

доступу до сайту: [www/zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua). 3. Про основи національної безпеки: закон України від 19 червня 2003 року // Відомості Верховної Ради України. – 2003. – № 39. – Ст. 351.

2. Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс] : Закон України від 2 жовт. 2012 р. № 5403- VI. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/5403>

ТЕХНОГЕННА ТА ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ПІДЗЕМНОГО ВИДОБУТКУ ЗАЛІЗНИХ РУД КРИВБАСУ

М.В. Петльований, кандидат технічних наук, доцент кафедри гірничої інженерії та освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»;

О.В. Філоненко, аспірант кафедри гірничої інженерії та освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»

У Криворізькому залізрудному басейні сконцентровано 65% запасів залізних руд України. Вже понад століття видобуток залізних руд у Криворіжжі здійснюється відкритим та підземним способом. Щорічно підземним способом підприємствами ПАТ «КЖРК», ПрАТ Євраз «Суша балка», ПАТ «АМ Кривий Ріг» (загалом 8 рудників) із надр вилучається понад 10 млн. т залізної руди. Видобування залізних руд підземним способом здійснюється із застосуванням поверхово-камерної системи розробки (55%) та з підповерховим обваленням (45%)[1]. Вилучення рудних запасів за існуючою технологією не передбачає заповнення утворених підземних пустот, внаслідок чого зрушується масив гірських порід і на денній поверхні в околицях м. Кривий Ріг відбуваються незворотні процеси деформації з формуванням воронок просідання, що охоплюють значні площі. Об'єм утворених непогашених пустот за різними оцінками складає понад 30 млн. м³. Під загрозою зсувів та руйнування земної поверхні знаходяться цивільні й промислові об'єкти і навіть села.

У 2010 році відбулось значне руйнування земної поверхні на площі 16 га внаслідок її підробки шахтою «Орджонікідзе», яке, окрім високих збитків, призвело до людських жертв, зупинки шахти та перегляду технології гірничих робіт. Так, підприємство ВАТ «АМ Кривий Ріг» розробляє залізні руди в поверсі 955 – 1045 м, а в перспективі – горизонт 1135 м та з початком даної розробки при наближенні до виробленого простору шахти «Родіна», зростає ризик просідання земної поверхні з утворенням воронок, що може позначитися на будинках селища Жуківка. Окремі руйнування цивільних об'єктів селища внаслідок просідання земної поверхні відмічались і раніше. Крім того серію підземних

землетрусів (2007, 2010, 2013 роки) у Кривому Розі деякі вчені пов'язують з техногенною природою, зростанням напружень в зонах тектонічних порушень і деформацій геологічного середовища у зв'язку з розробкою рудних родовищ із застосуванням масових вибухів[2]. Підземні пустоти впливають також і на відкриту розробку родовищ. Так, при поглибленні кар'єрів з розвитком гірничих робіт відмічались випадки непередбачуваного розкриття підземних пустот старих шахт. Внаслідок зрушення масиву гірських порід також порушується гідрологічний режим підземних вод, що потрапляють разом з поверхневими по тріщинах у підземні пустоти та ускладнюють ведення гірничих робіт на нижчих горизонтах. Таким чином у гірському масиві проходять складні техногенні структурні перетворення геологічного середовища, що призводить до перерозподілу напружень в ньому, які здатні призвести до непередбачуваних природно-техногенних явищ.

Теперішній стан Криворізького регіону суттєво ускладнюється щорічним утворенням багатотонажних промислових відходів від функціонування підприємств гірничо-металургійного комплексу у вигляді розкривних кар'єрних та шахтних пустих порід, хвостів збагачення, металургійних шлаків, що завдає техногенного забруднення навколишньому середовищу. В регіоні налічується не менше 13 відвалів порід, 8 крупних хвостосховищ, 4 відвали металургійних шлаків, а площа порушених земель складає понад 10 тис. га [3]. В регіоні вже накопичено понад 10 млрд. т розкривних і пустих порід та більше 4,5 млрд. т хвостів збагачення. Інфільтрація речовин з накопичень техногенних відходів суттєво забруднює ґрунти та підземні води. Під складування техногенних відходів відводяться чисельні площі, які є цінними для сільськогосподарського користування.

Таким чином, у Криворізькому регіоні виникла суттєва техногенна та екологічна катастрофа, яка потребує термінового розв'язання. Вирішити цю проблему можливо шляхом синергетичного наукового підходу, який передбачатиме усунення небезпеки підземних пустот гірничих робіт шляхом їх повного або часткового заповнення твердіючими сумішами з використанням різних накопичених промислових відходів [4, 5], що дозволить збільшити частку їх утилізації, однак перш за все потрібно для умов діючих шахт науково обґрунтувати технологію заповнення пустот.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ступник Н.И., Письменный С.В. Перспективные технологические варианты дальнейшей отработки железорудных месторождений системами с массовым обрушением руды. *Вісник Криворізького Національного Університету*. 2012. Вип. 30.С. 3-6.

2. Пигулевский П.И., Свистун В.К., Щербина С.В. О сейсмическом событии в Кривбассе (Украина) и механизме его очага. *Вестник Воронежского государственного университета*. Сер. Геология. 2015. №1. С.102-108.

3. Review of man-made mineral formations accumulation and prospects of their developing in mining industrial regions in Ukraine / Petlovanyi M. and other. *Mining of Mineral Deposits*, vol. 13, №1. P. 24-38.

4. Кузьменко А.М., Петлёванный М.В. Состояние и перспективы развития закладочных работ на подземных рудниках Украины. *Геотехнічна Механіка*. 2013. Вип. 110. С. 89-97.

5. Petlovanyi M., Mamaikin O. Assessment of an expediency of binder material mechanical activation in cemented rockfill. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2019. vol. 14. № 20. P. 3492-3503.

ПІДГОТОВКА РОБІТНИЧИХ КАДРІВ ДЛЯ ПІДРОЗДІЛІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*В. М. Покалюк, кандидат педагогічних наук, доцент,
начальник кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних
робіт Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України*

При гасінні пожеж, ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків діяльність фахівців підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (ОРС ЦЗ) пов'язана з негативними чинниками, небезпечними для їх життя і здоров'я, необхідністю виконання професійних завдань в умовах нервово-психічної, емоційної напруги та стресу. Для цього від особового складу потрібна мобілізація як фізичних, так і психофізіологічних резервів організму. Професійна діяльність рятувальників на сучасному етапі характеризується зростанням обсягу їхніх завдань, розширенням спектра виконуваних робіт і вдосконаленням методів їх здійснення, в тому числі за рахунок професійної мобільності фахівців і підвищення якості виконуваних робіт.

Досвід розвинених країн засвідчує, що одним із головних компонентів стрімкого економічного розвитку є якість підготовки фахівців робітничих професій, адже трудовий потенціал є одним із стратегічних ресурсів будь-якої держави. Поряд з цим важливою складовою удосконалення системи реагування на надзвичайні ситуації в державі є саме підвищення якості підготовки кваліфікованих робітників для ОРС ЦЗ.

З урахуванням вивчення вітчизняного і зарубіжного досвіду професійної підготовки рятувальників, аналізу документальних і літературних джерел нами було виявлено суперечність між зростаючими