

ТЕХНОГЕННЕ РОДОВИЩЕ КОРИСНИХ КОПАЛИН «НОВОВОЛИНСЬКЕ ТЕХНОГЕННЕ»: СТАН, ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

Андрейчук Ю.А.¹, Ваньо Н.О.¹, Іванов Є.А.¹, Книш І.Б.¹, Нікішкін К.П.²

¹Львівський національний університет імені Івана Франка

вул. Університетська, 1, 79000, м. Львів

²ТОВ «Екоенергоресурси»

вул. Городоцька, 85/143, 79016, м. Львів

yuriy.andreychuk@lnu.edu.ua, nazar.vano@lnu.edu.ua, yevhen.ivanov@lnu.edu.ua,

ivan.knysh@lnu.edu.ua, rawterrikon@gmail.com

Родовище «Нововолинське техногенне», розміщене на площах відвалу ліквідованої вугільної шахти № 6 «Нововолинська», у 0,6 км від смт Благодатне Володимирського району. Площа техногенного родовища становить 14,3 га. Запаси корисних копалин розраховано за категорією C₁ загальною кількістю 2 203,7 тис. м³. Корисними копалинами є аргіліти горілі, аргіліти вуглевмісні негорілі і кам'яне вугілля. Вони придатні як для отримання вторинного палива, так і для використання в енерго-технологічних процесах виробництва цегли, цементу та іншої будівельної продукції як паливний компонент чи в якості будівельної сировини. Проектна продуктивність кар'єру складатиме 70 тис. м³/рік, а очікувана тривалість експлуатації родовища – не менше 31 року.

Основним джерелом забруднення природного середовища в околицях смт Благодатне є породні відвали (терикон) шахти № 6 «Нововолинська». Відстань від відвалу до найближчих житлових будинків змінюється від 280 до 410 м. Без провадження планової діяльності довкілля зазнаватиме значного негативного впливу. Оптимальним шляхом вважаємо розроблення відвалів техногенного родовища і перероблення (утилізацію) породної маси з урахуванням її фізико-хімічних, фізико-механічних, мінералого-геохімічних та інших властивостей та подальшу рекультивацію території.

Розробку кар'єру впроваджують сучасною технікою з урахуванням досягнень в технології проведення розробки родовищ і набутої практики, у межах контуру підрахованих запасів корисних копалин. Під час експлуатації родовища в межах санітарної зони (300 м) відбуватиметься контрольований вплив на атмосферне повітря (у тім числі шумове і вібраційне забруднення), техногенний і ґрунтовий покриви, поверхневі і підземні води тощо. Серед забруднюючих речовин найбільші обсяги припадають на виділення пилу (29,570 т/рік). Радіоактивність гірських порід змінюється від 14,0 до 26,0 мкР/год. Роботи з рекультивації передбачені протягом першого року після завершення гірничих робіт на ділянках родовища. *Ключові слова:* корисна копалина, техногенне родовище, відвал, технологія розроблення, кар'єр, навколишнє природне середовище, екологічний стан, рекультивація.

Technogenic (man-made) mineral deposit “Novovolynske technogenic”: state, development technology and environmental impact assessment. Andreychuk Yu., Vanyo N., Ivanov Ye., Knysh I., Nikishkin K.

The deposit «Novovolynsk technogenic» is located on the dump areas of the liquidated coal mine No. 6 Novovolynska, 0.6 km from the village of Blagodatne, Volodymyr district. The area of the technogenic deposit is 14.3 hectares. Mineral reserves are calculated according to category C₁ with a total amount of 2,203.7 thousand m³. Minerals are argillites burnt, argillites unburned carbonaceous and coal. They are suitable both for obtaining secondary fuel and for use in energy-technological processes of producing bricks, cement and other construction products as a fuel component or as a construction raw material. Projected quarry productivity will be 70 thousand m³/year, and the expected duration of operation of the deposit is at least 31 years.

The main source of environmental pollution in the area of Blagodatne is the waste dumps (stove heaps) of mine No. 6 «Novovolynska». The distance from the dump to the nearest residential buildings varies from 280 to 410 m. Without planned activities, the environment will be significantly negatively affected. We consider the optimal way to develop dumps of a technogenic deposit and process (utilize) the rock mass, taking into account its physicochemical, physicommechanical, mineralogical-geochemical and other properties, and further recultivation of the territory.

Quarry development is implemented using modern technology, taking into account the achievements in the field development technology and the acquired practice, within the contours of the calculated mineral reserves. During the operation of the deposit within the sanitary zone (300 m), there will be a controlled impact on atmospheric air (including noise and vibration pollution), technogenic and soil cover, surface and groundwater, etc. Among the polluting substances, the largest volumes are accounted for by the emission of dust (29,570 t/year). The radioactivity of rocks varies from 14.0 to 26.0 μR/h. Recultivation works are planned during the first year after the completion of mining operations in the deposit areas. *Key words:* mineral, technogenic (man-made) deposit, waste dump, development technology, quarry, natural environment, ecological state, recultivation.

