

Пользуясь формулой (21) находится расход конденсата на выходе трубопровода, который составил $G_k = 0,073$ кг/с.

Полученные результаты расчетов близко согласуются с данными производственных наблюдений, что подтверждает адекватность математического моделирования течения влажного воздуха по горизонтальному участку трубопровода.

Дальнейшее развитие этих исследований направленное на математическое моделирование процессов конденсации в вертикальном стволовом участке пневмопровода позволит в конечном итоге создать компьютерную программу расчетов системы влагоотделения, проектируемых шахтных пневматических сетей.

Список использованных источников

1. Цейтлин Ю. А., Мурзин В. А. Пневматические установки шахт.– М.: Недра, 1985.– 352 с.
2. Ушаков В.И., Коболев Н.С. К определению работы сжатого воздуха при наличии конденсированных фаз//Изв. вузов. Горный журнал.– 1980.– №7.– С. 67-70.
3. Литовко Б.М., Серебряников Э.В. Расчет энергопотерь при транспортировании сжатого воздуха//Науковий вісник НГУ. – 2003.– №5. – С. 49-50.

Рукопись поступила 26.09.2015

УДК 622.235:271, 622.458:504

*М.Г.Голярчук, інженер, А.В.Петрухін, заступник директора НДГРІ
Науково-дослідний гірничорудний інститут ДВНЗ «КНУ»*

ПРО РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ДОВГОСТРОКОВОЇ ПРОГРАМИ КОМПЛЕКСНОГО ВИРШЕННЯ ПРОБЛЕМ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ КРИВБАСУ НА 2017-2030 рр.

В статье дан краткий анализ техногенной нагрузки Кривбасса, отмечена активизация геодинамических и неотектонических процессов, сформулированы концептуальные подходы к разработке долгосрочной программы по организации системного мониторинга с целью недопущения возникновения техногенных катастроф и предупреждения возникновения природных катастроф.

Ключевые слова, техногенная безопасность, сейсмический мониторинг, природоохранные мероприятия, сбалансированность добычи

У статті дано короткий аналіз техногенного навантаження Кривбасу, відзначено активізацію геодинамічних та неотектонічних процесів, сформульовано концептуальні підходи до розробки довгострокової програми з організації системного моніторингу з метою недопущення виникнення техногенних катастроф та попередження виникнення природних катастроф.

Ключові слова: техногенна безпека, системний моніторинг, природоохоронні заходи, збалансованість видобутку

The article given the analysis technogenic impact of Krivbass, marked intensification of geodynamic and neotectonic processes formulated conceptual approaches to the development of long-term program for the organization of the system monitoring in order to prevent occurrence of technological disasters and the prevention of natural disasters.

Keywords: technological security, system monitoring, conservation measures, balance of production

Аналіз стану навколишнього середовища, аналіз публікацій [1-4] показує, що останнім часом у Криворізькому басейні спостерігається наростання кількості руйнівних явищ, які свідчать, що геотехнічна система Кривбасу вийшла з рівноваги. Так, за даними Дніпрогеофізики у минулому столітті у Кривому Розі землетруси силою 3-3,7 бала траплялися один раз за 8-10 років. А за останні період 2007-2013р.р. зафіксовано вже три поштовхи 4-5 балів!

Остання значна сейсмічна подія трапилася 24.06.2013 в 00:16 за місцевим часом. Сейсмічні станції України і більш ніж 100 сейсмічних станцій глобальної та євро-середземноморської сейсмологічних мереж зафіксували поштовхи інтенсивністю в епіцентральної зоні 4-5 балів. Природа цих явищ мало зрозуміла, адже комплексних системних досліджень в цьому напрямку не ведеться. В той же час, з великою ймовірністю можна стверджувати, що активізація неотектонічних явищ впливає на процеси гірничих робіт у Кривбасі і навпаки.

У результаті тривалої (134 роки) та інтенсивної розробки родовищ Кривбасу створилася гранична концентрація техногенних навантажень на обмеженій території й надмірне не контрольоване порушення земної кори.

