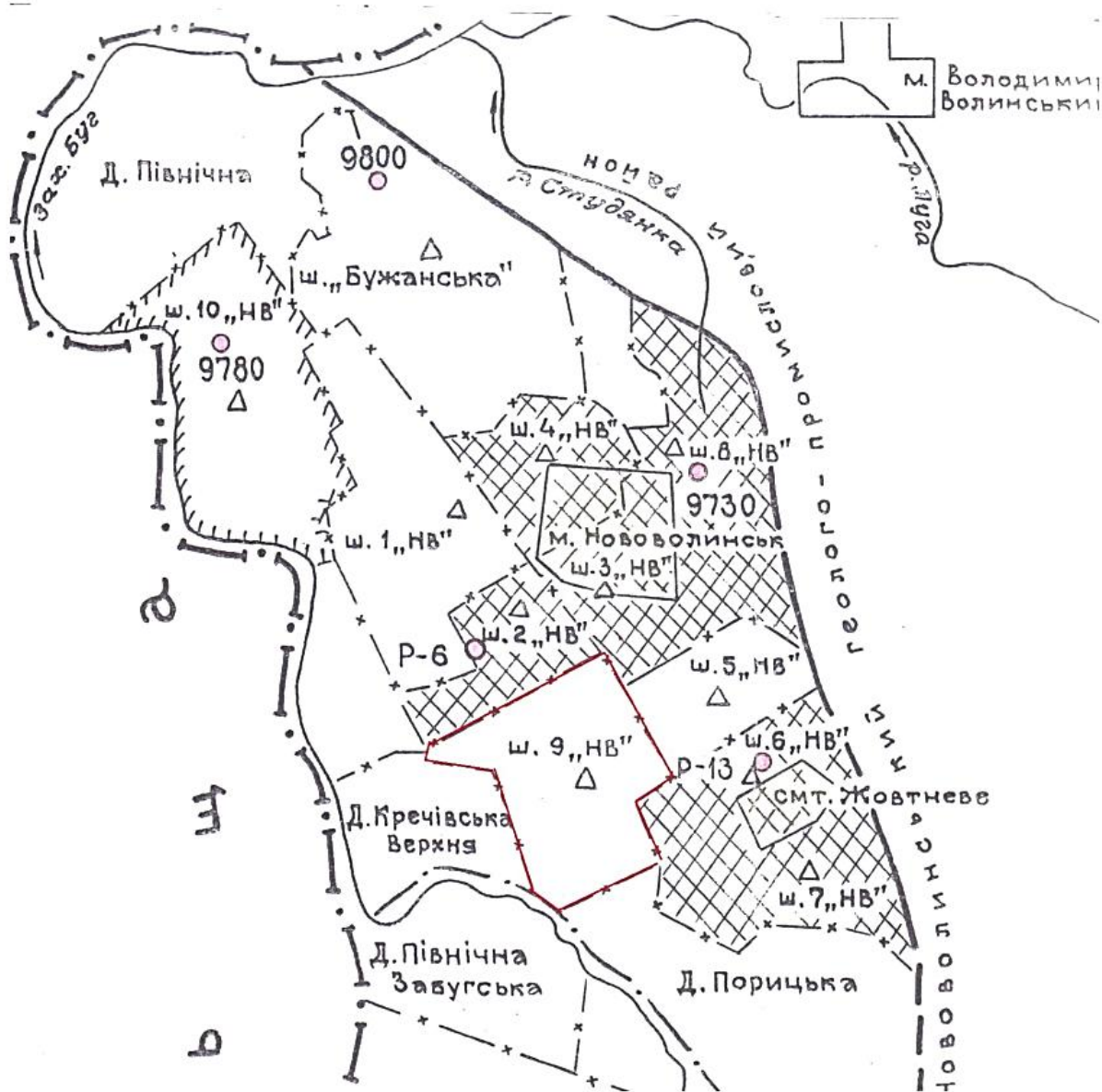


Рис. 2. Схема розташування шахтних полів суміжних шахт

ДП «Шахта №9 «Нововолинська» здана в експлуатацію в 1963 році з проектною потужністю 450 тис. т вугілля/рік. Виробнича потужність шахти станом на 2023 рік складала 19,5 тис. тонн вугілля/рік.

Станом на 01.01.2023р. на балансі шахти крім гірничих виробок знаходились об'єкти проммайданчика шахти та 2 природні відвали.

Загальна площа проммайданчика – 12,67 га.

На проммайданчику розташовані:

1. Технологічний комплекс поверхні шахти.
2. Об'єкти допоміжного призначення.
3. Об'єкти енергетичного господарства.
4. Внутрішньомайданчикові споруди водопостачання і побутової каналізації.
5. Об'єкти транспортного господарства.

Транспортний взаємозв'язок між будівлями і спорудами на проммайданчику забезпечують автопроїздом з асфальтобетонним покриттям.

Ширина автопроїздів, в залежності від інтенсивності руху прийнята 4,5,6,0 та 7,0 м.

Проммайданчик шахти пов'язаний із зовнішньою транспортною мережею району автомобільним і залізничним під'їздами.

В'їзд на територію проммайданчика здійснюється з під'їзної автодороги м. Нововолинськ-Червоноград, Львів.

Під'їзна залізнична колія від ст. Іваничі до шахти знаходиться на балансі підприємства ВП «Волиньвантажтранс» ДП «Волиньвугілля».

З 2010 року, після розробки доповнення до проекту підготовки і розкриття виїмкових діляниць Південного крила шахтного поля плата п8 ВП Шахта №9 «Нововолинська» ДП «ВОЛИНЬВУГІЛЛЯ» працює з заплановою потужністю шахти – 160 тис. тонн вугілля/рік.

На даній шахті велися розробки кам'яного вугілля різних категорій. Вугільні пласти і породовмісні пласти, що вміщують, у межах шахтного поля є безпечними за викладами та гірськими ударами. Вугільний пил пластів що розроблялись, вибухобезапечний, пласти не схильні до самозаймання.

1.2 Характеристика структурних елементів та діяльності ДП «Шахта №9 «Нововолинська»

Промислова поверхня шахти представлена рядом будівель та споруд необхідних для нормальної роботи шахти, а також рядом об'єктів допоміжного, санітарно-побутового та енергетичного призначення.

Основні об'єкти поверхні шахти побудовані в 1963 р. та забезпечували послідовність технологічних операцій по прийомці, складуванню та відгрузки вугілля і породи, а також ремонт шахтного обладнання та його зберігання.

Шахта введена в експлуатацію в 1963 р. В основному всі будівлі поверхні шахти є одноповерхові та окремо стоячі. До багатоповерхових споруд відносяться: будівля котельні (4 поверхи), будівля завантажувального пункту (5 поверхів), надшахтна будівля клітьового ствола (3 поверхи) та будівлі адміністративного комбінату, підйомної машини допоміжного ствола та породного бункера, які двоповерхові.

Поле Державного підприємства «Шахта №9 «Нововолинська» розкрите двома вертикальними центральними-здвоєними стволами, пройденими до горизонту – 385,5 м (скіповий ствол), і – 357,6 м (клітьовий ствол).

Шахтою розроблялися два вугільних пласти n_7^B і n_8 .

Розташування стволів прийнято біля південно-західного кордону шахтного поля, виходячи з умови мінімального використання площ сільськогосподарських угідь під будівництво технологічного комплексу поверхні.

1.3 Технологічний комплекс будівель на поверхні шахти № 9 «Нововолинська»

Основні процеси видобутку корисних копалин здійснюються завдяки поверхневим та підземним комплексам шахти.

До складу технологічного комплексу на поверхні входять :

1. Технологічний комплекс головного ствола.
2. Технологічний комплекс допоміжного ствола.
3. Ремонтно-складський комплекс.

Ситуаційний план технологічного комплексу поверхні наведено на рис. 3.

Технологічний комплекс головного ствола складений з вугільного та природного комплексу.

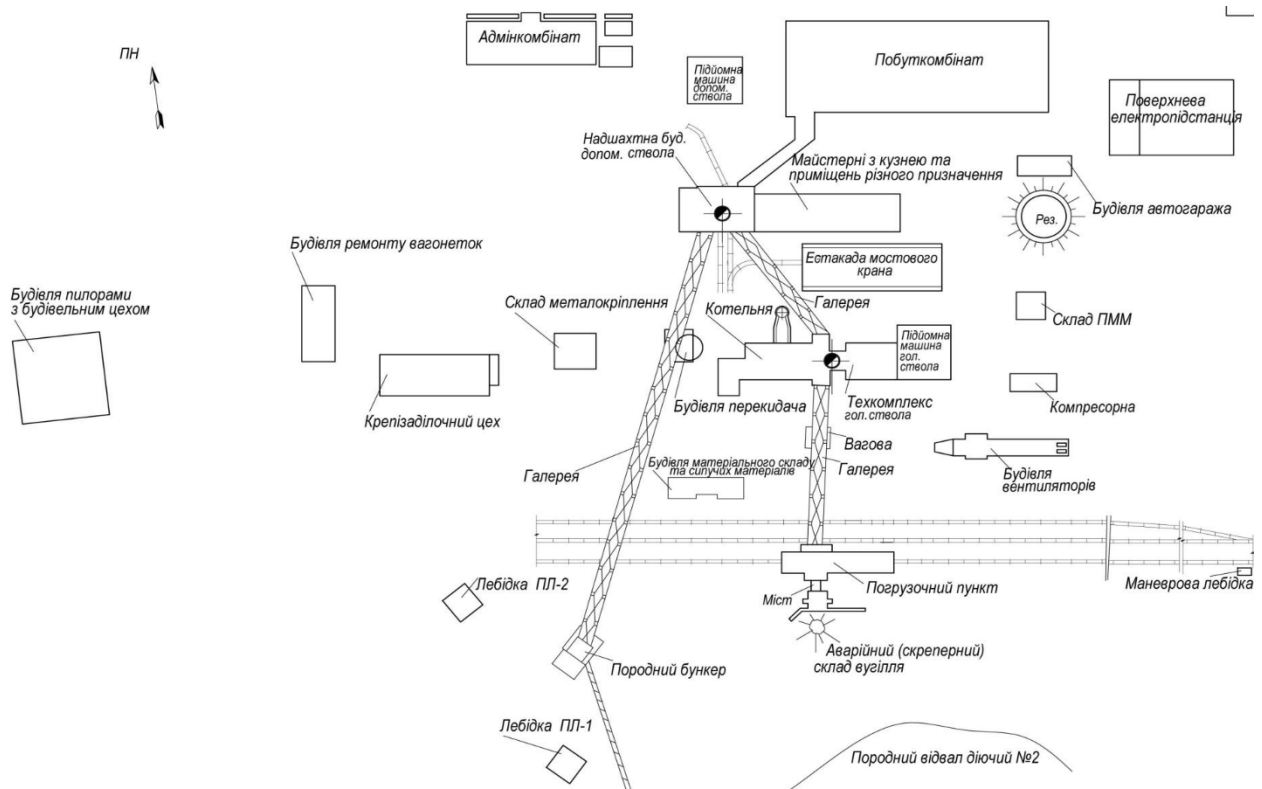


Рис. 3. Технологічний комплекс на поверхні шахти

Технологічний комплекс допоміжного ствола. Основні допоміжні цехи були об'єднанні в єдиний блок при допоміжному стволі.