Постановка проблеми. Родовище «Нововолинське техногенне», розміщене на площах відвалу ліквідованої вугільної шахти № 6 «Нововолинська», що розташована в межах Волинської області, у 0,6 км на північний захід від смт Благодатне (до 2016 р. – Жовтнєве) Володимирського району і на відстані 12 км на південний схід від м. Нововолинська. Площа техногенного родовища після детальної геолого-економічної оцінки і затвердження запасів становить 14,3 га. Досліджувана ділянка з півночі, заходу, півдня і сходу межує з дачним селищем «Жовтнєвий», а далі на південний і північний схід розміщена забудова смт Благодатне, відстань від відвалу до найближчих житлових будинків змінюється від 280 до 410 м (рис. 1). На північний захід ділянка межує із промисловими площами ТОВ «Моделпак», що займається виробництвом гофрованого паперу, картону, паперової і картонної тари.

Родовище «Нововолинське техногенне» є техногенним мінерально-сировинним об'єктом, який сформований породними відвалами із відходами вугледобувного виробництва шахти № 6 «Нововолинська». В межах цих відвалів заплановано розробляти як відклади аргіліту горілого (термічно зміцненого), так й аргіліту вуглевмісного негорілого, що придатні як для отримання вторинного палива, так і для використання в енерго-технологічних процесах виробництва цегли, цементу та іншої будівельної продукції як паливний компонент чи в якості будівельної сировини. Супутні корисні копалини в межах родовища відсутні.

Запаси корисних копалин станом на 1 липня 2024 р. ДКЗ розраховано за категорією C_1 загальною кількістю 2 203,7 тис. м³, у тім числі аргіліту горілого (термічно зміненого) і придатного для виробництва щебеню – 837,4 тис. м³, аргіліту вуглевмісного негорілого і придатного для виробництва цегли, цементу та іншої будівельної продукції як паливний компонент шихти – 1 366,3 тис. м³, кам'яного вугілля у складі аргіліту вуглевмісного негорілого – 93,6 тис. м³ (118,0 тис. т) [11]. Проектна продуктивність кар'єру з видобування корисних копалин з техногенного родовища складає 70 тис. м³/рік з врахуванням усіх супутніх експлуатаційних втрат [2]. У свою чергу, середньорічний об'єм розкривних порід складатиме 1,3 тис. м³. Очікувана тривалість експлуатації родовища становить не менше 31 року. Враховуючи гірничо-геологічні умови залягання корисних копалин і розкривних порід, їх фізико-механічні властивості, потужність, рельєф та дальність транспортування техногенної сировини до місця перероблення передбачає транспортну систему розроблення родовища відкритим способом з одночасним переміщенням фронту робіт із внутрішнім утворенням відвалів розкривних порід, з подальшим використанням цих порід для рекультивації створених кар'єрних виїмок.

Актуальність дослідження. Гірничі роботи при експлуатації техногенного родовища «Нововолинське техногенне» суттєво впливатимуть на екологічний стан природного середовища. Ці антропогенні впливи включають порушення рельєфу поверхні породних відвалів, пилоутворення



Рис. 1. Схема розташування родовища «Нововолинське техногенне»

під час навантаження і перевезення гірничої маси, віброшумове забруднення від працюючих механізмів, викиди забруднюючих речовин від механізмів із двигунами внутрішнього згоряння тощо. Водночас, відпрацювання родовища суттєво зменшить площі антропогенно змінених ландшафтів породних відвалів (на 14,6 га) [2]. Після розроблення корисних копалин планується рекультивація земель порушених гірничими роботами, що дасть змогу повернути значні площі зайняті наразі відвалами у господарський обіг. Для ефективної реалізації проекту розроблення техногенного родовища «Нововолинське техногенне» слід проаналізувати стан запасів корисних копалин і природних умов та оцінити вплив запропонованих технологічних рішень із розроблення мінеральної сировини на довкілля.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Авторами накопичено власний досвід вивчення постмайнінгових геосистем, що формуються в межах відвалів вугільних шахт Нововолинського гірничопромислового району [3–5], а також системі планування та оптимізації природно-господарських систем [6, 7]. Водночас розглянуто праці, що розкривають особливості формування, стану і розвитку відвалів у районі дослідження [8–10].

Основним документом для аналізу стану району дослідження став робочий проєкт розроблення та рекультивації ділянки «Нововолинська техногенна» [11]. У роботі використано звіти геолого-економічної оцінки запасів кам'яного вугілля із геологічним довивченням [1] та оцінки впливу на довкілля видобування корисних копалин [2]. Загальні властивості екологічної ситуації в околицях Благодатного подано в екологічному паспорті [12] і регіональній доповіді про стан навколишнього природного середовища [13].

