

ГЕОЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

УДК 502.7

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В РАЙОНАХ ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН

І. І. Туручко, канд. техн. наук (ЗАТ "Техновибух), Н. А. Бородіна, асп. (НТУУ "КПІ"), І. В. Губар, наук. співр. (Інститут медицини праці АМН України)

Выполнен качественный анализ неблагоприятных геомеханических процессов, возникающих при разработке полезных ископаемых подземным способом. Результаты анализа позволяют установить степень влияния этих процессов на окружающую и производственную среду. Даны рекомендации по повышению экологической безопасности горнодобывающих регионов.

Гірничовидобувна промисловість – важлива складова частина народно-господарського комплексу, від успішної роботи якої залежить добробут України. Нинішній етап видобутку мінеральної сировини характеризується погіршенням гірничотехнічних умов експлуатації родовищ корисних копалин внаслідок зростання глибини розробки і ускладненням екологічної обстановки. Зона помітного екологічного впливу може в кілька разів перевищувати площу ділянки ведення гірничих робіт [1].

Результати аналізу діяльності гірничовидобувних підприємств свідчать про те, що на цей час основні природоохоронні заходи здійснюються лише в сфері зниження кількості викидів із організованих джерел забруднення (стволів шахт, кар'єрів, збагачувальних фабрик тощо). Практично ніде не враховуються такі несприятливі геомеханічні процеси, як осідання земної поверхні в полі водозниження або над підземними гірничими виробками.

На кафедрі інженерної екології НТТУ "КПІ" проводиться комплексне вивчення несприятливих геомеханічних процесів, що супроводжують розробку родовищ корисних копалин.

В результаті проведених досліджень виявлено, що при застосуванні системи розробки без підтримання навислих порід в масиві формуються зони обвалення, зсувів та деформацій, які можуть поширюватись аж до земної поверхні, викликаючи її просідання. Внаслідок цього порушуються водотривкі властивості порід, що призводить до різкої зміни режиму підземних вод, їх забруднення, виснаження водоносних горизонтів та підтоплення земної поверхні.

Характерним прикладом є процеси, що супроводжують розробку вугілля Червоноградською шахтою № 9 "Великомостівська". В межах поля шахти просідання поверхні землі перевищило 2 м, що призвело до пошкодження споруд та інженерних комунікацій, заболочення території і викликало

необхідність проведення рекультиваційних та ремонтних робіт. Внаслідок порушення водотривких властивостей порід високомінералізовані води (до 185 г/л) девонських відкладів проникли у розташовані вище водоносні горизонти, аж до четвертинних, що призвело до їх забруднення (в тому числі і ґрунтових вод) на всій ділянці шахтного поля та на прилеглих територіях.

Напрямок та інтенсивність протікання негативних процесів визначаються розрахунковими методами, що базуються на загальних розв'язках динаміки підземних вод [2, 3]. Останні в багатьох випадках не охоплюють процесів, що супроводжують гірничі роботи. Новий підхід у фільтраційних розрахунках ґрунтується на врахуванні зон фільтраційної неоднорідності, що утворюються при осіданні земної поверхні і веденні буропідричних робіт [4]. При розробці покладу системами з підтриманням навислих порід (наприклад, шляхом закладення виробленого простору, підтримання опорними конструкціями, залишення ціликів, кріплення тощо) зони обвалення, як правило, не утворюються і породи над виробленим простором деформуються без порушення суцільності або з утворенням порівняно невеликих тріщин. Тому заходи щодо запобігання забрудненню підземних вод базуються на застосуванні систем розробки з підтриманням навислих порід. Це дозволить також скоротити площу земельних ділянок, відведених під терикони, а отже, зменшити забруднення атмосфери твердими та газоподібними домішками, знизити ступінь забруднення та виснаження водоносних горизонтів за рахунок змішування підземних вод при порушенні водотривких властивостей порід.

Повністю уникнути осідання земної поверхні не вдається внаслідок стисливості порід, що закладаються у вироблений простір. Одним із способів закріплення порід є застосування тампонажних розчинів різного складу, в тому числі приготовлених з відходів промислового виробництва [5, 6]. Цей спосіб забезпечує достатню гідроізоляцію виробленого простору, однак при цьому не завжди вдається досягти необхідної міцності закріплюваних порід.

Автори пропонують схеми розробки родовищ корисних копалин з закладенням виробленого простору твердіючими сумішами підвищеної міцності та будівельними виробами, що виготовляються із відходів виробництва на місці їх застосування. Особливо доцільним є їх застосування при розробці покладів малої потужності з похилим та горизонтальним заляганням пластів. У несприятливих умовах розробки покладу, наприклад при недостатній міцності корисної копалини та вміщуючих порід доцільно споруджувати бетонні перекриття, при виготовленні яких застосовуються відходи виробництва. Ці вироби можуть також ефективно використовуватися як довгострокове кріплення, коли необхідно зберегти підземний простір для розміщення виробництва та сховищ.