Гірничими роботами порушено понад 340 км² земель міських та приміських територій.

З 585 км² території Криворізької агломерації майже 40км² зайнято кар'єрами та зонами обвалення, на 70км² розміщені хвостосховища відходів збагачення залізних руд, у яких заскладовано більше 3 млрд. тонн подрібненої мінеральної маси, більше 70км² знаходяться під відвалами, в яких накопичилось понад 9 млрд. тонн розкритих порід. Висота відвалів досягає 120 м (планується нарощування до 200м), висота дамб хвостосховищ –35–100 м (планується нарощування до 150м), що створює надмірне техногенне навантаження на земну поверхню.

Загальний обсяг антропогенних порушень земної кори оцінюється в 16,0- 17,0 млрд. м³ (можливо до 20 млрд. м³) масою близько 50,0 млрд.т, з них кар'єрні й шахтні виїмки обсягом більше 6,3 млрд.м³, у т.ч. за різними оцінками 40-50 млн. м³ не погашених підземних порожнеч, що формують

зони значного послаблення у масивах гірських порід та накопичують нічим не врівноважену потенційну пружну енергію.

Гірничі виробки мають специфічну, витягнуту на десятки кілометрів у меридіональному напрямку форму, що відіграє роль своєрідного хвилеводу при виникненні природних землетрусів або може спровокувати техногенний землетрус при проведенні вибухових робіт на кар'єрах та шахтах, особливо великої потужності. Напрямок величезних техногенних порушень збігається з напрямком природного Криворізько-Кременчуцького геологічного розлому.

Світова практика не має подібних аналогів. Вплив таких величезних об'ємів порушень земної кори на техногенну безпеку регіону до кінця ще не усвідомили навіть вчені і фахівці, спеціальних досліджень у цьому напрямку не ведеться, моніторинг відсутній. Тим більш, цю величезну загрозу для свого бізнесу не усвідомили власники гірничо-металургійних підприємств.

Кількісна оцінка виявлених зв'язків, з урахуванням техногенної переважаності, для Кривбасу давно є надзвичайно актуальною й вимагає встановлення різних видів системного моніторингу, у т.ч. обов'язково сейсмічного.

У зв'язку зі складною геомеханічною ситуацією, що склалася у Кривбасі у 2010р. [1], Прем'єр-міністр України ще 06.09.2010р. дав доручення за №53583/1/1-10 Міністерству промислової політики України розробити й надати у грудні 2010р. на затвердження концепцію та проект програми комплексного вирішення проблем Кривбасу. Через реорганізацію міністерств та інших причин концепція була розроблена інститутами під керівництвом ДП «НДГРІ» та схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України лише 06.03.2013 р. №178-р **«Про затвердження Концепції Державної програми дослідження стану Криворізького залізрудного басейну для запобігання виникненню на його території катастрофи техногенного та природного характеру на 2013 – 2016 роки».**

За схваленою Концепцією у грудні 2013р. була фактично затверджена відповідна Державна програма, але відповідне рішення не було опубліковано на сайті Кабінету Міністрів України та до її виконання справа не дійшла.

Затверджена Державна програма, що повинна була виконуватися у 2014-2016р.р. є обмеженою по змісту та у часі, тому що її погоджували як перший етап виконання першочергових завдань, в результаті яких необхідно було виявити сучасний стан геотехнічної системи всієї Криворізької агломерації, створити відповідні карти та провести районування промислових і селітебних зон за рівнем безпечного проживання населення. В ній не були визначені основні завдання та заходи, які б усували причини виникнення проблем, якими є, перш за все, недосконалі технології видобутку та переробки руд.

Головні причини виникнення екологічних проблем Кривбасу пов'язані з трьома основними сферами відповідальності:

- **власників діючих підприємств** гірничо-металургійного комплексу через проблеми, що виникли і виникають в результаті роботи підприємств за екологічно недосконалими технологіями видобутку та переробки руд;

- **держави:** проблеми, що виникли в результаті закриття гірничодобувних підприємств;

- **місцевих органів влади:** проблеми, що виникли і виникають в результаті роботи підприємств житлово-комунального господарства та життєдіяльності населення.

