

УДК 622:411

ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ І СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОБЛЕМ ВУГЛЕДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ ШЛЯХОМ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ НАДР

О.А. Мінаєв, В.К. Костенко

Донецький національний технічний університет,
вул. Артема 58, 83001 Донецьк, maa@dgtu.donetsk.ua

У роботі розглянуто можливість поліпшення економічної ситуації у вугільній галузі України з одночасним поліпшенням стану довкілля та вирішенням низки соціальних проблем гірничих регіонів. **Ключові слова:** довкілля, екологічні наслідки, вугілля, метан

Решение экологических и социально-экономических проблем угледобывающей отрасли путём рационального использования недр. А.А. Минаев, В.К. Костенко. В работе рассмотрена возможность улучшения экономической ситуации в угольной отрасли Украины, с одновременным улучшением состояния окружающей среды и решения ряда проблем горных регионов. **Ключевые слова:** окружающая среда, экологические последствия, уголь, метан

Solution of ecological, social and economical problems of coal mining industry by minerals sustainable use. O.A. Minayev, V.K. Kostenko. Opportunities of economic situation stabilization in the coal industry in Ukraine with simultaneous improvement of environment condition and solving of a number of mining regions social problems are considered. **Keywords:** environment, ecological consequences, coal, methane

Стан проблеми та шляхи вирішення

Гірничо-геологічні та гірничо-технічні умови відпрацювання вугільних родовищ Донбасу є одними із найскладніших у світі. Велика глибина розробки пластів малої потужності при відносно малій міцності гірничих порід що їх вміщують, викидонебезпека пластів вугілля та шарів пісковиків, значна забрудненість масивів, підвищений рівень температури, застарілі технології видобутку, зношеність основних фондів шахт та інші

причини обумовили високу трудомісткість та собівартість видобутої копаліни. Це негативно впливає на конкурентоспроможність широкого спектра вітчизняної продукції, з використанням донецького вугілля та його похідних. Українське вугілля швидко втрачає конкурентоспроможність порівняно із російським, польським та навіть австралійським, ця тенденція прогресує у зв'язку із загальною економічною кризою [1–2].

Поряд з економічними та соціальними, виникають екологічні проблеми у галузі гірничих регіонів

(табл. 1). Вони полягають у значних викидах з вентиляційними потоками вуглеводневих газів та двооксиду вуглецю, що створюють парниковий ефект. Довготривалим, таким що вимірюється десятками років, є процес просочування метану зі старих виробок на поверхню. При

горінні породних відвалів створюється значний об'єм токсичних і шкідливих газів. Крім того, при підземних і поверхневих технологічних процесах виділяється значна маса аерозолів, у тому числі – канцерогенних, радіоактивних тощо.

Таблиця 1.

Основні види негативного впливу гірничих підприємств на довкілля

Складова довкілля	Вид негативного впливу	Джерела виникнення
Атмосфера	Газові домішки	- емісія у виробки з масиву та просочування до поверхні - вогнища горіння порід та вугілля
	Аерозолі	- руйнування масиву гірничими інструментами та водою - термодеструкція вугілля та таких що горять порід
Гідросфера	Хімічні сполуки	- розчинення гірських порід - втіки мастил тощо
	Завислі речовини	- змішування з продуктами деструкції порід
	Зміна гідрологічного режиму	- формування депресійної лійки
Поверхня	Деформації рельєфу та споруд	- зміщення підроблених порід
	Знищення родючих земель	- складування порід у відвали, на проммайданчики
	Утворення боліт	- зміщення підроблених поверхні та водоносних шарів
Надра	Несталі порожнечі	- виїмка гірничої маси
Фізичні поля	Підвищені температура і радіація	- видача на поверхню радіоактивних нагрітих геотермальною теплою газів, води і гірничої маси

Паралельно з кожною тоною видобутого вугілля на поверхню відкачують близько трьох кубометрів мінералізованих вод. При проведенні очисних робіт псуються водоносні горизонти, у яких містяться запаси води питної кондиції, крім того на цих місцях утворюються болота або провали.

Порожнечі, які залишаються у надрах після затоплення шахт з часом втрачають стійкість та руйнуються. Це супроводжується утворенням деформацій і провалів на поверхні.

Гірничу масу, підземні води і гази, такі що видають на поверхню, мають підвищені температуру і радіоактивність це призводить до негативної зміни стану означених фізичних полів біля шахт.