Геоінформаційне опрацювання матеріалів району дослідження проведено із використанням теоретико-методологічних основ і методики геоєкологічного картографування і моделювання гірничопромислових геосистем [14, 15].

Стан формування породних відвалів і довкілля.

Формування породних відвалів (терикону) шахти № 6 «Нововолинська» розпочато синхронно із проходженням шахтового ствола у 1954–1955 рр. В експлуатацію терикон запущено у 1956 р. водночас із відкриттям шахти, а закрито у 1997 р. також одночасно із її ліквідацією. Спочатку відсипали південно-західний конічний відвал за допомогою вагонетки повітряно-канатної дороги. Північно-східний відвал формувався пізніше, уже як плоский відвал із привезенням породи автотранспортом. У процесі формування й подальшої рекультивації відвали з'єднано в єдиний двохвершинний терикон. Абсолютні відмітки висот відвалів сягають 260,5 і 245,4 м відповідно. У плані терикон має овальну форму, що витягнута у північно-східному напрямку. Найнижчий рівень підосви терикону становить 212,4 м, а макси-

мальне перевищення – 48,1 м. Кути схилів і відкосів коливаються від 15–20° до 30–35° [11].

Прояву небезпечних екзогенних процесів (затоплення, підтоплення, зсуви, обвали) у районі родовища не спостерігаємо. В межах окремих дачних ділянок відзначаємо ознаки вторинного заболочення. Площинна ерозія закритих бортів призводить до розширення площі відвалу.

У 2019–2023 рр. у південно-західній частині відвалу пройдено дослідну кар'єрну виробку для вивчення внутрішньої морфологічної будови терикону та відбору напівпромислових валових проб вуглевмісних відвальних порід. У плані виробка має видовжену овальну форму із в'їзною траншеєю з північного сходу. Довжина кар'єру становить 160 м, а ширина – 30–80 м. Він складається з двох видобувних уступів висотою 7,0 м. Продовження гірничих робіт не потребує додаткового проведення підготовчих і будівельних робіт [1].

Розкривні породи техногенного родовища «Нововолинське техногенне» представлені рекультиваційними суглинками і шаром зачищення. Загальний об'єм розкривних порід на родовищі складає 51,5 тис. м³, у тім числі суглинків рекультиваційний – 44,3 тис. м³ і шару зачищення – 7,2 тис. м³. Потужність суглинків коливається від 0,6 до 0,8 м, а потужність шару зачищення становить 0,2 м. Після завершення відпрацювання запасів кар'єр матиме вигляд виїмки у формі неправильного багатокутника. При цьому утвориться плато довжиною до 530 м і шириною до 325 м [11].

Породні відвали складені сумішшю різнорозмірних кутастих уламків аргілітів, алевролітів, пісковиків, вугілля і карбонатних порід. Частка літологічних типів є близькою для горілих і негорілих порід. У складі суміші порід виділяється великоуламкова (щербенисто-жорствяно) і тонкодисперсна частини. При цьому вміст тонкодисперсної складової коливається від 30 до 50 %, рідко – до 60 %. У складі вуглевмісних порід домінують аргіліти – 31–54 % від об'єму породи, алевроліти – 11–24 %, пісковики – 10–22 %. У перегорілих породах відмічено вміст карбонатних порід, головню мергелів – 11–12 %. Окрім великоуламкової складової, відвальні породи містять до 26 % дрібнодисперсного уламкового і глинистого наповнювача. Для перегорілих порід властиві рожево-червоні, червоно-бурі і ясно-фіолетові, а для негорілих – сірі, сіро-чорні і коричнево-чорні кольори. За гранулометричним складом породи є щебенево-піщаними, що представлені неоднорідною сумішшю фракцій крупністю від часток міліметру до уламків крупністю від 10–40 мм до 40–80 мм і більше. Це породи середньої крупності і дрібні породи. Найбільше міститься піщана фракція (до 5,0 мм). Серед уламкових фракцій за вмістом переважає жорствяна складова (10–5 мм) [11].

Територія району дослідження розташована в межах південно-західної країни

Східноєвропейської платформи. У геологічній будові беруть участь утворення архею, протерозою, палеозою, мезозою і кайнозою [2]. В орогідрографічному відношенні території властиві різні форми рельєфу Волинської височини, що вирізняється пагорбо-пасмовою будовою. Пасма витягнуті у субширотному напрямку, мають плоскі широкі вершини з абсолютними висотами від 260 до 280 м [16]. Розвинена річкова мережа відноситься до басейну Західного Бугу (басейну Вісли). Головними водними об'єктами є р. Західний Буг, Луга і Стрипа. Ґрунтовий покрив представлений ясно-сірими і сірими опідзоленими ґрунтами, неподалік зустрічаємо дерново-підзолисті піщані ґрунти.