Головною проблемою розробки та реалізації будь-якої програми є визначення постійних довгострокових джерел фінансування, що особливо складно зробити після приватизації підприємств гірничо-металургійного комплексу та повною втраченою державного контролю над ними.

Відповідно, для комплексного розв'язання проблем, необхідно залучати кошти за цими трьома сферами відповідальності **пропорційно площі територій, які пов'язані з цими сферами відповідальності, та екологічними збитками, які вони наносять.**

Кошти діючих підприємств гірничо-металургійного комплексу.

Цільове фінансування довгострокової програми підприємствами ГМК пропонується встановити за попередніми підрахунками щорічно в середньому у розмірі 0,30%-0,45% від річної вартості реалізованої продукції.

Але головне джерело – це інвестиції підприємств в модернізацію, технічне переозброєння та реконструкцію, які необхідно вкладати в основний капітал у зв'язку з великим (і вже небезпечним) зносом основних фондів, недосконалість використовуваних технологічних рішень. Тобто, модернізація, технічне переозброєння та реконструкція – це об'єктивна необхідність, які одночасно повинні бути направлені і на екологізацію виробництва через створення та впровадження екологічно безпечних маловідходних технологій.

Можливості для цього є. Так, незважаючи на циклічні кризові явища, гірничорудні підприємства Кривбасу (без урахування «АрселорМіттал Кривий Ріг») за період 2003-2012 рр. реалізували продукції на суму 215 млрд.грн. При цьому:

- *чистий прибуток склав 68,9 млрд.грн. або 32,1% до вартості реалізованої продукції;*

- *інвестиції в основний капітал становили лише 14,4 млрд.грн. або 6,7% до вартості реалізованої продукції при нормативах сталого розвитку 20-25% для підприємств з відкритим способом розробки та 35-40% для підприємств з підземним способом розробки;*

- *фонд оплати праці працюючих склав лише 12,55 млрд.грн. або 5,8 % до вартості реалізованої продукції.*

Населення ж Кривбасу, яке, живучи серед відходів та дихаючи ними, взагалі не має бодай якоїсь компенсації.

Оціночні розрахунки показали, що за період експлуатації родовищ Кривбасу з 1945 р. по 2010 р. у вирішенні екологічних проблем регіону було недовкладено біля 4,5 млрд.дол.США, якщо виходити зі світової практики.

Тобто, якби вирішення екологічних проблем стало невід'ємною складовою частиною технології видобутку та переробки залізних руд, ніяких програм сьогодні б не було потрібно. Крім того, **починаючи з 1932 р.** у Кривбасі, з метою економії коштів, замість технології видобутку багатих руд із закладкою відпрацьованих гірничих виробок, була впроваджена технологія видобутку з обваленням руд і вміщуючих порід та камерні системи видобутку, **після яких залишаються порожнечі у гірському просторі.** Ці технології, хоча й дали свого часу значну економію коштів, породили в довгостроковій перспективі ще більш значні проблеми.

Державний бюджет.

Для довгострокового постійного фінансування необхідно внести зміни та доповнення в Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про Державний бюджет України на 2016» і наступні роки, в податковий Кодекс щодо розподілу екологічних коштів між бюджетами різного рівня із визначенням частки екологічних платежів, що залишається у розпорядженні місцевої влади для цільового використання на природоохоронні заходи на рівні не нижче 70%.

Не врегульовано діючим законодавством і такі важливі (не тільки для Кривбасу) питання зупинки, консервації, ліквідації гірничодобувних підприємств та їх об'єктів і після ліквідаційного моніторингу.

Тому існує нагальна потреба у прискоренні розроблення та прийняття Верховною Радою проекту нової редакції **“Кодексу України про надра”**, де повинні бути передбачені **джерела фінансування та механізм накопичення і страхування коштів діючих гірничих підприємств.** Це може бути створення спеціального фонду державного бюджету за рахунок діючих ресурсних платежів гірничих підприємств для здійснення комплексу робіт з ліквідації гірничодобувних об'єктів та екологічної реабілітації територій або ж введення спецрахунків та їх цільове використання.