До складу блока допоміжного ствола входили наступні технологічні комплекси та цехи :

- Комплекс обміну вагонеток в клітках;
- Механічний цех (майстерня з кузною і дільницею);
- Приміщення різного призначення (склад матеріалів і протипожежних матеріалів);

- Ремонтно-механічні майстерні.

До складу допоміжних цехів на поверхні входять:

- Механічний цех. Виконує поточний ремонт гірничо-шахтного обладнання, механізмів, нескладного інструменту та запчастин. До складу

механічного цеху входять майстерня з кузнею, виробничі майстерні та ділянки. Шахтні майстерні з кухнею, виробничі майстерні та ділянки. Шахтні майстерні з кузнею та приміщення різного призначення розташовані біля надшахтної будівлі допоміжного ствола.

- Будівля по ремонту вагонеток. Призначена для ремонту вагонеток ВГ-1,4.
- Котельня. Призначена для вироблення теплової енергії для потреб шахти.
- Будівля пилорами з будівельним цехом. Пилорама готувала пиломатеріалів для закладки в шахту.
- Цех для складування та ремонту шахтних кріплень.
- Будівля авто гаража. Призначена для відстою та дрібного ремонту автотранспорту.
- Склади: матеріальний та сипучих матеріалів; металокріплення; паливно-мастильних матеріалів.

До ремонтного комплексу належать: механічний цех, будівля майстерні з кузнею та приміщень різного призначення, проммайданчик, пилорама з будівельним цехом, цех для складування та ремонту шахтних кріплень, будівля по ремонту вагонеток.

РОЗДІЛ 2. ОСНОВНІ ВИРОБНИЧІ ПРОЦЕСИ, ЯКІ СТОСУЮТЬСЯ ЛІКВІДАЦІЇ ШАХТИ

Стан діяльності шахти визначений зниженням річного обсягу проведення гірничих виробок. Закриття шахти №9 «Нововолинська» та ліквідація на ній пов'язана з такими умовами: відсутні запаси вугілля та значна зношеність устаткування для його видобування (розробки). Дані по вищенаведених показниках подані у таблиці 1.

Таблиця.1. Основні показники роботи ВП «Шахта №9 «Нововолинська» ДП «Волиньвугілля»

Найменування показників	Найменування показників роботи ВП «Шахта №9» НВ ДП «Нововолинська»				ДП «Шахта №9» НВ	
	2018	2019	2020	Січень-квітень 2021	Травень-грудень 2021	2022-2024
1	2	3	4	5	6	7
Потужність шахти, тис. т	52,6	30,2	15,4	3,1	10,0	23,5
Річний видобуток, тис. т	52,6	30,2	15,4	3,1	10,0	23,5
Готова вугільна продукція, тис. т	53,1	30,7	15,1	3,4	10,0	21,3
Балансові запаси вугілля, тис. т	2199	2191	2189	2189	2189	2189
Промислові запаси вугілля, тис. т	1781	1773	1773	1773	1773	1773
Марка вугілля, призначення	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ
Зольність товарного вугілля, %	27,8	28,8	35,7	365	37,3	34,8
Середньозважене число діючі очисних вибоїв, вибій	2,4	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0
Середньодобове навантаження на очисний вибій, т	68	123	50	25	46	68

1	2	3	4	5	6	7
Механізація очисних робіт	2 КЦТГ, СП- 46, ОКУ- 01	2 КЦТГ, СП- 46, ОКУ- 01	2 КЦТГ, СП- 46, ОКУ- 01	2 КЦТГ, СП-46, ОКУ- 01	2 КЦТГ, СП-46, ОКУ-01	2 КЦТГ, СП- 46, ОКУ- 01
Річний обсяг проведення гірничих виробок, м	1118	1459	856	277	121	43
Протяжність гірничих виробок, км	20,374	21,285	20,940	19,178	19,178	14,824
Чисельність працівників, всього чол.	589	571	562	527	463	415

Ціллю планової діяльності є: припинення діяльності гірничого підприємства та відновлення територій до природного стану.

Для реалізації цілей щодо припинення діяльності шахти передбачається проведення ліквідаційних робіт, яке включає:

- ліквідація вертикальних стволів;
- засипка стволів;
- влаштування полків перекриття;
- ліквідація виробничого будинку (адмінкомбінат);
- ліквідація виробничого будинку (побуткомбінат з перехідним коридором в тому числі технічний поверх);
- ліквідація виробничого будинку (будівля автогаража);
- ліквідація прохідної;
- ліквідація будівлі матеріального складу та сипучих матеріалів;
- ліквідація приміщення хлоратарної;
- ліквідація будівлі пилорами з будівельним цехом;
- ліквідація будівлі паливно-мастильних матеріалів;
- ліквідація складу металокріплення;
- ліквідація будівлі перекидача;
- ліквідація міст від навантажувальних бункерів на скреперний склад (стійки - відсутні);

- ліквідація котельні з димовою трубою та насосною станцією;
- ліквідація будівлі підйомної машини допоміжного ствола;
- ліквідація будівлі лебідки ПЛ2;
- ліквідація будівлі вентиляторів з каналами;
- ліквідація будівлі лебідки ПЛ1;
- ліквідація вагової;
- ліквідація будівлі підйомної машини скіпового ствола;
- ліквідація будівлі крєпизаділочного цеху ;
- ліквідація будівлі майстерні з кузнею та приміщень різного призначення;
- ліквідація будівлі повітряно-компресорної станції;
- ліквідація будівлі породного бункера;
- ліквідація галереї від будівлі допоміжного ствола – до будівлі породного бункера (стійки залізобетонні – 12 шт);
- ліквідація будівлі цеха їдальні;
- ліквідація будівлі по ремонту вагонеток;
- ліквідація овочесховища;
- ліквідація теплиці;
- ліквідація надшахтної будівлі клітьового ствола;
- ліквідація копера клітьового ствола (укісний);
- ліквідація будівлі навантажувального пункту;
- ліквідація естакади для мостового крана з електричною талю;
- ліквідація протипожежного резервуара;
- ліквідація канави для шахтних вод;
- ліквідація огорожі шахти;
- ліквідація водостійника №1;
- ліквідація водостійника №2;
- ліквідація водостійника №3;
- ліквідація залізобетонного двох'ярусного відстійника;
- ліквідація залізобетонного вторинного відстійника;

- ліквідація мулового майданчика з мулопроводом;
- ліквідація будівлі для працівників хлораторної;
- ліквідація технологічного комплексу головного ствола;
- ліквідація копера головного ствола (укісний);
- ліквідація галереї від будівлі головного ствола до будівлі допоміжного ствола;
- ліквідація моста від будівлі головного ствола до погрузочних бункерів;
- ліквідація скерперного складу.

Таким чином, ліквідації підлягають всі об'єкти поверхні шахти, а також ставки-відстійники, за винятком поверхневої електропідстанції, протирадіаційного укриття та протипожежного резервуару.

РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВИЯВЛЯЮТЬ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Ліквідація шахти – тривала складна процедура, яка включає демонтаж великої кількості наземних приміщень, роботи пов'язані із зупинкою і розформуванням системи водопостачання/водовідведення, демонтажем шахтних установок тощо [4-7]. Порядок етапів ліквідації наведений у [8].

3.1 Оцінка за видами та кількістю очікуваних викидів та забруднення повітря від різних джерел, що формуються при проведенні ліквідаційних робіт

При провадженні планованої діяльності, пов'язаної із ліквідацією шахти, передбачається виникнення нижчеперерахованих джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря:

1. Демонтаж споруд та будівель.
2. Дробильна установка (подрібнення великих шматків до розміру 200×200мм).
3. Відвали (розробка, завантаження в автоскиди).
4. Головний (скіповий) ствол (засипання).
5. Допоміжний (клітьовий) ствол (засипання).
6. Транспортер №1 (до головного ствола).
7. Транспортер №2 (до клітьового ствола).
8. Бункер – дозатор №1 транспортера №1.
9. Бункер – дозатор №2 транспортера №2.
10. Зварювальний пост.
11. Газорізальний пост.
12. Механічна обробка металів (ручний електроінструмент).
13. Лакування, фарбування.
14. Автотранспорт та інша техніка з двигунами внутрішнього згорання.

Джерело викидів №1 – Демонтаж будівель і споруд

Розрахунок кількості пилу, що виділяється в атмосферне повітря при роботах з демонтажу будівель та навантаження будівельних відходів на самоскиди виконано згідно з [9].

До пилових матеріалів відноситься: бетон, залізобетон (10 904 т); цегла, оздоблювальні матеріали (36 346 т).

Розрахунок викидів пилу виконано при умовах, коли матеріали мають понижену вологість і, як наслідок, відбувається максимальне запилювання.

Валові викиди пилу розраховані за формулою:

$$П = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{рик}, \text{ т/період};$$

де: K_1 – частка пилової фракції в породі (прийнято $K_{цегла} = 0,05$, $K_{бетон} = 0,04$);
 K_2 - частка легкого пилу, що переходить в аерозоль з розміром частинок 0-50 мкм по відношенню до усього пилу в матеріалі (прийнято $K_{цегла} = 0,03$, $K_{бетон} = 0,02$);
 K_3 - коефіцієнт, що враховує швидкість вітру (прийнято $K_3 = 1,7$ швидкість вітру 8-9 м/с);
 K_4 - коефіцієнт, що враховує місцеві умови, ступінь захищеності вузла від зовнішніх впливів, умови пилоутворення (прийнято $K_4 = 1$ – місця демонтажу будівель відкриті з усіх сторін);
 K_5 - коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу (прийнято $K_5 = 1$ – при мінімально-можливій вологості матеріалів - 0-0,5 %);
 K_7 - коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу (прийнято $K_7_{цегла} = 0,5$, $K_7_{бетон} = 0,6$);
 K_8 - поправочний коефіцієнт для різних матеріалів (прийнято $K_8 = 1$);
 K_9 - поправочний коефіцієнт при потужному залповому скиданню матеріалу при демонтажу будівлі (прийнято $K_9 = 0,2$ - вага матеріалу, що скидається, - до 10 т);
 B - коефіцієнт, що враховує висоту скидання (прийнято $B = 1$ - при висоті скидання 2-4 м);
 G – кількість матеріалу, який перевантажується за весь час, т/період;
($G_{цегла} = 36346$ т/період, $G_{бетон} = 10904$ т/період).

Кількість викидів пилу, що утворюється при роботах з демонтажу будівель та споруд, та вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Обсяги утворення пилу при демонтажі будівель

Матеріал	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_7	K_8	K_9	B	$G_{рик}, \text{ т}$	$П, \text{ т/період}$
Цегла, оздоблювальні матеріали	0,05	0,03	1,7	1	1	0,5	1	0,2	1	36 346	9,268
Бетон, залізобетон	0,04	0,02	1,7	1	1	0,6	1	0,2	1	10 904	1,78
ВСЬОГО:											11,048

Так як демонтаж будівель та споруд буде тривати не більше 2 000 годин, то максимальний виніс пилу від руйнування будівель і споруд буде складати:

11,048 тон / 2 000 годин = 0,005524 тон/год = 5,524 кг/год = **1,534 г/с.**

Джерело викидів №2 – Дробильна установка

Кількість пилу, що виділяється в атмосферне повітря при подрібненні будівельних матеріалів до максимального розміру 200×200 мм

Розрахунок викидів пилу проводяться за тією ж методикою:

- бетон, залізобетон (10 904 т);
- цегла, оздоблювальні матеріали (36 346 т).