Згідно зі схемою фізико-географічного районування територія розташована у межах Волинської височинної області Західноукраїнського краю природної зони широколистяних лісів [16]. Ця область характеризується чергуванням лісових і сільськогосподарських ділянок. Ліси у районі дослідження вкривають значні площі і включають як хвойні, так і листяні породи дерев. Серед листяних лісів домінують дубові і грабові ліси, що ростуть на родючіших ґрунтах, а серед хвойних – соснові ліси, які добре пристосовані до піщаних і супіщаних ґрунтів. Також присутні мішані ліси з сосни, берези, дубу, клену й явору.

На відстані 7,1–11,8 км розміщені найближчі об'єкти природно-заповідного фонду: ландшафтний заказник місцевого значення «Заставненський», загально-зоологічні заказники місцевого значення «Прибужжя» і «Павлівський» та гідрологічний заказник місцевого значення «Луга» [17]. Поряд також відсутні об'єкти Смарагдової мережі Європи, а найближчим є Сокальський (Львівська обл.), що знаходиться у 15,5 км від родовища [18]. Структурно-функціональні елементи регіональної екомережі аналогічно відсутні.

Технологічна схема розроблення корисних копалин. Виходячи з гірничо-геологічних умов залягання корисних копалин та розкривних порід розроблення родовища «Нововолинське техногенне» передбачена відкритим способом. Буде використано транспортну систему розроблення із одночасним переміщенням фронту робіт, із тимчасовим внутрішнім відвалоутворенням розкривних порід, з подальшим використанням їх для рекультивації території кар'єрної виїмки. Розроблення порід пухкого розкриву виконуватимуть за допомогою бульдозера або фронтального навантажувача з подальшим транспортуванням у тимчасовий відвал в межах породних відвалів (рис. 2).

Технологічна схема розроблення перегорілих порід включає такі етапи як підготовку перегорілої

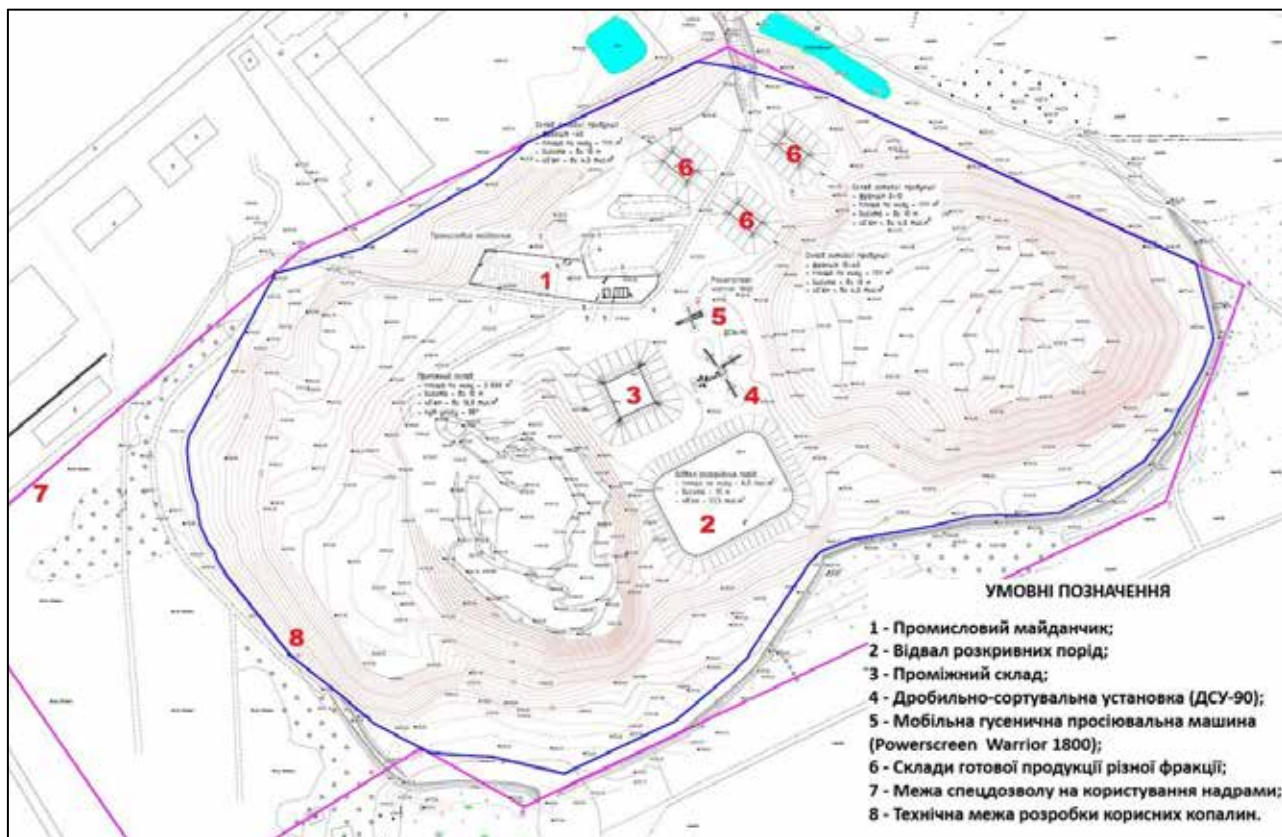


Рис. 2. Технологічна схема розроблення корисних копалин родовища «Нововолинське техногенне». Масштаб 1 : 1 000, зменшений

