

Бк/л до 228 Бк/л (Джерело №47), тоді як у двох інших простежується попередній тренд зменшення концентрації радону у Джерелі «Лев» концентрація зменшується із 44 Бк/л до 23 Бк/л та у бальнеологічній лікарні вміст радону із 140 Бк/л до 92 Бк/л (Додаток Н-3). Зміни/коливання концентрації радону із 2018 по 2021 р. можна пов'язати із неотектонічними рухами, які зазнає дана територія, а збільшення радону у воді скоріш має сезонний характер і відповідає припущенню, збільшення розчинності радону у воді, зі зменшенням її температури, а також зменшенням швидкості потоку підземної води. Тоді як зміни за більш як 60 років скоріш за все можуть бути пов'язані із помітним зменшенням рівня води, що відповідно зменшує площу контакту води із джерелом надходження до неї радону, тобто гранітними породами Українського щита, які відслонюються на даній території. Отже просторовий розподіл ^{222}Rn в регіоні, значною мірою пов'язаний з літологічними характеристиками рельєфу досліджуваної території [2].

Була простежена та підтверджена закономірність, що джерела, у яких спостерігаються вищі показники вмісту катіонів Na^+ та Cl^- , мають значно більші концентрації вмісту радону.

Список посилань

1. Безвинний В.П. Державна геологічна карта України, масштаб 1:200 00, аркуші "Біла Церква" / В.П. Безвинний, М.М. Циба – Київ: "Умань", 2006. – 163 с.
2. Вижва С.А. Радоновый контроль измерения / С.А. Вижва, О.Д. Гавриленко, І.І. Шабатура та ін. – Алматы, 2014. – 40 с.
3. Клыков А.Г. Отчет о результатах геологических работ, проведенных Правобережной геологической экспедицией в 1959-1962 гг. на Белоцерковском месторождении минеральных вод / А.Г. Клыков, Ж.П. Жданова, 1962.

УДК 504.06

Чоботко І.І., провідний інженер

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпро,
efilonov79@gmail.com

ЕКОЛОГООРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНТРОЛЮ ЗА СТАНОМ ГОРІННЯ ВІДХОДІВ ВУГЛЕВИДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

За даними Інтернет-ресурсу [1] Україна за геологічними запасами викопного вугілля займає перше місце в Європі і восьме у світі. Тільки один Донецький басейн займає площу 60 тис. км² і охоплює території Дніпропетровської, Донецької та Луганської областей. Запаси вугілля до глибини 1800 м становлять 140,8 млрд. тонн. Вугілля у цьому регіоні має 300-річну історію безперервного видобутку, побічним продуктом якого є утворення конічних відвалів вуглевмісних порід – териконів. За даними обласних управлінь екології, на території Луганської та Донецької областей налічується відповідно 537 та 597 відходів вугледобувних підприємств загальним об'ємом понад 1 млрд м³. Вони мають висоту 30 – 100 м і більше, кут відкосу до 40°, займають площу від 2 до 10 га, а разом – понад 5 500 га. Проте набагато більшою є площа земель, що є порушеними і забрудненими за час будівництва й експлуатації шахтних комплексів. А якщо врахувати, що і у Західному Донбасі (східна частина Дніпровської області) налічується 12 шахт, у Львівсько-Волинському кам'яновугільному басейні налічується 14 діючих шахт та 55 відвалів, то масштаби техногенного впливу вражають.

Зокрема слід виділити дві екологоорієнтовані технології контролю:

– термографічна зйомка термічних зон температурних концентраторів відходів вугледобувних підприємств (породних відвалів) за допомогою тепловізорового обладнання. Найбільш добре зарекомендували себе тепловізори американської фірми ANT (American Network Technologies Corp), які є пило-вологозахисні та мають широкі спектри

температурного діапазону. Термографічна зйомка проводиться щорічно для з'ясування термічного стану відходів з метою складання температурного паспорту відходів вігільних підприємств, визначення теплових зон з найбільшою температурою горіння. Зазначемо, що відходи вігульних підприємств (породні відвали) рахуються палаючими, якщо температура є 80°C й вище [2];

– в роботі [3] гасіння відходів вуглевидобувних підприємств, що горять, проводиться переформуванням їх у відвали плоскої форми або промудненням поверхневого шару порід. гасіння плоских відвалів, що горять, здійснюється промудненням поверхневого шару порід або зрізанням укосів у верхній частині відвалу. Технологія гасіння відходів вуглевидобувних підприємств, що горять, полягає в переформуванням їх у відвали плоскої форми включає в себе змивання порід з їх вершини гідромонітором, зниження висоти відходів переміщенням попередньо охолоджених порід під укис, охолодження інших порід через верхній горизонтальний майданчик. Якщо вершина відвалу складена розпеченими породами та такими, що горять, то їх перед змиванням додатково охолоджують зрошенням водою до температури 150°C на глибину 2,5–3,0 м; витрати води при цьому приймаються не менше як 300 л на 1м² поверхні відвалу. Змивання порід здійснюється гідромонітором із дистанційним управлінням, який встановлюється безпосередньо біля вершини терикона.

Вершина розмивається шарами товщиною не більшою як 2,5 м до зниження висоти відвалу на 5–10 м. Зниження відвалу здійснюється горизонтальними шарами шляхом переміщення породи під укис бульдозером (екскаватором). Улаштування початкового в'їзду дозволяється лише по хвостовій частині терикона. Порода кожного з горизонтальних шарів перед переміщенням під укис охолоджується до температури 80°C. Витрата води складає в середньому 1500 л/м³ нагрітої породи.

Технологія використовується під час гасіння відходів вуглевидобувних підприємств до 40 м, які не схильні до інтенсивного горіння. Ін'єктування води, глинистої пульпи, розчину (суспензії) антипірогену у поверхневий шар здійснюється у напрямі від хвостової частини терикона до лобової. Гасіння осередків горіння здійснюється у напрямі від їхньої периферії до центру. Встановлення ін'єкторів у центрі осередку або в зоні горіння не дозволяється. Ін'єктори розміщуються по сітці 2x2 або 3x3 м та забиваються у відвал на глибину 1,8–2,0 м. Ізоляція нижньої пористої частини териконів і хребтоподібних відвалів здійснюється шляхом ущільнення породою дрібних класів, що змивається струменем глинистої пульпи (суспензії) з їх гребеня [4].

Враховуючи вищезазначені технології можна дійти висновку, що існують дієві технології контролю за станом горіння відходів вугільних підприємств. Однак слід зазначити, що не завжди ці технології використовуються у зв'язку зі значним браком коштів на утримання заходів й використання обладнання для контролю за станом горіння відходів вугільних підприємств.

Список посилань

1. Малова Марина. Як зробити небезпечні терикони безпечними? 21.11.2020 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://neiau.org/2384-2/>
2. Чоботько І.І. Моніторинг теплового стану породних відвалів / І.І. Чоботько, С.В. Тинина // Журн. «Гірничий вісник» Криворізького національного університету. – 2019. – №106. – С. 9-13.
3. Попович В.В. Горіння териконів як ландшафтно-трансформуючий чинник зростання регіональної екологічної небезпеки / В.В. Попович, В.Ф. Піндер // Збірник наукових праць «Пожежна безпека». – 2016. – №29. – С. 116-124.
4. НПАОП 10.0-5.21-04 «Інструкція із запобігання самозапалюванню, гасіння та розбирання породних відвалів» (до п. 8.5.6 «Правила безпеки у вугільних шахтах»).