Розрахунок викидів пилу виконано при умовах, коли матеріали мають понижену вологість і, як наслідок, відбувається максимальне запилювання.

Валові викиди пилу розраховані за формулою:

$$П = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot V \cdot G_{рик}, \text{ т/період};$$

де: K_1 – частка пилової фракції в породі (прийнято $K_{цегла} = 0,05$, $K_{бетон} = 0,04$);
 K_2 - частка легкого пилу, що переходить в аерозоль з розміром частинок 0-50 мкм по відношенню до усього пилу в матеріалі (прийнято $K_{цегла} = 0,03$, $K_{бетон} = 0,02$);
 K_3 - коефіцієнт, що враховує швидкість вітру в зоні роботи подрібнювача (прийнято $K_3 = 1,7$ при швидкості вітру 8-9 м/с);
 K_4 - коефіцієнт, що враховує місцеві умови, ступінь захищеності вузла від зовнішніх впливів, умови пилоутворення (прийнято $K_4 = 0,5$ – закрито з 3-х сторін);
 K_5 - коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу (прийнято $K_5 = 1$ – при мінімально- можливій вологості матеріалів - 0-0,5 %);
 K_7 - коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу (прийнято $K_{цегла} = 0,5$, $K_{бетон} = 0,6$);
 K_8 - поправочний коефіцієнт для різних матеріалів (прийнято $K_8 = 1$);
 K_9 - поправочний коефіцієнт при потужному залповому вивантаженні матеріалу в дробарку та його подрібненні ($K_9 = 0,2$ - вага матеріалу, що скидається, - до 10 т);
 V - коефіцієнт, що враховує висоту скидання (прийнято $V = 0,5$ - при висоті скидання 1 м);
 G – кількість матеріалу, який подрібнюється за весь час, т/період;
($G_{цегла} = 36346$ т/ період, $G_{бетон} = 10904$ т/ період).

Кількість викидів пилу, що утворюється при роботах з подрібнення будівельних відходів, та вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 3.

Таблиця 3. Обсяг викидів пилу, що утворюється при роботах з подрібнення будівельних відходів, та вихідні дані для розрахунку

Матеріал	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₇	K ₈	K ₉	B	G _{рік} , т	П, т/період
Цегла, оздоблювальні матеріали	0,05	0,03	1,7	0,5	1	0,5	1	0,2	0,5	36 346	2,317
Бетон, залізобетон	0,04	0,02	1,7	0,5	1	0,6	1	0,2	0,5	10 904	0,445
ВСЬОГО:											2,762

Так як подрібнення матеріалів буде тривати не більше 3000 годин, то максимальний виніс пилу від руйнування будівель і споруд буде складати:

$$2,762 \text{ тон} / 3 \text{ 000 годин} = 0,000921 \text{ тон/год} = 0,921 \text{ кг/год} = \mathbf{0,256 \text{ г/с}}$$

Джерело викидів №3 – Терикон (породний відвал)

Кількість пилу, що виділяється в атмосферне повітря при навантаженні породи у самоскиди

Розрахунок викидів пилу проводяться за тією ж методикою:

- порода на відвалі ($11 \text{ 633,8 м}^3 \approx 16 \text{ 287,32 т}$);

Валові викиди пилу розраховані за формулою:

$$П = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{рік}, \text{ т/період};$$

де: K₁ – частка пилової фракції в породі (прийнято K = 0,05);

K₂ - частка легкого пилу, що переходить в аерозоль з розміром частинок 0-50 мкм по відношенню до усього пилу в матеріалі (прийнято K = 0,03);

K₃ - коефіцієнт, що враховує швидкість вітру в зоні роботи (прийнято K₃ = 1,7 при швидкості вітру 8-9 м/с);

K₄ - коефіцієнт, що враховує місцеві умови, ступінь захищеності від зовнішніх впливів, умови пилоутворення (прийнято K₄ = 1 – відкрито з 4-х сторін);

K₅ - коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу (прийнято K₅ = 0,1 – при мінімально-можливій вологості матеріалів – до 10 %);

K₇ - коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу (прийнято K₇ = 0,5);

K₈ - поправочний коефіцієнт для різних матеріалів (прийнято K₈ = 1);

K₉ - поправочний коефіцієнт при потужному залповому навантаженні матеріалу в кузов автоскида (K₉ = 0,2 - вага матеріалу, що вантажиться, - до 10 т);

B - коефіцієнт, що враховує висоту скидання (прийнято B = 0,5 - при висоті скидання 1 м);

G – кількість матеріалу, який подрібнюється за весь час, т/період;

(G = 16287,32 т/період).

Кількість викидів пилу, що утворюється при роботах з демонтажу будівель та споруд, та вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 4.

Таблиця 4. Обсяги викидів пилу, що утворюється при роботах з демонтажу будівель та споруд, та вихідні дані для розрахунку

Матеріал	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₇	K ₈	K ₉	B	G _{пик} , т	П, т/період
Порода відвалу	0,05	0,03	1,7	1,0	0,1	0,5	1	0,2	0,5	16 287,2	0,208
ВСЬОГО:											0,208

Так як завантаження породи триватиме не більше 1 000 годин, то максимальний виніс пилу буде складати:

$$0,208 \text{ тон} / 1 \text{ 000 годин} = 0,000208 \text{ тон/год} = 0,208 \text{ кг/год} = 0,058 \text{ г/с.}$$

Джерело викидів №4 – Засипання головного (скіпового) ствола

Кількість пилу, що виділяється в атмосферне повітря при роботах з пересипання породи та щебню з транспортера у шахту ствола

Розрахунок викидів пилу проводився за вищеописаною методикою.

До пилових матеріалів відноситься:

- щебінь (6 183,7 м³ ≈ 16 695,99 т);
- порода з відвалу (5 816,9 м³ ≈ 8 143,66 т).

Розрахунок викидів пилу виконано при умовах, коли матеріали мають понижено вологість і, як наслідок, відбувається максимальне запылювання.

Валові викиди пилу розраховані за формулою:

$$П = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{пик}, \text{ т/період};$$

де: K₁ – частка пилової фракції в породі (прийнято K_{щебінь} = 0,05, K_{порода} = 0,05);

K₂ - частка легкого пилу, що переходить в аерозоль з розміром частинок 0-50 мкм по відношенню до усього пилу в матеріалі (прийнято K_{щебінь} = 0,03, K_{порода} = 0,03);

K₃ - коефіцієнт, що враховує швидкість вітру в зоні роботи подрібнювача (прийнято K₃ = 1,7 при швидкості вітру 8-9 м/с);

K₄ - коефіцієнт, що враховує місцеві умови, ступінь захищеності вузла від зовнішніх впливів, умови пилоутворення (прийнято K₄ = 0,005 – шахта ствола);

K₅ - коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу (прийнято K₅ = 1 – при мінімально-можливій вологості матеріалів - 0-0,5 %);

K₇ - коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу (прийнято K_{щебінь} = 0,5, K_{порода} = 0,5);

K₈ - поправочний коефіцієнт для різних матеріалів (прийнято K₈ = 1);

K₉ - поправочний коефіцієнт при потужному залповому вивантаженні матеріалу в дробарку та його подрібненні (K₉ = 0,2 - вага матеріалу, що скидається, - до 10 т);

B - коефіцієнт, що враховує висоту скидання (прийнято B = 0,5 - при висоті скидання 1 м);

G – кількість матеріалу, який подрібнюється за весь час, т/період;

(G_{щебінь} = 16695,99 т/ період, G_{порода} = 8143,66 т/ період).

Кількість викидів пилу, що утворюється при засипанні ствола, та вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 5.

Таблиця 5. Обсяги викиду пилу, що утворюється при засипанні ствола, та вихідні дані для розрахунку

Матеріал	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₇	K ₈	K ₉	B	G _{рік} , т	П, т/період
Щебінь	0,05	0,03	1,7	0,005	1	0,5	1	0,2	0,5	16 695,99	0,011
Порода відвалу	0,05	0,03	1,7	0,005	1	0,5	1	0,2	0,5	8 143,66	0,005
ВСЬОГО:											0,016

Даний процес буде тривати не більше 3 000 годин, отже максимальний виніс пилу буде складати:

$$0,016 \text{ тон} / 3 \text{ 000 годин} = 0,005 \text{ кг/год} = \mathbf{0,0014 \text{ г/с.}}$$

Джерело викидів №5 – Засипання допоміжного (клітьового) ствола

Розрахунок кількості пилу, що виділяється в атмосферне повітря при роботах з пересипання породи та щебеню з транспортера у шахту ствола проводився за вищеописаною методикою.

До пилових матеріалів відноситься:

- щебінь ($5 \text{ 285,5 м}^3 \approx 14 \text{ 270,85 т}$);
- порода з відвалу ($5 \text{ 816,9 м}^3 \approx 8 \text{ 143,66 т}$).

Розрахунок викидів пилу виконано при умовах, коли матеріали мають понижену вологість і, як наслідок, відбувається максимальне запилювання.

Валові викиди пилу розраховані за формулою:

$$P = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{рік}, \text{ т/період};$$

де: K₁ – частка пилової фракції в породі (прийнято $K_{щебінь} = 0,05$, $K_{порода} = 0,05$);

K₂ - частка леткого пилу, що переходить в аерозоль з розміром частинок 0-50 мкм по відношенню до усього пилу в матеріалі (прийнято $K_{щебінь} = 0,03$, $K_{порода} = 0,03$);

K₃ - коефіцієнт, що враховує швидкість вітру в зоні роботи подрібнювача (прийнято $K_3 = 1,7$ при швидкості вітру 8-9 м/с);

K₄ - коефіцієнт, що враховує місцеві умови, ступінь захищеності вузла від зовнішніх впливів, умови пилоутворення (прийнято $K_4 = 0,005$ – шахта ствола);

K₅ - коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу (прийнято $K_5 = 1$ – при мінімально-можливій вологості матеріалів - 0-0,5 %);

K₇ - коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу (прийнято $K_{щебінь} = 0,5$, $K_{порода} = 0,5$);

K_8 - поправочний коефіцієнт для різних матеріалів (прийнято $K_8 = 1$);
 K_9 - поправочний коефіцієнт при потужному залповому вивантаженні матеріалу в дробарку та його подрібненні ($K_9 = 0,2$ - вага матеріалу, що скидається, - до 10 т);
 B - коефіцієнт, що враховує висоту скидання (прийнято $B = 0,5$ - при висоті скидання 1 м);
 G - кількість матеріалу, який подрібнюється за весь час, т/період;
($G^{\text{щебінь}} = 14\,270,85$ т/період, $G^{\text{порода}} = 8\,143,66$ т/період).

Кількість викидів пилу, що утворюється при засипанні ствола, та вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 6.