корисної копалини за допомогою гідромолоту на базі екскаватора, далі навантажують розпушену корисні копалини екскаватором в автосамоскиди і перевозять до приймального бункеру дробильно-сортувальної установки (ДСУ-90) (див. рис. 2), а потім подрібнену і відсортовану породу одразу вантажать замовникам, або транспортують на проміжний склад готової продукції автосамоскидами. Згідно до даних дослідно-промислової розробки розпушення потребуватиме 30 % перегорілої породи [2].

Для інших вуглевмісних порід технологічна схема розроблення не потребує попереднього розпушення гідромолотом та має такі етапи – корисні копалини навантажують екскаватором в автосамоскиди, які транспортують породу на проміжний склад, а далі порода фронтальним навантажувачем потрапляє до приймального бункеру просіювальної машини, із якої відсортовану породу навантажують замовнику, або транспортують на проміжний склад готової продукції автосамоскидами.

Готовою продукцією є просіяна корисна копалина. Грохоти мають сита з розмірами отворів у 5, 10, 13, 20 і 40 мм [1]. Загалом, розроблення відвалів планується проводити сучасною технікою з урахуванням досягнень у технології проведення гірничодобувних робіт та отриманої практики у межах контуру підрахованих і затверджених запасів корисних копалин.

Потреби у влаштуванні нових доріг немає. Транспортування мінеральної сировини зі складів готової продукції передбачено здійснювати по існуючим постійним дорогам. Досліджувана ділянка примикає до автодороги загального користування місцевого значення Благодатне–Заставне–Іваничі, яку приєднано до автошляху територіального значення Нововолинськ–Іваничі–Павлівка–Локачі. Потреба у влаштуванні інженерних мереж також відсутня. Електропостачання підприємства здійснюється через вже створену мережу.

Оцінка впливу на довкілля. Під час експлуатації техногенного родовища в межах санітарної зони відбуватиметься контрольований вплив на атмосферне повітря (у тім числі шумове і вібраційне забруднення), техногенний і ґрунтовий покриви, поверхневі і підземні води тощо.

Вплив на атмосферне повітря планованої діяльності з видобування корисної копалини у кар'єрі виникатиме за рахунок розсіювання пилу при виконанні технологічних процесів та викидів забруднюючих речовин від роботи кар'єрної техніки. Викиди пилу в атмосферне повітря відбуватимуться при розкривних і добувних роботах, при транспортуванні розкривних порід та корисних копалин, при виготовленні готової продукції, при зберіганні відкладів на складах. При роботі кар'єрної техніки, що працює на дизельному паливі в атмосферне повітря надходитимуть оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні граничні, діоксид сірки, сажа і бенз(а)пірен.

При визначенні рівня забруднення атмосферного повітря були прийняті максимально-разові концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі поселень. Сумарна кількість викидів забруднюючих речовин, які викидаються у атмосферне повітря як у процесі розроблення, так і рекультивації родовища наведені в таблиці 1.

Серед забруднюючих речовин найбільші обсяги припадають на виділення пилу та різних твердих суспендованих частинок – 29,570 т/рік, значно менше – на викиди оксиду вуглецю (3,750 т/рік), діоксину азоту (1,194), інші леткі органічні сполуки (1,128), діоксиду сірки (0,752) і сажі (0,577). Водночас в атмосферне повітря потраплятимуть такі парникові гази як діоксид вуглецю (130,227 т/рік), метан (0,091) та оксид азоту (0,005).

Масштаб впливу на атмосферне повітря слід оцінювати за зоною впливу розроблення техногенного родовища на стан атмосферного повітря за головними забруднюючими речовинами (пил, оксиди азоту, діоксид сірки, оксид вуглецю, сажа) з урахуванням фонових концентрацій. Приземні концентрації оксиду вуглецю, діоксиду сірки та сажі навколо джерел викидів є нижчими 0,25 ГДК і безпечними. Понаднормативні концентрації пилу (понад 1,0 ГДК) визначено лише навколо джерел викидів у радіусі до 110 м. При цьому максимальні приземні концентрації сягають 1,52 ГДК. В межі територій із приземними концентраціями 0,25–1,0 ГДК не потрапляють природоохоронні території, зони відпочинку та об'єкти культурної спадщини [2].