Підземні порожнечі, гірничі виробки та проблеми, що з ними пов'язані, залишаються і після ліквідації підприємств. Без вирішення цього питання усі проблеми, що пов'язані з ліквідацією гірничодобувних об'єктів та після ліквідаційного моніторингу повністю ляжуть на державний і місцевий бюджети, тобто на платників податків та населення цих депресивних (після відпрацювання покладів корисних копалин) у недалекому майбутньому регіонів.

Фонд ліквідації гірничих підприємств та наслідків їх діяльності – це своєрідний **«пенсійний»** фонд, що повинен бути створений на діючому підприємстві щонайменше за 10-15 років до вибуття запасів корисних копалин [5].

Джерелами постійного фінансування **програми з обласного та місцевого бюджетів повинні** бути кошти фонду охорони навколишнього середовища.

Це було б найкращим вирішенням проблеми, коли можна досягти балансу інтересів Держави, регіону та власників підприємств.

Для реалізації такого підходу необхідно розробити та прийняти Закони України:

- **«Про сталий розвиток Криворізького басейну»;**

- **«Про модернізацію та реконструкцію підприємств для забезпечення сталого розвитку економіки».**

Зважаючи на те, що знос основних фондів досяг небезпечних і для населення і для гірничо-металургійного бізнесу розмірів, необхідно передбачити на певний період систему заходів та обов'язкових нормативів відрахувань від річної вартості реалізованої продукції (не менше 20%-30% на інвестиції в основний капітал) та цільове використання прискорених амортизаційних відрахувань на модернізацію і реконструкцію, створення та впровадження екологічно безпечних маловідходних технологій. При цьому, прибуток, реінвестований в основний капітал, не повинен обкладатися податком.

Оптимальним вирішенням проблеми техногенної безпеки регіону може бути тільки програмно-цільовий метод на основі організації системного моніторингу техногенної частини земної кори та попередження надзвичайних ситуацій у Кривбасі. Для вирішення таких украй складних і небезпечних для населення й гірничо-металургійного бізнесу проблем необхідно якнайшвидше створити й впровадити спеціальну систему кризового моніторингу, розробити, затвердити й виконувати (**постійно**) довгострокову Державну програму попередження природно-техногенних катастроф і екологічної реабілітації Кривбасу.

Системний підхід вимагає, окрім прийняття рішень по окремим об'єктам виключно з огляду на збереження системою стабільності та сталого розвитку, ще й **безперервності**. Тобто, різні види системного моніторингу повинні стати складовою частиною технології видобутку та переробки залізних руд **не тільки до кінця відпрацювання родовищ, але і в після ліквідаційний період** та складовою частиною сучасної системи управління територією Криворізької агломерації.

Враховуючи, що з моменту доручення Прем'єр-міністра України від 06.09.2010р. №53583/1/1-10 щодо розроблення Програми комплексного розв'язання проблем Кривбасу, на розроблення, погодження та схвалення

Концепції пройшло 30 місяців, а на розроблення та затвердження власне програми знадобилося ще дев'ять місяців, пропонується вже у 2016р. приступити до розробки **Концепції довгострокової Програми комплексного вирішення проблем техногенної безпеки Кривбасу на період 2017-2030 рр.** з обов'язковим залученням до її розроблення та виконання підприємств гірничо-металургійного комплексу.

Концепція повинна включати наступні заходи:

Організація захисту від природних сейсмогенерувальних факторів (яких не можна уникнути):

- організація системних геологічного, геофізичного, геодезичного та сейсмологічного моніторингів, створення регіональної сейсмологічної мережі для контролю сейсмічності та геодинамічної ситуації на території Криворізької агломерації;

- створення автоматизованої геоінформаційної системи мікросейсмічного та геомеханічного моніторингу стану масивів порід – ГІС Кривбас та забезпечення її постійного функціонування;

- організація автоматизованої системи попередження населення та підприємств через регіональне управління МНС, теруправління Держгірпромнагляду, а також виділення додаткових засобів для проведення аварійно-рятувальних робіт.