Таблиця 6. Кількість викидів пилу, що утворюється при засипанні ствола, та вихідні дані для розрахунку

Матеріал	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_7	K_8	K_9	B	$G_{\text{рік}}, \text{ т}$	$\Pi, \text{ т/період}$
Щебінь	0,05	0,03	1,7	0,005	1	0,5	1	0,2	0,5	14 270,85	0,009
Порода відвалу	0,05	0,03	1,7	0,005	1	0,5	1	0,2	0,5	8 143,66	0,005
ВСЬОГО:											0,014

Даний процес буде тривати не більше 3 000 годин, отже максимальний виніс пилу буде складати:

$$0,016 \text{ тон} / 3\,000 \text{ годин} = 0,0047 \text{ кг/год} = \mathbf{0,0013 \text{ г/с.}}$$

Джерело викидів №6 – Транспортер №1 (до головного ствола)

Розрахунок кількості пилу, що виділяється в атмосферне повітря при роботах з транспортування породи та щебню з транспортера у шахту ствола проводився за вищеописаною методикою.

До пилових матеріалів відноситься:

- щебінь ($6\,183,7 \text{ м}^3 \approx 16\,695,99 \text{ т}$);
- порода з відвалу ($5\,816,9 \text{ м}^3 \approx 8\,143,66 \text{ т}$).

Розрахунок викидів пилу виконано при умовах, коли матеріали мають понижену вологість і, як наслідок, відбувається максимальне запилювання.

Валові викиди пилу розраховані за формулою:

$$\Pi = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{рік}}, \text{ т/період};$$

де: K_1 – частка пилової фракції в породі (прийнято $K^{\text{щебінь}} = 0,05$, $K^{\text{порода}} = 0,05$);
 K_2 - частка легкого пилу, що переходить в аерозоль з розміром частинок 0-50 мкм по відношенню до усього пилу в матеріалі (прийнято $K^{\text{щебінь}} = 0,03$, $K^{\text{порода}} = 0,03$);

K_3 - коефіцієнт, що враховує швидкість вітру в зоні роботи транспортера (прийнято $K_3 = 1,7$ при швидкості вітру 8-9 м/с);
 K_4 - коефіцієнт, що враховує місцеві умови, ступінь захищеності транспортера від зовнішніх впливів, умови пилоутворення (прийнято $K_4 = 0,01$);
 K_5 - коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу (прийнято $K_5 = 1$ – при мінімально-можливій вологості матеріалів - 0-0,5 %);
 K_7 - коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу (прийнято $K_{щебінь} = 0,5$, $K_{порода} = 0,5$);
 K_8 - поправочний коефіцієнт для різних матеріалів (прийнято $K_8 = 1$);
 K_9 - поправочний коефіцієнт при транспортуванні ($K_9 = 0,2$ - вага матеріалу, що скидається, - до 10 т);
 B - коефіцієнт, що враховує висоту скидання (прийнято $B = 0,4$ - при висоті пересипу до 0,5 м);
 G – кількість матеріалу, який подрібнюється за весь час, т/період;
($G_{щебінь} = 16\ 695,99$ т/ період, $G_{порода} = 8\ 143,66$ т/ період).

Кількість викидів пилу, що утворюється при засипанні ствола, та вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 7.

Таблиця 7. Кількість викидів пилу, що утворюється при засипанні ствола, та вихідні дані для розрахунку

Матеріал	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_7	K_8	K_9	B	Грік, т	П, т/період
Щебінь	0,05	0,03	1,7	0,01	1	0,5	1	0,2	0,4	16 695,99	0,017
Порода відвалу	0,05	0,03	1,7	0,01	1	0,5	1	0,2	0,4	8 143,66	0,0083
ВСЬОГО:											0,0253

Даний процес буде тривати не більше 3 000 годин, отже максимальний виніс пилу буде складати:

$$0,0253 \text{ тон} / 3\ 000 \text{ годин} = 0,00843 \text{ кг/год} = \mathbf{0,00234 \text{ г/с}}$$

Джерело викидів №7 – Транспортер №2 (до допоміжного ствола)

Кількість пилу, що виділяється в атмосферне повітря при роботах з транспортування породи та щебню з транспортера у шахту ствола розраховується за вищеописаною методикою.

До пилових матеріалів відноситься:

- щебінь ($5\ 285,5 \text{ м}^3 \approx 14\ 270,85 \text{ т}$);
- порода з відвалу ($5\ 816,9 \text{ м}^3 \approx 8\ 143,66 \text{ т}$).

Розрахунок викидів пилу виконано при умовах, коли матеріали мають понижену вологість і, як наслідок, відбувається максимальне запилювання.

Валові викиди пилу розраховані за формулою:

$$П = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot В \cdot G_{\text{рік}}, \text{ т/період};$$

де: K_1 – частка пилової фракції в породі (прийнято $K_{\text{щебінь}} = 0,05$, $K_{\text{порода}} = 0,05$);

K_2 - частка легкого пилу, що переходить в аерозоль з розміром частинок 0-50 мкм по відношенню до усього пилу в матеріалі (прийнято $K_{\text{щебінь}} = 0,03$, $K_{\text{порода}} = 0,03$);

K_3 - коефіцієнт, що враховує швидкість вітру в зоні роботи транспортера (прийнято $K_3 = 1,7$ при швидкості вітру 8-9 м/с);

K_4 - коефіцієнт, що враховує місцеві умови, ступінь захищеності транспортера від зовнішніх впливів, умови пилоутворення (прийнято $K_4 = 0,01$);

K_5 - коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу (прийнято $K_5 = 1$ – при мінімально-можливій вологості матеріалів - 0-0,5 %);

K_7 - коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу (прийнято $K_{\text{щебінь}} = 0,5$, $K_{\text{порода}} = 0,5$);

K_8 - поправочний коефіцієнт для різних матеріалів (прийнято $K_8 = 1$);

K_9 - поправочний коефіцієнт при транспортуванні ($K_9 = 0,2$ - вага матеріалу, що скидається, - до 10 т);

$В$ - коефіцієнт, що враховує висоту скидання (прийнято $В = 0,4$ - при висоті пересипу до 0,5 м);

G – кількість матеріалу, який подрібнюється за весь час, т/період;

($G_{\text{щебінь}} = 14270,85$ т/ період, $G_{\text{порода}} = 8143,66$ т/ період).

Кількість викидів пилу, що утворюється при засипанні ствола, та вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 8.

Таблиця 8. Кількість викидів пилу, що утворюється при засипанні ствола, та вихідні дані для розрахунку

Матеріал	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_7	K_8	K_9	$В$	$G_{\text{рік}}, \text{ т}$	$П, \text{ т/період}$
Щебінь	0,05	0,03	1,7	0,01	1	0,5	1	0,2	0,4	14 270,85	0,015
Порода відвалу	0,05	0,03	1,7	0,01	1	0,5	1	0,2	0,4	8 143,66	0,0083
ВСЬОГО:											0,0233

Даний процес буде тривати не більше 3 000 годин, отже максимальний виніс пилу буде складати:

$$0,0233 \text{ тон} / 3 \text{ 000 годин} = 0,0078 \text{ кг/год} = \mathbf{0,0022 \text{ г/с.}}$$

Джерело викидів №8 – Бункер-дозатор №1 (до головного ствола)

Кількість пилу, що виділяється в атмосферне повітря при роботах з засипання в бункер породи та щебню для транспортера у шахту ствола розраховується за вищеописаною методикою.

До пилових матеріалів відноситься:

- щебінь ($6\,183,7\text{ м}^3 \approx 16\,695,99\text{ т}$);
- порода з відвалу ($5\,816,9\text{ м}^3 \approx 8\,143,66\text{ т}$).

Розрахунок викидів пилу виконано при умовах, коли матеріали мають понижену вологість і, як наслідок, відбувається максимальне запилювання.

Валові викиди пилу розраховані за формулою:

$$П = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{рик}}, \text{ т/період};$$

де: K_1 – частка пилової фракції в породі (прийнято $K_{\text{щебінь}} = 0,05$, $K_{\text{порода}} = 0,05$);

K_2 – частка леткого пилу, що переходить в аерозоль з розміром частинок 0-50 мкм по відношенню до усього пилу в матеріалі (прийнято $K_{\text{щебінь}} = 0,03$, $K_{\text{порода}} = 0,03$);

K_3 – коефіцієнт, що враховує швидкість вітру в зоні роботи бункера (прийнято $K_3 = 1,7$ при швидкості вітру 8-9 м/с);

K_4 – коефіцієнт, що враховує місцеві умови, ступінь захищеності бункера від зовнішніх впливів, умови пилоутворення (прийнято $K_4 = 0,01$);

K_5 – коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу (прийнято $K_5 = 1$ – при мінімально-можливій вологості матеріалів - 0-0,5 %);

K_7 – коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу (прийнято $K_{\text{щебінь}} = 0,5$, $K_{\text{порода}} = 0,5$);

K_8 – поправочний коефіцієнт для різних матеріалів (прийнято $K_8 = 1$);

K_9 – поправочний коефіцієнт при транспортуванні ($K_9 = 0,2$ - вага матеріалу, що скидається, - до 10 т);

B – коефіцієнт, що враховує висоту скидання (прийнято $B = 0,5$ - при висоті пересипу до 1,0 м);

G – кількість матеріалу, який подрібнюється за весь час, т/період;

($G_{\text{щебінь}} = 16695,99\text{ т/період}$, $G_{\text{порода}} = 8143,66\text{ т/період}$).

Кількість викидів пилу, що утворюється при засипанні ствола, та вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 9.

Таблиця 9. Кількість викидів пилу, що утворюється при засипанні ствола, та вихідні дані для розрахунку

Матеріал	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_7	K_8	K_9	B	$G_{\text{рик}}, \text{ т}$	$П, \text{ т/період}$
Щебінь	0,05	0,03	1,7	0,01	1	0,5	1	0,2	0,5	16 695,99	0,021
Порода відвалу	0,05	0,03	1,7	0,01	1	0,5	1	0,2	0,5	8 143,66	0,0104
ВСЬОГО:											0,0314

Даний процес буде тривати не більше 1 000 годин, отже максимальний виніс пилу буде складати:

$$0,0314 \text{ тон} / 1 \text{ 000 годин} = 0,0314 \text{ кг/год} = \mathbf{0,0087 \text{ г/с.}}$$

Джерело викидів №9 – Бункер-дозатор №2 (до допоміжного ствола)

Кількість пилу, що виділяється в атмосферне повітря при роботах з транспортування породи та щебню з транспортера у шахту ствола розраховується за вищеописаною методикою.

До пилових матеріалів відноситься:

- щебінь ($5 \text{ 285,5 м}^3 \approx 14 \text{ 270,85 т}$);
- порода з відвалу ($5 \text{ 816,9 м}^3 \approx 8 \text{ 143,66 т}$).

Розрахунок викидів пилу виконано при умовах, коли матеріали мають понижену вологість і, як наслідок, відбувається максимальне запилювання.