Для скорочення викидів при транспортуванні корисних копалин буде здійснюватися регулярний полив автодоріг, під'їздів до місць навантаження автосамоскидів. Очікувана ефективність цих заходів становить 60 %. При відвалоутворенні планується проводити зволоження поверхні пилов'язуючим розчином, що забезпечує пилоподавлення при вітровій ерозії на 85–90 %. Перед навантаженням у бункер дробильно-сортувальної установки та просіювальної машини гірнична маса зрошується, дробарки і грохоти також оснащені системами зрошення, тому після дроблення і просіювання зволожена гірнична маса рухається по транспортерам. Для скорочення викидів при виймально-навантажувальних роботах здійснюватимуть зрошення забоїв із ефективністю у 75 % [11].

Найбільшим чинником негативного впливу на довкілля є порушення земної поверхні при розробленні техногенного родовища, що призводить до зміни структури і погіршення якості, або взагалі зникнення родючого шару, до зміни форм рельєфу, інших ландшафтних порушень. Особливо цінні ґрунти, площі сільськогосподарських угідь, біохімічно та радіаційно забруднені землі в межах родовища відсутні. В межах родовища можливі незначні прояви небезпечних екзогенних процесів і явищ: осипищних, зсувних та ерозійних. Експлуатація

Таблиця 1

Сумарна кількість викидів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря та їхні основні характеристики [на основі 2]

№ з/п	Найменування речовини	ГДК м.р., мг/м ³	Клас небезпеки	Потужність викиду у процесі, т/рік	
				розроблення родовища	рекультиви-ва-ції родовища
1	Пил, тверді суспендовані частинки	0,5	3	20,9	1,27
2	Азоту діоксид	0,2	3	0,97	0,224
3	Вуглецю оксид	5,0	4	3,19	0,56
4	Сірки діоксид	0,5	3	0,64	0,112
5	Сажа	0,15	3	0,49	0,087
6	Неметалеві літкі органічні сполуки	1,0	4	0,96	0,168
7	Бенз(а)пірен (мкг/100 м ³)	0,0001	1	1,3E ⁻⁵	1,6E ⁻⁶
8	Залізо та його сполуки	0,4	3	0,00142	–
9	Хром та його сполуки	0,015	1	0,00004	–
10	Манган та його сполуки	0,01	2	0,0001	–
11	Фтор, фтористий водень	0,02	2	0,00009	–
12	Формальдегід	0,035	2	0,0009	–
	<i>Всього</i>			<i>27,15</i>	<i>2,42</i>
<i>Парникові гази, у тім числі:</i>				<i>112,7</i>	<i>17,6</i>
13	Метан			0,009	0,0014
14	Азоту оксид			0,004	0,0007
15	Вуглецю діоксид			112,654	17,573

техніки виключає попадання нафтопродуктів (дизпалива і мастилі) на земну поверхню, при аварійних розливах – вони збиратимуться разом з ґрунтом. Зібраний ґрунт зберігається у спеціальному місці для утилізації.

Згідно з даними радіометричного проміру радіоактивність гірських порід в межах родовища змінюється від 14,0 до 26,0 мкР/год і в середньому становить 17 мкР/год. У свою чергу, значення ефективної сумарної питомої активності природних радіонуклідів для негорілих вуглевмісних відвальних порід складає 114,9–116,2 Бк/кг, а для перегорілих порід – 110,3–111,3 Бк/кг [2]. Таким чином, вуглевмісні відвальні породи відносять до I-го класу будівельних матеріалів і мінеральної сировини та згідно з «Нормами радіаційної безпеки України» (НРБУ-97) можуть використовуватись для всіх видів будівництва без обмежень.

Родовище «Нововолинське техногенне» знаходиться вище рівня підземних вод, тому в обводненні кар'єру будуть брати участь лише атмосферні опади. Глибина залягання підземних вод змінюється від 12 до 95 м, а потужність зони аерації – 6–12 м. У складі зони аерації присутні піски, супіски і суглинки. За хімічним складом ґрунтові води прісні, гідрокарбонатного кальцієвого складу.

Для відводу атмосферних опадів з поверхні терикону слід сформувати похил і водовідвідні канали, вода стікатиме у північному напрямку до водозбір-

ника об'ємом 7 280 м³, що забезпечить накопичення трьохгодинного водоприпливу. Ці канали повинні забезпечувати пропускання максимальних витрат води за швидкості, що не перевищує 0,3–0,5 м/с. Вода з водозбірника використовується на технічні потреби підприємства.