Організація захисту від техногенних сейсмогенерувальних факторів (яких ще можна уникнути), що вимагає:

- продовження робіт з виявлення та картування тектонічних розломів, підземних порожнин, карстових утворень, зсувних ділянок, підземних водних потоків і зон підтоплення та інженерні заходи по їх ліквідації;

- організації системних гідрогеологічного та гідрогеодеформаційного моніторингів;

- проведення комплексних геологічних та мінералого-технологічних досліджень відходів гірничого виробництва з метою залучення їх у переробку та зменшення техногенного навантаження на територію Кривбасу;

- проведення паспортизації для визначення стану комунікацій комунального господарства, житлового фонду, особливо на підтоплених територіях, і системної інженерної роботи з посилення ґрунтів та фундаментів під ними.

Науково-технічні, проектні та інженерно-технічні:

- розроблення нормативно-правових та нормативно-технічних документів для забезпечення техногенної безпеки, адаптованих до вимог стандартів ЄС.

Для забезпечення техногенної безпеки регіону необхідно створення сучасної нормативно-технічної бази.

В першу чергу це Кодекс норм технологічного проектування підприємств гірничо-металургійного комплексу, що забезпечували б у ринкових умовах проектування гірничодобувних і металургійних підприємств із урахуванням екологічних збитків, техногенну й екологічну безпеку в гірничодобувних регіонах від моменту створення підприємства й до його ліквідації, включаючи після ліквідаційний моніторинг (робота, хоч і повільно, вже розпочалася у гірників, але необхідно залучити і металургів), відповідні правила, інструкції та жорсткий контроль з боку державних і місцевих органів влади за їх виконанням. **Кривбас - це єдина геотехнічна та соціально-екологічна система і повинна розвиватись за єдиними нормами і правилами для всіх підприємств;**

- розроблення довгострокової схеми сталого розвитку Кривбасу з урахуванням охоронних заходів на діючих і закритих підприємствах;

- розроблення та впровадження нових безпечних технологій видобутку та відпрацьовування балансових запасів руд з метою реалізації принципу збалансованості виробництва руди й складування відходів: **"де і скільки добуто руди, туди ж і стільки ж потрібно закладувати відходів".**

Список використаних джерел

1. Г.В.Губин, Н.И.Голярчук. Проблемы техногенной безопасности в горнодобывающих регионах (на примере Кривбасса). Горная промышленность. М.-25.02.2011. – Специальный выпуск. – С.50-54.

2. П.И.Пигулевский. О сейсмической активности Криворожско-Кременчугской и Орехово-Павлоградской шовных зон Украинского щита. // Науч. труды УкрНИМИ НАН Украины. – 2011. – Вып. 9, ч. 2. – С. 392-405.

3. Б.Г.Пустовитенко, В.Е.Кульчицкий, А.А.Пустовитенко и др. «Крымский экспертный совет по оценке сейсмической опасности и прогнозу землетрясений» г. Симферополь. Инструментальные и макросейсмические данные о процессах в очаговой зоне Криворожского землетрясения 2007 г. Геофизический журнал №2. Т.32. 2010г. – С.75-95.

4. А.М. Скляр, В.С. Князева. Отдел сейсмологии Института геофизики им. С.И.Субботина НАН Украины. Макросейсмические данные Криворожского землетрясения 14 января 2011 г. Сейсмологический бюллетень Украины 2011. – Севастополь, 2012. – С.59-62.

5. М.Г.Голярчук, В.І.Квітка, А.І.Воробйов та інші. Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин. Частина 1. Гірничі роботи. Ліквідація гірничодобувних підприємств та екологічних наслідків їх діяльності. Техніко-економічна оцінка та показники. СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007. Затверджено наказом Мінпромполітики України від 06.02.07.№ 51, введено в дію з 01.04.07. – Київ, 2007. – С.279.

Рукопис надійшов 11.10.2015