Валові викиди пилу розраховані за формулою:

$$P = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot V \cdot G_{\text{рік}}, \text{ т/період};$$

де: K_1 – частка пилової фракції в породі (прийнято $K_{\text{щебінь}} = 0,05$, $K_{\text{порода}} = 0,05$);

K_2 - частка легкої пилу, що переходить в аерозоль з розміром частинок 0-50 мкм по відношенню до усього пилу в матеріалі (прийнято $K_{\text{щебінь}} = 0,03$, $K_{\text{порода}} = 0,03$);

K_3 - коефіцієнт, що враховує швидкість вітру в зоні роботи бункера (прийнято $K_3 = 1,7$ при швидкості вітру 8-9 м/с);

K_4 - коефіцієнт, що враховує місцеві умови, ступінь захищеності транспортера від зовнішніх впливів, умови пилоутворення (прийнято $K_4 = 0,01$);

K_5 - коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу (прийнято $K_5 = 1$ – при мінімально-можливій вологості матеріалів - 0-0,5 %);

K_7 - коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу (прийнято $K_{\text{щебінь}} = 0,5$, $K_{\text{порода}} = 0,5$);

K_8 - поправочний коефіцієнт для різних матеріалів (прийнято $K_8 = 1$);

K_9 - поправочний коефіцієнт при транспортуванні ($K_9 = 0,2$ - вага матеріалу, що скидається, - до 10 т);

V - коефіцієнт, що враховує висоту скидання (прийнято $V = 0,5$ - при висоті пересипу до 1,0 м);

G – кількість матеріалу, який подрібнюється за весь час, т/період;

($G_{\text{щебінь}} = 14270,85 \text{ т/період}$, $G_{\text{порода}} = 8143,66 \text{ т/період}$).

Кількість викидів пилу, що утворюється при засипанні ствола, та вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 10.

Таблиця 10. Кількість викидів пилю, що утворюється при засипанні ствола, та вихідні дані для розрахунку

Матеріал	К ₁	К ₂	К ₃	К ₄	К ₅	К ₇	К ₈	К ₉	В	Грік, т	П, т/період
Щебінь	0,05	0,03	1,7	0,01	1	0,5	1	0,2	0,5	14 270,85	0,0188
Порода відвалу	0,05	0,03	1,7	0,01	1	0,5	1	0,2	0,5	8 143,66	0,0104
ВСЬОГО:											0,0292

Даний процес буде тривати не більше 1 000 годин, отже максимальний виніс пилю буде складати:

$$0,0292 \text{ тон} / 1 \text{ 000 годин} = 0,0292 \text{ кг/год} = 0,0081 \text{ г/с.}$$

Джерело викидів №10 – Зварювальний пост

Розрахунок викидів при механічній обробці металу (зварюванні) здійснений згідно збірника [10].

При зварюванні металу в атмосферне повітря викидають забруднюючі речовини, питомі показники яких від основних видів обладнання приведені в таблиці V-1 п.1.12-15.

Тип електродів – АНО-3; Витрата – 4 кг/рік; Час роботи 10 год/рік.

Тип електродів – АНО-4; Витрата – 145 кг/рік; Час роботи 200 год/рік

Тип електродів – АНО-5; Витрата – 132 кг/рік; Час роботи 200 год/рік.

При зварюванні металу в атмосферне повітря викидають забруднюючі речовин, питомі показники яких від основних видів обладнання в т.ч. від процесів електро- газозварювання, наплавлювання, електро-, газорізання і напилювання металів приведені в таблиці 10.

Таблиця 10. Питомий викид при зварюванні металу відповідно до марки зварювального матеріалу

Марка Зварювального матеріалу	Питомі викиди, г/кг матеріалу, що розходиться										
	Fe ₂ O ₃	Mn O ₂	Cr O ₃	Si O ₂	Ni ₂ O	Фтори ди хор. розч.	Фтори ди поган о розч.	HF	NO _x	CO	V ₂ O ₅
Електроди марки АНО-3	5,05	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
АНО-4	5,41	0,59									
АНО-5	12,53	1,87									

Річний викид (т/рік) розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{рік}} = g \cdot V \cdot 10^{-6} \text{ (т/рік)},$$

де g – питомий показник, згідно «Сборника...», г/кг;
 V – витрата електродів, кг/рік

Максимальний викид (г/сек) розраховуємо із формули:

$$P_{\text{сек}} = 10^{-6} \cdot \mu / \Phi \text{ (г/сек)},$$

де μ – валовий викид j -тої речовини за рік, т/рік;
 Φ – фонд роботи зварювальних робіт, сек/рік

1) Електроди АНО-3

- Заліза оксид: $M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 5,05 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 2,02 \cdot 10^{-5} \text{ т/рік}$

$M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}^c = 10^6 \cdot 2,02 \cdot 10^{-5} \text{ т/рік} / (10 \text{ год/рік} \cdot 3 \text{ 600 сек/год}) = 5,61 \cdot 10^{-4} \text{ г/с}$

- Манган діоксид: $M_{\text{MnO}_2} = 0,35 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 1,4 \cdot 10^{-6} \text{ т/рік}$

$M_{\text{MnO}_2}^c = 10^6 \cdot 1,4 \cdot 10^{-6} \text{ т/рік} / (10 \text{ год/рік} \cdot 3600 \text{ сек/год}) = 3,89 \cdot 10^{-5} \text{ г/с}$

2) Електроди АНО-4

- Заліза оксид: $M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 5,41 \cdot 145 \cdot 10^{-6} = 0,000784 \text{ т/рік}$

$M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}^c = 10^6 \cdot 0,000784 \text{ т/рік} / (200 \text{ год/рік} \cdot 3 \text{ 600 сек/год}) = 0,00109 \text{ г/с}$

-Манган діоксид: $M_{\text{MnO}_2} = 0,59 \cdot 145 \cdot 10^{-6} = 0,000086 \text{ т/рік}$

$M_{\text{MnO}_2}^c = 10^6 \cdot 0,000086 \text{ т/рік} / (200 \text{ год/рік} \cdot 3 \text{ 600 сек/год}) = 0,000119 \text{ г/с}$

3) Електроди АНО-5

- Заліза оксид: $M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 12,53 \cdot 132 \cdot 10^{-6} = 0,001654 \text{ т/рік}$

$M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}^c = 10^6 \cdot 0,001654 \text{ т/рік} / (200 \text{ год/рік} \cdot 3 \text{ 600 сек/год}) = 0,002297 \text{ г/с}$

- Манган діоксид: $M_{\text{MnO}_2} = 1,87 \cdot 132 \cdot 10^{-6} = 0,000247 \text{ т/рік}$

$$M_{\text{MnO}_2}^c = 10^6 \cdot 0,000247 \text{ т/рік} / (200 \text{ год/рік} \cdot 3 \text{ 600 сек/год}) = 0,000343 \text{ г/с}$$

Обсяги викидів при зварюванні наведені у таблиці 11.

Таблиця 11. Обсяги викиду при зварюванні (сумарно від усіх зварювальних матеріалів)

Забруднююча речовина	г/с	т/рік
Заліза оксид	0,003948	0,0024582
Мангану діоксид	0,000501	0,0003344

Джерело викидів №11 – Газорізальний пост

Розрахунок викидів при механічній обробці металу (газовому різанні) здійснений згідно збірника [11].

Прогнозний час роботи – 10 000 год/період (814 м³ – пропан-бутанової суміші), Товщина нарізного матеріалу – 5 мм, Кількість погонних метрів – 20 000.

При різанні металу в атмосферне повітря викидають забруднюючі речовини, питомі показники яких від основних видів обладнання в т.ч. від процесів газорізання приведені в таблиці 12.

Таблиця 12. Питомі показники яких від основних видів обладнання в т.ч. від процесів газорізання

Метод різання	Питомі викиди, г/ м погонний			
	Fe ₂ O ₃	MnO ₂	Азоту II оксид в перерахунку на NO ₂	CO
Газова різка пропан-бутановою сумішшю	2,18	0,07	1,18	1,50

Річний викид (т/рік) розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{рік}} = g \cdot B \cdot 10^{-6} \text{ (т/рік)}$$

де: g – питомий показник згідно [3],
B – витрата погонних метрів, м/рік

-Заліза оксид:

$$M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2,18 \cdot 20000 \cdot 10^{-6} = 0,0436 \text{ т/рік}$$

$$M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}^c = 10^6 \cdot 0,0436 / (10000 \cdot 3600) = 0,00121 \text{ г/с}$$

-Манган діоксид:

$$M_{MnO_2} = 0,07 \cdot 20000 \cdot 10^{-6} = 0,0014 \text{ т/рік}$$

$$M^c_{MnO_2} = 10^6 \cdot 0,0014 / (10000 \cdot 3600) = 0,00004 \text{ г/с}$$

-Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO + NO₂]):

$$M_{Fe_2O_3} = 1,18 \cdot 20000 \cdot 10^{-6} = 0,0236 \text{ т/рік}$$

$$M^c_{Fe_2O_3} = 10^6 \cdot 0,0236 / (10000 \cdot 3600) = 0,00066 \text{ г/с}$$

-Оксид вуглецю:

$$M_{MnO_2} = 1,5 \cdot 20000 \cdot 10^{-6} = 0,03 \text{ т/рік}$$

$$M^c_{MnO_2} = 10^6 \cdot 0,03 / (10000 \cdot 3600) = 0,000833 \text{ г/с}$$

Джерело викидів №12 – Механічна обробка металів (ручний електроінструмент)

Розрахунок викидів забруднюючих речовин проводимо згідно [12].

При механічній обробці металу в атмосферне повітря викидають забруднюючі речовини, питомі показники яких від основних видів обладнання приведені в таблиці Х-14 п.2.1.

Діаметр абразивного круга прийнято – 180мм

Пилу металевого – 0,016 г/с

Пилу абразивного – 0,024 г/с

Час роботи 240 год/рік

Кількість забруднюючих речовин, що потрапляють в атмосферне повітря при механічній обробці металу обчислювалися за питомими показниками викидів забруднюючих речовин в атмосферу від технологічного устаткування в залежності від часу його роботи за формулою:

$$Q = \sum q_i \cdot \frac{t \cdot 3600}{10^6}, \text{ т/рік}$$

где q_i – максимально разовий викид речовини, г/с;

t – фонд робочого часу, т/рік;

Річний викид (т/рік) становить:

$$P_{\text{рік}} = 10^{-6} \cdot g \cdot (1-k) \cdot \Phi \text{ (т/рік)},$$

де g – питомий показник, згідно «Збірника...», г/сек;:

k – коефіцієнт ефективності очистки газопилового потоку;
Φ – фонд металообробних робіт, сек/рік

Фонд металообробних робіт розраховуємо із формули:

$$\Phi = \Phi_{\text{год/рік}} \cdot 3600 \text{ сек/год},$$

де Φ год/рік – фонд металообробних робіт, год/рік

$$M_{(\text{метал})} = 10^{-6} \cdot 0,016 \cdot 240 \cdot 3600 = 0,014 \text{ т/рік}$$

$$M_{(\text{абраз})} = 10^{-6} \cdot 0,024 \cdot 240 \cdot 3600 = 0,020 \text{ т/рік}$$

Джерело викидів №13 – Лакування, фарбування

Малярні роботи, в основному, здійснюються при ґрунтуванні металевих елементів. В розрахунок кількості забруднюючих речовин, які виділяються при малярних роботах прийнято, що роботи виконуються за допомогою ручного розпилу за допомогою стиснутого повітря. В якості лакофарбових матеріалів (ЛФМ) прийнята ґрунтовка з використанням в якості розчинника ксилолу та уайт-спириту.

Сушка здійснюється на відкритому повітрі.