Санітарна захисна зона (СЗЗ) підприємства становить 300 м. На основі Основними джерелами шумового і вібраційного забруднення атмосферного повітря є кар'єрна техніка. У кар'єрі визначено дев'ять джерел шуму. Найвищі значення акустичного навантаження мають екскаватор і гідромолот (99 дБА), просіювальна машина (92), автосамоскиди (87) та дробильно-сортувальна установка (85). Результати розрахунків шумового забруднення на межі СЗЗ становить 43,0–45,4 дБА. В межах дачної забудови, що розміщена у санітарно захисній зоні рівень шуму сягатиме 50,3–53,0 дБА [2]. Загалом, розрахунковий рівень шуму не перевищує допустимі норми як в нічний, так і денний період.

Кар'єрна техніка створює коливання з рівнем віброприскорення у діапазоні 42,5–50,5 дБV. Вплив на населення непостійної вібрації від добувних робіт у денний час оцінюється у 40 дБV. Зона впливу кар'єрної техніки на населення становить 5–25 м. Таким чином, санітарні норми для населення виконані вже безпосередньо на межі виробничого майданчику.

При експлуатації кар'єрних машин й автотранспорту у процесі розроблення корисних копалин

та виконання рекультиваційних робіт утворюватимуться такі відходи: відходи видобування, змішані побутові відходи, фільтрувальні матеріали, абсорбенти, свинцеві відходи, синтетичні і моторні мастила, трансмісійні і мастильні оливи, зношені шини тощо.

Техногенне родовище «Нововолинське техногенне» буде розроблятися екскаваторним способом, внаслідок чого на кінець розробки буде утворена виїмка близька до рельєфу довколишніх земель. Роботи з рекультивації будуть провадитися протягом першого року після завершення гірничих робіт. Терміни проведення робіт з рекультивації визначають загальні часові рамки робіт з рекультивації та можуть корегуватися у ході розроблення родовища до більш оптимальних, залежно від умов розробки. Без виконання гідромеліоративних і гідротехнічних заходів доцільнішим є використання цих земель під сіножаті, пасовища, різні види лісонасаджень чи майданчики для будівництва, а із проведенням гідромеліоративних і гідротехнічних заходів – можливі усі види використання, окрім водоймищ.

Роботи слід здійснити у два послідовні етапи: гірничотехнічна і біологічна рекультивація. Для гірничотехнічної рекультивації передбачено застосування комплексу машин і механізмів, що й при розробленні родовища. Ця рекультивація складається з комплексу робіт по підготовці порушених земель до біологічної рекультивації і включає планування поверхні створення ухилу до 5 % та покриття площ суглинком рекультиваційним, що був знятий у період розроблення родовища, товщиною не менше 30 см. Біологічна рекультивація є завершальним етапом відновлення порушених земель і полягає у підборі видового складу рослин, засаджуванні площ та внесення добрив, що покращують агрохімічні властивості ґрунту.

Рациональне використання і охорона надр реалізоване шляхом найповнішого вилучення корисної копалини та комплексне використання отриманої сировини на усіх подальших стадіях переробки.

Втрати відділеної від масиву корисної копалини: 0,3 % – втрати при транспортуванні; 0,4 % – втрати при переробленні і складуванні. Дотримання вимог охорони надр і навколишнього середовища, правил безпеки експлуатації та гігієни праці дає можливість вважати розробку кар'єру безпечною, як для працівників гірничодобувного підприємства, так і жителів поблизу розташованих населених пунктів.

Висновки. Пропонуємо на розгляд такі головні висновки:

1. Родовище «Нововолинське техногенне», розміщене на площах відвалу ліквідованої вугільної шахти № 6 «Нововолинська», у 0,6 км від смт Благодатне Володимирського району. Площа техногенного родовища становить 14,3 га. Запаси корисних копалин розраховано за категорією С₁ загальною кількістю 2 203,7 тис. м³. Корисними копалинами є аргіліти горілі, аргіліти вуглевмісні негорілі і кам'яне вугілля. Проектна продуктивність кар'єру складатиме 70 тис. м³/рік, а очікувана тривалість експлуатації родовища – не менше 31 року.

2. Основним джерелом забруднення природного середовища в околицях смт Благодатне є породні відвали (терикон) шахти № 6 «Нововолинська». Без провадження планової діяльності докільля зазнаватиме значного негативного впливу. Оптимальним шляхом вважаємо розроблення відвалів техногенного родовища і перероблення (утилізацію) породної маси з урахуванням її фізико-хімічних, фізико-механічних, мінералого-геохімічних та інших властивостей.

3. Розробку кар'єру впроваджують сучасною технікою з урахуванням досягнень в технології проведення розробки родовищ і набутої практики, у межах контуру підрахованих запасів корисних копалин. Під час експлуатації родовища в межах санітарної зони (300 м) відбуватиметься контрольований вплив на атмосферне повітря (у тім числі шумове і вібраційне забруднення), техногенний і ґрунтовий покриви, поверхневі і підземні води тощо. Роботи з рекультивації передбачені протягом першого року після завершення гірничих робіт на ділянках родовища.