Бетонні вироби та їх компоненти вивчались з точки зору їх відповідності санітарно-токсикологічним нормам. При формуванні сумішей перевагу надавали відходам, в склад яких входять малонебезпечні та помірно небезпечні речовини (3-й і 4-й класи небезпеки за дією на організм людини). Компоненти, з яких виготовлялись будівельні вироби, належать до стабільних речовин, які у звичайних умовах не вступають між собою у хімічні реакції, при зберіганні та

виготовленні не окислюються, не полімеризуються і не зазнають інших перетворень, в результаті яких можуть утворюватися речовини, що відрізняються від вихідних.

Міцність твердіючих сумішей регулюється і визначається, виходячи із сил гірського тиску, набухання порід та фільтраційного тиску підземних вод.

Використання відходів виробництва для закладення виробленого простору вимагає, звичайно, відповідної технологічної підготовки, а отже й затрат. Однак цей спосіб є перспективним, оскільки відпадає необхідність у проведенні дорогих заходів при ліквідації наслідків екологічних катастроф, пов'язаних з техногенними порушеннями в місцях видобутку корисних копалин.

Результати досліджень підтвердили можливість практичної реалізації ідеї заповнення гірничих виробок тампонажними розчинами та будівельними виробами на базі промислових відходів. Виявлено вид відходів, які на сьогоднішній день не утилізуються. Застосування цих відходів у вигляді домішок при виготовленні будівельних конструкцій забезпечить повне їх знешкодження.

Таким чином, аналіз стану проблеми свідчить, що існують значні неререалізовані можливості підвищення екологічної безпеки районів видобутку корисних копалин.

Реалізація розроблених заходів на практиці дозволить:

скоротити площу земельних ділянок, відведених під терикони, а, отже, знизити ступінь забруднення атмосфери твердими та газоподібними домішками;

запобігати осіданню земної поверхні і таким чином уникнути підтоплення території, зсувів, порушення цивільних та промислових споруд;

не допустити виснаження водоносних горизонтів, забруднення підземних вод і навколишнього середовища в цілому;

утилізувати промислові відходи з подальшим їх застосуванням у вигляді закладального матеріалу в підземних гірничих виробках або для виготовлення будівельних конструкцій.

1. *Бакка М. Т., Пирський О. А.* Екологія та захист ноосфери / Навч. посібник. – Житомир: РВВ ЖІТІ, 1998. – 236 с.

2. *Абрамов С. К., Скиргелло О. Б.* Осушение шахтных и карьерных полей. – М.: Недра, 1968. – 254 с.

3. *Желтов Ю. П.* О движении однородной жидкости в деформируемых трещиноватых породах с чистой трещинной пористостью // Прикладная математика и теоретическая физика. – 1991. – № 6. – С. 187–189.

4. *Туручко И. И.* Обоснование и разработка методики районирования блоков пород по проточности воды // Проблемы гидрогеомеханики в горном деле и строительстве. – К.: Знание. – 1999. – С. 55–59.

5. *Русанов Л. П.* К вопросу отработки рудных тел непосредственно под толщей обводненных осадочных пород камерными системами с закладкой // Разработка рудных месторождений. – 1975. – № 20. – С. 83–87.

6. *Должиков П. Н., Курнаков В. А.* Исследования реологических и структурномеханических свойств тампонажных растворов на базе промышленных отходов для заполнения горных выработок // Наук. вісник Національної гірничої академії України. – 2001. – № 1. – С. 10–13.

УДК 622.284

ГІДРАВЛІЧНА СИСТЕМА ГІРНИЧОВИДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА – ОБ'ЄКТ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

*Ю. І. Шульга, канд. техн. наук, О. А. Глухоніна, інж.
(Держкоменергозбереження України)*

Разработан состав рабочей жидкости для электрохимической регенерации запорного элемента предохранительного клапана гидростатической горной крепи.

Гірничовидобувна промисловість є однією з провідних ланок суспільного виробництва України і значною мірою визначає розвиток її енергетичної бази. Досить згадати, що основним органічним енергоносієм в нашій країні є вугілля. За загальними оцінками, у надрах України зосереджено до 300 млрд тонн вугілля [1].

Слід відзначити, що частка використання вугілля при виробництві електроенергії (27,1 %) майже в 1,5 рази нижча за середній показник (39,6 %) і в 2,1–2,3 рази нижча за показник для США та країн Східної Європи [2].

Шахтний фонд на багатьох шахтах не поновлювався майже 20 років, видобуток ведеться без застосування нових технологій. Над видобутком 1 млн тонн вугілля цілий рік працюють 6000 українських шахтарів, тоді як в США стільки ж вугілля добувають 300 шахтарів, у Західній Європі – 1200 шахтарів, у Польщі – 3000.

Українські шахти розробляють вугільні пласти, небезпечні щодо вмісту металу та пилу, а також крутопадаючі малопотужні вугільні пласти на великих глибинах. У США подібні пласти зовсім не розроблюються. За інформацією державної інспекції США на видобуток 25 млн тонн вугілля в США припадає один смертельний випадок, тоді як на шахтах України гине в середньому чотири шахтаря на 1 млн тонн.

Маючи такі поклади вугілля, Україна повинна нарощувати його видобуток. Зростання видобутку вугілля повинно супроводжуватись заміною застарілого устаткування і впровадженням нових прогресивних