Питомі показники викидів забруднюючих речовини згідно [12]. Ґрунтовку для розрахунку прийнято типу ФЛ-03К.

$$\text{-Ксилол} - 2,64 \text{ г/м}^2$$

$$\text{-Уайт-спирит} - 15,51 \text{ г/м}^2$$

Кількість забруднюючих речовин, які виділяються в оточуюче середовище протягом періоду нанесення матеріалів становлять:

$$\text{-Ксилол: } 2,64 \cdot 1500 = 3\,960 \text{ г/рік} = 0,00396 \text{ т/рік} (0,000733 \text{ г/с})$$

де 1500 – поверхня металоконструкцій, які ґрунтуються емалями на основі розчинника ксилол за 1 500 годин, м²

$$\text{- Уайт-спирит:}$$

$$15,51 \cdot 1500 = 23265 \text{ г/рік} = 0,023 \text{ т/рік} (0,004308 \text{ г/с}),$$

де, 1 500 – поверхня металоконструкцій, які ґрунтуються емалями на основі розчинника, – уайт-спирит за 1 500 годин, м²

Питомі показники викидів забруднюючих речовини згідно [12] при лакуванні та фарбуванні металевих конструкцій становлять (лак прийнято АК 113).

Ацетон – 5,59 г/м²

Бутилацетат – 4,55 г/м²

Ксилол – 2,96 г/м²

Спирт бутиловий – 3,06 г/м²

Спирт етиловий – 14,55 г/м²

Толуол – 14,06 г/м²

Кількість забруднюючих речовин, які виділяються в оточуюче середовище протягом періоду нанесення матеріалів становлять:

Ацетон:

$$5,59 \cdot 1500 = 8\,385 \text{ г/рік} = 0,008385 \text{ т/рік} (0,001553 \text{ г/с})$$

де 1 500 – умовна площа поверхня металоконструкцій, які ґрунтуються емалями на основі розчинника ксилол, м²

- Бутилацетат: $4,55 \cdot 1\,500 = 6\,825 \text{ г/рік} = 0,006825 \text{ т/рік} (0,001264 \text{ г/с}),$

- Ксилол: $2,96 \cdot 1\,500 = 4\,440 \text{ г/рік} = 0,0044 \text{ т/рік} (0,000822 \text{ г/с}),$

- Спирт бутиловий: $3,06 \cdot 1\,500 = 4\,590 \text{ г/рік} = 0,0046 \text{ т/рік} (0,00085 \text{ г/с}),$

- Спирт етиловий: $14,55 \cdot 1\,500 = 21\,825 \text{ г/рік} = 0,022 \text{ т/рік} (0,004042 \text{ г/с}),$

- Толуол: $14,06 \cdot 1\,500 = 21\,090 \text{ г/рік} = 0,021 \text{ т/рік} (0,003906 \text{ г/с}).$

Джерело викидів №14 – Автотранспорт та інша техніка з двигунами внутрішнього згорання (пересувні джерела викидів)

Під час будівельно-монтажних робіт кількість викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря трохи збільшиться, але так як площадка будівництва знаходиться на значній відстані від сельбищної зони, то вплив на жилий масив незначний.

Кількість забруднюючих речовин, що виділяються в атмосферне повітря під час роботи транспортних засобів

При роботі автотранспорту та будівельної техніки в результаті згорання палива в атмосферне повітря надходять оксиди азоту, діоксид сірки, оксид

вуглецю, вуглеводні, сажа, бенз(а)пірен та парникові гази (вуглекислий газ і метан).

Розрахунок викидів від роботи механізмів і транспортних засобів виконано відповідно до [13].

Розрахунок викидів забруднюючих речовин (V_{ij}) виконано за формулою:

$$V_{ij} = M_i \times A_{ij},$$

де: M_i – загальна витрата використаного палива технікою, т;

A_{ij} – усереднені питомі викиди j -ї забруднюючої речовини технікою, т/т.

Кількість забруднюючих речовин, що надходять в атмосферне повітря під час роботи транспортних засобів, наведена в таблиці 13.

Таблиця 13. Кількість забруднюючих речовин, що надходять в атмосферне повітря під час роботи транспортних засобів

Назва забруднюючої речовини	Питомі викиди A_{ij} , (т/т)	Загальна витрата палива M_i , (т)	Кількість викидів V_{ij} , (т)
1	2\	3	4
Азоту двоокис	0,0314	40,0	1,256
Азоту окис	0,00012	40,0	0,0048
Сажа	0,00385	40,0	0,154
Діоксид сірки (діоксид та триоксид) в перерахунку на діоксид сірки	0,0043	40,0	0,172
Оксид вуглецю	0,0362	40,0	1,448
Бенз(а)пірен	0,00003	40,0	0,0012
Неметанові леткі органічні сполуки	0,00816	40,0	0,3264
ВСЬОГО:			3,3624
Парникові гази:			
Вуглецю діоксид	3,138	40,0	125,52
Метан	0,00025	40,0	0,01
ВСЬОГО:			125,53
Разом:			128,8924

Валовий викид забруднюючих речовин за період проведення робіт з ліквідації шахти складе 143,3132 т, в т.ч. парникові гази - 125,5348 т. Зведена таблиця всіх викидів, що потрапляють в атмосферне повітря, на період проведення робіт з ліквідації шахти наведена в 14.

Таблиця 14. Зведена таблиця валових викидів забруднюючих речовин і парникових газів, що потрапляють в атмосферне повітря при ліквідації шахти

Код речовини	Найменування забруднюючої речовини	CAS №	Клас небезпеки	ГДКм.р., ГДКс.д.*, ОБРВ**, мг/м3	Потужність викиду
					т/рік
1	2	3	4	5	6
2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок				14,3452
123	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	1309-37-1	3	0,04*	0,046058
143	Манган та його сполуки (у перерахунку на манган)	1313-13-9	2	0,01	0,001734
301	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO + NO ₂])	10102-44-0	3	0,2	1,2796
337	Оксид вуглецю	630-08-0	4	5	1,478
2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	-			0,034
1042	Спирт бутиловий (НМЛОС)	71-36-3	3	0,1	0,0046
1061	Спирт етиловий (НМЛОС)	64-17-5	4	5	0,022
2752	Уайт-спірит (НМЛОС)	8052-41-3	3	0,1	0,023
1401	Ацетон	67-64-1	4	0,35	0,008385
1210	Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)	123-86-4	4	0,2	0,006825
616	Ксилол	1330-20-7	3	0,2	0,00836
621	Толуол	108-88-3	3	0,6	0,021
1	2	3	4	5	6
304	Азоту окис	10024-97-2	3	0,04	0,0048
303	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) в перерахунку на діоксид сірки	7446-09-5	3	0,5	0,172
703	Бенз(а)пірен	50-32-8	1	0,0001	0,0012
2754	Неметанові леткі органічні сполуки		4	1	0,3264
11812	Вуглецю діоксид	124-38-9	-	-	125,52
410	Метан	74-82-8	4	-	0,01
Всього					143,3132

Даний вид забруднення повітря носить тимчасовий характер і обмежується терміном виконання робіт (16 місяців). Перевищень гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі з урахуванням

фонового забруднення атмосферного повітря при проведенні робіт з ліквідації шахти не очікується.

3.2. Використання водних ресурсів: організація процесів водопостачання, водокористування та водовідведення на шахті № 9 «Нововолинська» при проведенні ліквідаційних робіт

Водопостачання

Проведення господарської діяльності вимагає використання водних ресурсів для забезпечення питних, господарсько-побутових, протипожежних та виробничих потреб підприємства.

В межах підприємства наявні свердловини, з яких тривалий час здійснювався забір певного обсягу води:

- № 618 – для питного водопостачання;
- № 080-ТВ – для технічного використання.

Однак на даний період свердловина № 080-ТВ в 2009 р. законсервована, а свердловина № 618 знаходиться в аварійному стані та не використовується. Тому для забезпечення питною водою передбачається використання води з міського водопроводу від Південного водозабору.

З метою комплексного та ефективного використання водних ресурсів при ліквідації шахти передбачено використання існуючої водопровідної мережі для задоволення потреб працівників підрядної організації (господарсько-побутові та питні потреби). Обсяги споживання водних ресурсів на господарсько-побутові та питні потреби визначаються тривалістю будівництва (16 місяців) та кількістю задіяних до робіт працівників (182 люд.).

З метою раціонального використання води запроваджено норми споживання води на одного робітника – 0,025 м³/добу. Якість води для питних потреб повинна відповідати вимогам [14].

Нормативний розрахунок водоспоживання та водовідведення наведений у таблиці 15.

Таблиця 15. Нормативний розрахунок водоспоживання та водовідведення

Цільове призначення	Питні та господарсько-побутові потреби
Найменування водокористувачів	Робітники
Кількість водоспоживачів	182 чол
Кількість змін	3
Кількість робочих годин на добу	24
Нормативний документ	ДБН В 2.5-64: 012
Норма витрат води споживачами м ³ /добу	0,025
Водоспоживання:	
- м ³ /добу	- 109,2
- кількість днів на рік	- 260
- м ³ /рік	- 28392
- тривалість робіт	- 16 місяців
- м ³ /період виконання робіт	- 37856
Водовідведення:	
- Норма водовідведення	- 100%
- м ³ /добу	- 109,2
- м ³ /рік	- 28392
- м ³ /період виконання робіт	- 37856

Вода використовується також у виробничих процесах, зокрема при приготуванні бетонних сумішей та поливі насаджень при рекультивації. Загальна кількість технічної води для приготування бетонних сумішей становить – 9,24 м³/період (сумарно для процесів ліквідації стволів, артезіанської свердловини, облаштування огорожі згідно з кошторисними матеріалами).

Кількість води необхідна для поливу насаджень складає – 84,9 м³/період.

Водовідведення. Скиди стічних вод у відкриті водойми та на рельєф місцевості в процесі ліквідації не здійснюватимуться.

Санітарно-побутове обслуговування працюючих передбачається в існуючій будівлі адміністративно побутового комбінату (АПК), яке ліквідується останнім. При ліквідації та після ліквідації АПК водовідведення передбачається з тимчасових санітарних вузлів, туалетів або пересувних модульних санвузлів для працівників. Накопичення господарсько-побутових стоків на завершальних етапах здійснюється в гідроізоляційні ємності. Згодом передбачається вивезення стічних вод згідно з укладеними договорами.

Планована діяльність спричинить утворення господарсько-побутових, дощових та виробничих стічних вод.

Господарсько-побутові стічні при ліквідації шахти утворюються від життєдіяльності робітників у кількості 109,2 м³/рік. Надходження господарсько-побутових стічних вод передбачається по існуючій каналізаційній мережі.

Дощові стічні води в період ліквідації надходять по спланованій поверхні самопливом та відводяться до ставків відстійників шахтних вод.

Для відведення дощових стоків з породного відвалу та запобіганню забруднення прилеглих територій передбачено влаштування водозбірних і водовідвідних канал уздовж підосви породного відвалу.

Далі, по водовідвідним канавам, облаштованим уздовж підосви відвалу, дощові стоки відводяться у резервуар-накопичувач зливових вод, де самоочищаються від механічних домішок шляхом механічного відстоювання.

Частина дощових стоків випаровується, решта буде використовуватися для пилопригнічення при проведенні робіт з ліквідації шахти та протипожежних цілей, а також поливу зелених насаджень при проведенні озеленення породного відвалу та догляді за зеленими насадженнями.