Література

1. Геолого-економічна оцінка кам'яного вугілля з геологічним довивченням ділянки «Нововолинська техногенна» (відвал шахти № 6 «Нововолинська») у Володимир-Волинському районі Волинської області / ТОВ «Гео-Кратон»; Відпов. виконав.: В. Парфенюк. Київ, 2024.
2. Звіт з оцінки впливу на довкілля видобування корисних копалин з техногенного родовища «Нововолинське техногенне» (відвал шахти № 6 «Нововолинська») / ТОВ «НВП «Укргеологостром». Київ, 2024. 512 с.
3. Іванов Є. А., Андрейчук Ю. М., Пилипович О. В. Постмайнінгові ландшафти Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну, їх формування і розвиток. *Ландшафтознавство* : наук.-теорет. журн. 2024. № 6(2). С. 25–40. <https://doi.org/10.31652/2786-5665-2024-6-25-40>
4. Іванов Є., Ковальчук І., Терещук О. Геоекологія Нововолинського гірничопромислового району : монографія Луцьк : Волин. націон. ун-тет ім. Лесі Українки, 2009. 208 с.
5. Ковальчук І. П., Іванов Є. А., Терещук О. С. Геоекологічна ситуація в межах Нововолинського гірничопромислового району та шляхи її покращення. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій* : зб. наук. праць / відп. ред. Ф. В. Зузук. Луцьк : Волин. націон. ун-тет ім. Лесі Українки, 2010. № 7. С. 3–10.
6. Ivanov Y., Koval'chuk I., Tereshchuk O. Konieczność udoskonalenia struktury planowania przestrzennego Lwowsko-Wołyńskiego Zagłębia Kamiennego w warunkach zamknięcia nierentownych kopalń. *Planowanie przestrzenne – szanse i zagrożenia społeczno-środowiskowe* / pod red. S. Kozłowskiego i P. Legutko-Kobus. Lublin, 2007. S. 452–466.

7. Koval'chuk I., Ivanov Y., Tereshchuk O. Optymalizacja rozwoju przyrodniczo-antropo-genicznych procesów w granicach Nowowohłyńskiego rejonu górniczo-przemysłowego. *Możliwości międzynarodowej współpracy w dziedzinie ochrony środowiska i wdrażania zrównoważonego rozwoju w nowym okresie programowania Unii Europejskiej (2007–2013)* / pod red. K. Giordano i P. Legutko-Kobus. Lublin, 2007. S. 181–197.
8. Іванов Є. А., Ковальчук І. П. Накопичення гірничопромислових відходів у Львівсько-Волинському кам'яновугільному басейні: сучасний стан, проблеми і перспективи поводження. *Український журнал природничих наук* : наук. журн. / гол. ред. М. Овчаренко, відп. ред. Ю. Шелюк. 2024. № 7. С. 75–84. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.7.2024.1>
9. Попович В. В. Терикони Нововолинського гірничопромислового району та їхній вплив на довкілля. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19.15. С. 136–140.
10. Терещук О. Вплив відвалів гірничодобувної промисловості на навколишнє середовище Нововолинського гірничопромислового району. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2007. Вип. 34. С. 279–285.
11. Робочий проєкт розробки та рекультивації ділянки «Нововолинська техногенна» (відвал шахти № 6 «Нововолинська») у Володимиському районі Волинської області. Київ, 2024.
12. Екологічний паспорт Волинської області за 2023 р. Луцьк, 2023. URL: <https://voladm.gov.ua/article/ekologichniy-pasport-volinskoyi-oblasti-za-2023-rik/>
13. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Волинській області за 2023 р. / Управління екології та природних ресурсів Волинської ОДА. Луцьк, 2023. URL: <https://voladm.gov.ua/article/regionalna-dopovid-pro-standovkillya/>
14. Іванов Є. А., Ковальчук І. П., Андрейчук Ю. М. Теоретико-методологічні основи й методика геоекологічного картографування і моделювання гірничопромислових геокомплексів. *Науковий вісник Волинського державного університету ім. Лесі Українки. Географічні науки*. 2006. № 2. С. 15–23.
15. Ковальчук І., Іванов Є., Ключник В. Картографування геоекологічного стану природно-господарських систем гірничопромислових територій. *Часопис картографії* : зб. наук. праць. 2011. Вип. 2. С. 129–137.
16. Фізико-географічне районування України. *Карти України. Природа України*. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/zoning-1.html>
17. Природно-заповідний фонд Волинської області в розрізі територіальних громад. *Природно-заповідний фонд України. Природа України*. URL: <https://pzf.land.kiev.ua/pzf-obl-3.html>
18. Emerald Network – General Viewer / European Environment Agency. URL: <https://emerald.eea.europa.eu>