Кількість атмосферних опадів з площі відвалу визначається згідно [15] за формулою:

$$W_{\partial} = 10 \cdot h_{\partial} \cdot \Psi_{\partial} \cdot F$$

де F – площа стоку – 13,63 га;

h_{∂} – шар дощових стоків за рік, мм, $h_{\partial} = 742$ мм;

Ψ_{∂} – коефіцієнт стоку дощових вод, $\Psi_{\partial} = 0,2$ – для ґрунтових поверхонь, $\Psi_{\partial} = 0,1$ – для газонів.

Кількість опадів з площі відвалу становитиме:

$$W_{\partial} = 10 \times 742 \times 0,2 \times 13,63 = 22260 \text{ м}^3/\text{рік}, 29690 \text{ м}^3/\text{період проведення робіт}.$$

Під час проведенні робіт з ліквідації будівель та споруд на основному промайданчику шахти відведення дощових стічних вод передбачається існуючою системою водовідвідних канал до відстійника, де дощові стічні води самоочищаються від механічних домішок шляхом механічного відстоювання.

Частина дощових стоків випаровується, решта буде використовуватися для пилопригнічення при проведенні робіт з ліквідації шахти та протипожежних цілей.

Кількість атмосферних опадів з площі основного виробничого майданчика шахти визначається згідно [15] за формулою:

$$W_{\partial} = 10 \cdot h_{\partial} \cdot \Psi_{\partial} \cdot F$$

де F – площа стоку – 14,23 га;

h_{∂} – шар дощових стоків за рік, мм, $h_{\partial} = 742$ мм;

Ψ_{∂} – коефіцієнт стоку дощових вод, $\Psi_{\partial} = 0,6-0,8$ – для водонепроникних поверхонь,

$\Psi_{\partial} = 0,2$ – для ґрунтових поверхонь, $\Psi_{\partial} = 0,1$ – для газонів. Середній коефіцієнт стоку з урахуванням площ з твердим покриттям, ґрунтових поверхонь та газонів становить 0,35.

Під час проведення робіт з ліквідації об'єктів поверхні кількість опадів з основного проммайданчика шахти становитиме:

$$W_{\partial} = 10 \cdot 742 \cdot 0,35 \cdot 14,23 = 36955 \text{ м}^3/\text{рік}, 49274 \text{ м}^3/\text{період проведення робіт}.$$

Таким чином, сумарний обсяг дощових стоків з майданчика породного відвалу та основного проммайданчика шахти становитиме:

$$W_{\partial 1} = 22260 + 36955 = 59215 \text{ м}^3/\text{рік};$$

$$W_{\partial 2} = 29690 + 49274 = 78964 \text{ м}^3/\text{період};$$

З урахуванням випаровування води з поверхні резервуарів-накопичувачів (10%) обсяг дощових стоків повністю забезпечить потребу у воді для проведення робіт з пилопригнічення, яка становить 47320 м³/період проведення робіт.

Відведення дощових стічних вод та стічних вод від пилоподавлення буде здійснюватися за існуючою схемою – по спланованому рельєфу до водовідвідних каналів та відстійника з можливістю використання відстояної води для поливу території.

Функціонування водовідливу на період виконання ліквідаційних робіт.

Ліквідація водовідливу

На період зведення ізолюючих перемичок в приствольному дворі головна водовідливна установка продовжує працювати.

В період ліквідації шахти «№ 9 «Нововолинська» приплив води не перевищить існуючий (близько 138,7 м³/годину). Режим роботи водовідливної установки не зміниться.

Враховуючи, що зупинка головної водовідливної установки шахти № 9 «Нововолинська» не викличе суттєвого збільшення припливу води на межуючих шахтах, ПД передбачена її ліквідація по завершенні ліквідації стволів.

Функціонування системи водопостачання та каналізації на період ліквідаційних робіт. Ліквідація системи водопостачання та каналізації.

Об'єкти водопостачання та каналізації підлягають ліквідації в останню чергу після ліквідації будівель і споруд поверхні. Вводи водопроводу в будівлі заглушуються. З метою дотримання техніки безпеки горловини водопровідних та каналізаційних колодязів розбираються на 0,5 м від поверхні землі. Всі водопровідні, каналізаційні колодці та колодці пожежних гідрантів засипаються будівельними відходами, які утворюються при ліквідації споруд. Випуски каналізації у найближчих оглядових колодязях бетонуються.

На території шахти розташована діюча артезіанська свердловина №618, яка разом з будівлею підлягає ліквідації.

При ліквідації артезіанської свердловини передбачається наступна послідовність виконання робіт:

- Демонтаж насоса артезіанського із заглибним електродвигуном, марка ЕЦВ8- 40-120 (поверхня (скіповий підйом)) – 1 шт.

- Демонтаж насоса артезіанського із заглибним електродвигуном, марка ЕЦВ8- 40-120 (поверхнева насосна)- 2 шт

- Демонтаж насосного агрегату лопатевого відцентрового одноступінчастого. Насос 4К- 6 - 3 шт

- Демонтаж електродвигуна 4ВР225М, маса 0,105 т – 1 шт

- Засипка дрібним щебенем (фракція 5-10 мм) від відмітки - 950.00 м до - 330.00 м (витрати V=33,0 м³).

-заповнення глиною на висоту 2,8-3,0 м від відмітки – 330.00 м(витрати V=0,2 м³);

- Заповнення цементним розчином марки 500 до поверхні устя свердловини (витрати $V=19,5 \text{ м}^3$);
 - Устя свердловини перекрити бетонною плитою розміром $1,0 \times 1,0 \times 0,3$ (h).
- Схема ліквідації свердловини наведена на рисунку 4. .

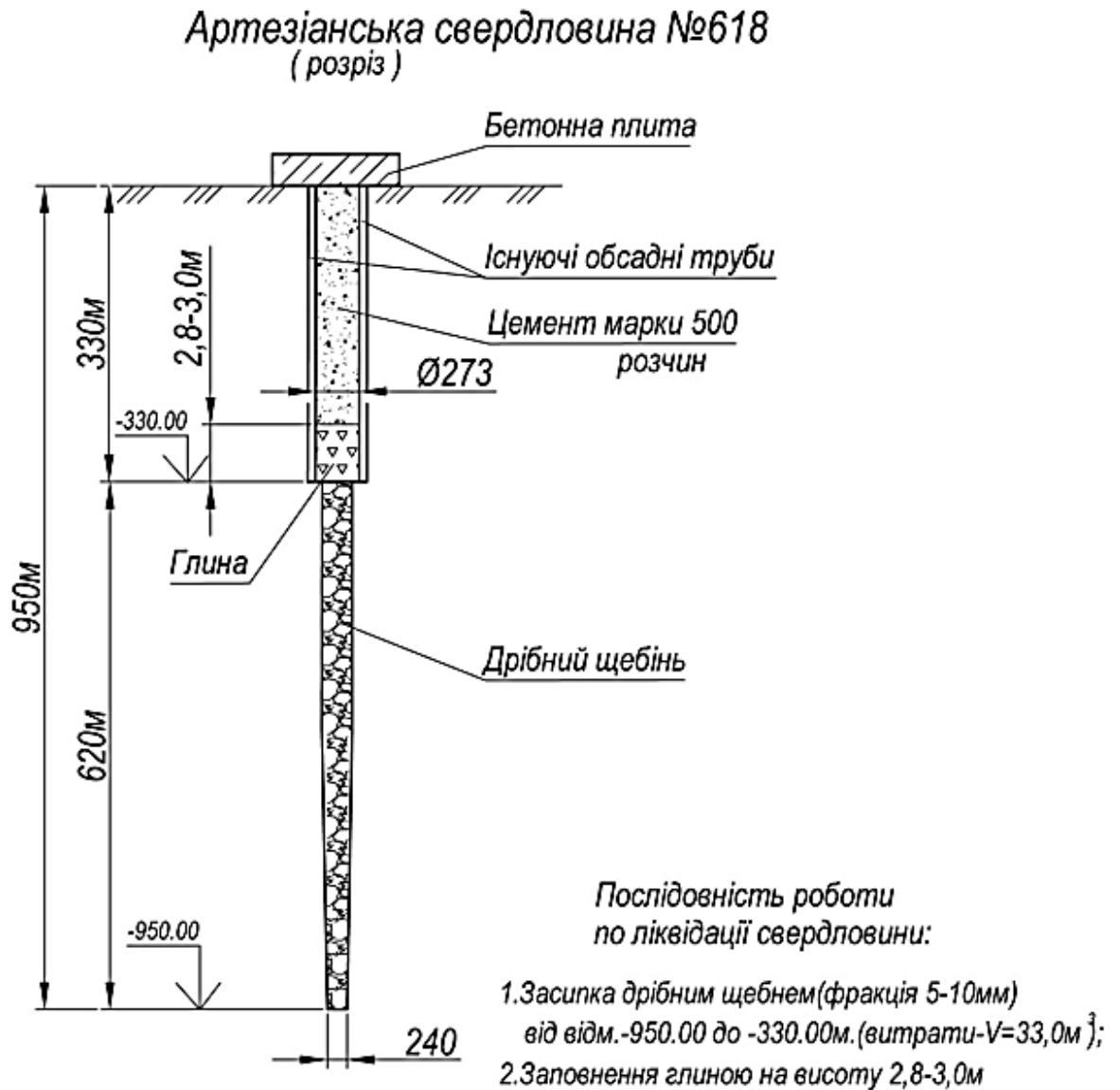


Рис. 4 - Схема ліквідації артезіанської свердловини

Виробничий процес ліквідації артезіанської свердловини включає використання спеціальної техніки, такої як: бортові автомобілі, крани на гусеничному ході, автонавантажувачі та пересувні розчинозмішувачі. Під час засипки дрібним щебнем та глиною бортові автомобілі доставляють матеріали до місця проведення робіт, вивозять розібрані конструкції автонавантажувачі та транспортують матеріали до свердловини.

Глина доставляється бортовими автомобілями, потім переміщується та засипається автонавантажувачами або вручну. Пересувні розчинозмішувачі використовуються для приготування цементного розчину, який потім заливається в свердловину за допомогою спеціальної техніки.

В приміщенні поверхової насосної встановлено два пожежні насоси 4К-6 (з одним електродвигуном 4ВР225М, другий – відсутній) і один господарський насос 4К-6 (електродвигун відсутній). Дані насоси мають знос 100%, підлягають демонтажу та передачі в металобрухт.

Внутрішні мережі водопроводу будівель і споруд зношені, повністю демонтуються та передаються в металобрухт. Мережі водопроводу та каналізації на проммайданчику, прокладені в землі, не виймаються. Арматура в колодязях демонтується і передається в металобрухт.

З метою дотримання техніки безпеки горловини водопровідних та каналізаційних колодязів розбираються на 0,5 м від поверхні землі, а колодязі засипаються.

Відповідно «Довідки про фактичний стан протипожежного та господарчого водопостачання», в будівлі артезіанської свердловини встановлено насос ЕЦВ -8-40-120. Насос має знос 100%, підлягає демонтажу та передачі в металобрухт.

Протипожежний резервуар РР-1 демонтажу, ліквідації не підлягає. Передбачається його подальше використання для гасіння пожеж.

Ліквідація та рекультивація ставків-відстійників

ПД передбачено ліквідація ставків-відстійників.

Ліквідація передбачає собою процеси:

- Монтаж насосного агрегату.
- Відкачка води.
- Розбирання залізобетонних стін відстійників.
- Навантаження відходів самоскидами та транспортування відходів.

Також передбачено планування території ставків-відстійників в обсязі 10 100 м² та їх озеленення посівом багаторічних трав по слою потенційно родючого ґрунту h – 0,3м в обсязі – 3030 м³.

РОЗДІЛ 4. ОЗНАЙОМЛЕННЯ ІЗ ЗАХОДАМИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ВПЛИВАМ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ТА ВОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ ШАХТИ

4.1. Заходи спрямовані на зменшення негативного впливу на повітряне середовище.

Основні заходи щодо зменшення впливів на атмосферне повітря розробляються із врахуванням робіт з ліквідації шахти, пов'язаних із локальними викидами пилу і забруднюючих речовин при демонтажі споруд та будівель, подрібненні великих шматків твердих матеріалів, розробленні й завантаженні в автосамоскиди, засипанні стволів, зварюванні, різанні та механічній обробці сталів, лакуванні, фарбуванні, роботі ДВЗ.

Значна частина заходів пов'язана із зниженням пилоутворення під час проведення робіт з розбирання будівель і споруд, транспортування породи, суглинку, щебеню і ґрунту в автосамоскидах, проведенні перевантажувальних та планувальних робіт передбачаються заходи з пилопригнічення. Зокрема напрацьовано такі заходи:

- ❖ перед руйнуванням визначеної частини будівлі або споруди її зрошують водою з гумового шлангу, який підключений до системи у найближчому колодязі. На кінці шлангу встановлюється гідравлічна форсунка з кутом розпилення до 120°.
- ❖ для усунення значного утворення пилу під час розбирання будівель та споруд будівельне сміття повинне поливатися водою;
- ❖ при спусканні битої цегли, сміття та інших матеріалів від розбирання необхідно використовувати спеціальні лотки та ящики, які закриваються;
- ❖ проведення пилопригнічення автодоріг проводиться шляхом їхнього зрошення;
- ❖ необхідним є проведення пилопригнічення на породному відвалі під час проведення робіт з його переформування та рекультивації;

- ❖ періодично проводиться зрошення водою та водними розчинами від пилу ділянок і місць виробництва технологічних операцій розпилювачами форсуночного типу;
- ❖ необхідність виконання очищення устаткування від пилу перед виробництвом робіт;
- ❖ - зрошення автодоріг та поверхонь кузовів автосамоскидів при транспортуванні сипких матеріалів та відходів демонтажу;
- ❖ - проведення зрошення на породному відвалі під час робіт з його переформування та рекультивації.

Заходи з пилопригнічення будуть проводитись з використанням поливомийних машин. Розрахункова витрата води для цілей пилопригнічення становить 182,784 м³/добу або 47 320 м³/період проведення робіт. Здійснення пилопригнічення передбачається дощовою водою, попередньо відстояною та очищеною від механічних домішок.

Інші заходи включають:

- ❖ проведення контролю за виділенням шахтного газу (метану), що поступає з виробленого простору на земну поверхню через газовідвідні трубопроводи, які облаштовуються на стволах;
- ❖ застосування будівельної техніки та автотранспорту ведеться тільки за мови, що вміст забруднюючих речовин у їхніх відпрацьованих газах не перевищує рівнів, встановлених санітарними нормами;
- ❖ забороняється роботу двигунів на холостому ходу при значних зупинках;
- ❖ необхідним є дотримання графіка техогляду автотранспорту;
- ❖ потрібно проводити суворий контроль дотримання режиму роботи дизельних двигунів автомобілів.
- ❖ під час проведення робіт з ліквідації шахти потрібно здійснювати контроль за обсягом та складом забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря.

Загалом планована діяльність щодо ліквідації шахти матиме позитивний вплив на атмосферне повітря, оскільки призведе до припинення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря існуючими джерелами шахти.

4.2. Заходи щодо управління стічними водами різного походження на об'єкті ліквідації.

Управління дощовими стічними водами полягає у плануванні та оконтуренні ділянки, влаштуванні акумулюючих ємностей. По мірі накопичення дощові стічні води використовуються для часткового забезпечення робіт по зменшенню пилоутворення, а утворені стічні води, як і ті, що формуються в процесі проведення робіт по пилоутворенню передаються згідно з укладеними договорами на найближчі очисні споруди.

Скидання утворених стічних вод у водні об'єкти чи на ґрунтовий покрив не передбачається.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Дотримання охорони праці при роботі з обладнанням та транспортними засобами, здійсненні ліквідаційних робіт по демонтажу приміщень шахти

Усі ліквідаційні та демонтажні роботи на території шахти повинні виконуватись з дотриманням вимог охорони праці, передбачених законодавством України «Про охорону праці» [16]. Під час роботи з обладнанням і транспортними засобами застосовується техніка, яка пройшла технічний огляд та має дозвіл на експлуатацію .

Робітники повинні бути ознайомлені з інструкціями з охорони праці, що відповідають їхній професії, а також пройти інструктаж з безпечних методів праці. Використання вантажопідйомного обладнання (кранів, лебідок, тельферів) здійснюється виключно згідно з інструкціями виробника, а також із попередньою перевіркою справності вантажозахватних пристроїв.

Перед початком демонтажу приміщень обов'язково розробляється проект виконання робіт (ПВР), у якому визначаються заходи з техніки безпеки, схеми освітлення, тимчасового огороження небезпечних зон, а також порядок демонтажу відповідно до [17].

Огороження гирла ствола на висоту не менше 2,5 м та сигналізація при запуску механізмів дозволяють знизити ризик травмування. Під час роботи обладнання діють вимоги щодо рівня шуму, вібрацій та запиленості, які регулюються ДСанПіН та іншими нормативами [18, 19].

5.2. Забезпечення заходів з техніки безпеки для персоналу, залученого у проведення ліквідаційних робіт шахти.

У роботі сформовано перелік заходів і вимог до техніки безпеки, що застосовуються при ліквідації шахти.

До початку робіт персонал має бути забезпечений засобами індивідуального захисту – касками, респіраторами, захисними окулярами, навушниками, спеціальним одягом та взуттям.

Для контролю безпеки робіт використовується система аерогазового моніторингу, яка повинна працювати до повного завершення провітрювання шахти. Усі роботи проводяться із дотриманням вимог пожежної безпеки, відповідно до наказу МВС України №1417 від 30.12.2014 [20].

Виробничі зони облаштовуються відповідним освітленням згідно з ДБН В.2.5-28:2018 [21]. Роботи у зоні газового режиму виконуються із використанням вибухобезпечного обладнання та заборонаю відкритого вогню. Під час засипання стволів застосовується серійне обладнання, а контроль за рівнем заповнення здійснюється через кожні 50 м .

Для зменшення дії шуму та вібрацій використовуються відповідні технічні та організаційні заходи: амортизатори на техніці, шумоізоляційні засоби, дистанційне управління, ЗІЗ органів слуху ДСН 3.3.6.042-99. «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку» [17].

ВИСНОВКИ

1. Ліквідація шахти № 9 – комплексний складний процес, який за процесами, що здійснюються, відноситься до об'єктів планованої діяльності I категорії, які чинять значний вплив на довкілля.
2. В процесі ліквідації формуються нові джерела забруднення атмосферного повітря, пов'язані із демонтажем споруд і будівель, роботою специфічного обладнання, встановленням зварювального та газорізального постів, проведення робіт по обробці металу, лакуванню та фарбуванню, а також рухом автотранспорту.
3. Основна кількість ліквідаційних робіт приводить до утворення пилу різного походження і дисперсності, а також газоподібних забруднюючих речовин і парникових газів.
4. Водопостачання водою для забезпечення ліквідаційних робіт проводиться з існуючої водопровідної мережі (для господарсько-побутових і питних потреб), артезіанської свердловини та дощової води – для виробничих потреб.
5. Для недопущення потрапляння пилу в повітряний простір розроблено комплекс заходів, які ґрунтуються на багатоетапному зрошенні місць розбирання споруд та транспортування сипких відходів; використанні техніки, яка відповідає сучасним вимогам до викидів, створенні акумулюючих ємностей для дощових стічних вод і повторне використання води у технічних потребах.
6. Утворені стічні води господарсько-побутового походження подаються в каналізаційну інженерну мережу, виробничі та забруднені дощові стічні води відводяться до найближчих стічних систем для очищення.
7. Раціонально побудована система заходів щодо пилопригнічення бору та очищення стічних вод може не лише захистити компоненти довкілля від негативних впливів, а й забезпечити ресурсну ефективність в межах обмеженого періоду активних робіт.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Кочешкова, Д.Д. Чейлях, Д.Ю. Череватський, І.М. Аналіз досвіду закриття шахт в Україні. eLibrary National Mining University. 01/01/2013. С. 27-32.
2. Табінський А. Ліквідація шахт – не вирок, а нагода створити нову економіку // <https://pravda.com.ua/columns/2024/02/28/710497/>
3. Про оцінку впливу на довкілля : Закон України від 23.05.2017 № 2059-VIII (чинна редакція станом на 15.11.2024) // Інформаційно-правова система Верховної Ради України «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2059-19>
4. Ліквідація гірничодобувних об'єктів // [https://uk.wikipedia.org/wiki/Ліквідація гірничодобувних об'єктів](https://uk.wikipedia.org/wiki/Ліквідація_гірничодобувних_об'єктів)
5. Ліквідація та консервація (розконсервація) шахт і гірничих виробок // <https://softabsscomua.wordpress.com/ліквідація-та-консервація-розконсер/>
6. Ліквідація шахтних стволів // [https://uk.wikipedia.org/wiki/Ліквідація шахтних стволів](https://uk.wikipedia.org/wiki/Ліквідація_шахтних_стволів)
7. Консервація, відновлення та закриття шахт // [https://wiki.donntu.edu.ua/view/Консервація, відновлення та закриття шахт](https://wiki.donntu.edu.ua/view/Консервація,_відновлення_та_закриття_шахт)
8. Про ліквідацію збиткових шахт та внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 28 березня 1997 р. N 280 // Постанова Кабінету Міністрів України; Перелік від 28.02.2002 № 224
9. «Методичний посібник по розрахунку викидів від неорганізованих джерел в промисловості будівельних матеріалів, ЗАТ «Нипиотстром», 2000 р.»
- 10.«Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами, УНЦТЕ», Донецьк, 2004, том I.
- 11.«Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами, УНЦТЕ», Донецьк, 2004, том II
- 12.Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин, розроблених Українським науковим центром технічної екології, Том 2 табл. X-31
- 13.«Про затвердження Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів».
- 14.ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

- 15.ДСТУ 3013-95 «Гідросфера. Правила контролю за відведенням дощових і снігових стічних вод з території міст і промислових підприємств»
- 16.Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ
- 17.СОУ 10.1.05400632.1:2004 «Проект ліквідації вугільних шахт України. Склад та зміст проекту» ДСН 3.3.6.042-99. Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та вібрації
18. ДСанПіН 2.2.7.029-99. Гігієнічні вимоги до повітря робочої зони
19. Правила безпеки у вугільних шахтах. Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України № 447 від 22.03.2017
20. Наказ МВС України №1417 від 30.12.2014 «Про затвердження правил пожежної безпеки в Україні»
- 21.ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».