Економічні і екологічні проблеми спровокували соціальні негаразди, серед яких найскладнішими є відтік із галузі кваліфікованих кадрів. Низька престижність шахтарської праці, непродумана реструктуризація підприємств породили низку

соціальних проблем у гірничовидобувних регіонах: брак робочих місць, безробіття, деградацію населених пунктів навколо шахт, виродження інфраструктури тощо.

Подальший розвиток вітчизняної економіки є неможливим без зниження собівартості нашого основного енергосія – вугілля. Серед науково обґрунтованих шляхів досягнення цього, найефективнішим та відносно

швидким є комплексний підхід до розробки вугільних родовищ, при якій зниження собівартості продукції досягають за рахунок одержання додаткового доходу від реалізації попутно видобутих продуктів. Такими джерелами доходу є метан, підземні води, геотермальна енергія рідкоземельні елементи та ін. (табл. 2).

Таблиця 2.

Деякі напрями раціонального використання надр вугільних шахт

Сировина	Шлях переробки	Кінцевий продукт
Вугілля	Додаткова фізико-хімічна обробка некондиційного вугілля	- рідке пальне - напівкокс - хімічні продукти - паливні брикети
Метан та інші горючі гази	Попередня і супутня дегазація гірського масиву Використання вентиляційного метану Дегазація вироблених просторів	- газовий концентрат - моторне пальне - електроенергія - теплота - домішки до палива - хімічні речовини
Підземні води	Відвід чистої води Освітлення, очищення та знезараження підземних вод	- поливна - технічна - питна - лікувальна
Гірнична порода	Збагачування Використання як наповнювача твердодючих сумішей	- рідкісні мінерали - будівельні і баластні матеріали - закладка виробок
Геотермальна енергія	Теплообмін	- теплота - холод
Вугілля некондиційних пластів	Підземна газифікація	- генераторні гази - теплота - хімічні сполуки

Аналізуючи дані (табл. 2) можна зробити висновок, що одержання додаткового прибутку можливе як за рахунок додаткової переробки основного продукту – вугілля, так і налагоджування виробництва та продаж газоподібних, рідких та твердих речовин, а також утилізуючи теплоту.

Шахти і збагачувальні фабрики здатні поставляти споживачам не

тільки вугілля і концентрат, а переробляти їх у більш дорогі продукти, наприклад, у напівкокс, одержуючи паралельно фенольні сполуки, смоли, коксовий газ і ін. Реалізація такого асортименту продукції дозволяє суттєво поліпшити економічні показники підприємства. У перспективі привабливими є переробка штибів на паливні брикети з малим

вмістом сірки та підвищеною теплотворною здатністю. У зв'язку із ростом цін на паливе для двигунів внутрішнього згоряння стають конкурентоспроможними технології гідрогенізації вугілля для одержання бензину та солярної олії.

Важливим джерелом додаткових прибутків для шахт є метан вуглегазових родовищ. Згідно з прогнозами до 2020 р. глобальна емісія вугільного метану в еквіваленті CO₂ досягне 560 млн т (у 2000 р. – 440 млн т). Частка в ній українських шахт складе близько 7 %, цей обсяг метану можна порівняти з рівнем споживання природного газу в країні. У цей час в Україні утилізується лише кілька відсотків метану, що виділяється, 3/4 за ресурсом після вугілля, природного газу й нафти. Таке положення варто розглядати як нераціональне використання національних природних багатств, сполучене із завданням екологічних збитків біосфері. У зв'язку з цим є актуальним використання способів і засобів зниження негативних екологічних наслідків виділення метану при вуглевидобутку, його каптажу й використання як палива або хімічної сировини. Розрізняють такі види дегазації вугільних родовищ: завчасна, яку проводять на перспективних ділянках до проектування й будівництва шахт, вона дозволяє отримати до 15–25 % газу, що виділяється при відпрацьовуванні шахтного поля; попередня, – у період будівництва шахти, – 10–20 %; супутня, – при експлуатації шахти – 5–25 % (крім того, у цей період вентиляцією видаляють 20–50 % метану що міститься у вугленосному масиві); наступна, – із закритих шахт, – 15–45%. Як свідчать дані, основну частку газу також отримують із родовищ при їх розробці і після закриття шахт. У зв'язку з цим

розвиток супутньої підземної і поверхневої дегазації, кондиціонування і переробка метану на електричну та теплову енергію, концентроване паливо і хімічні сполуки є доволі ефективним напрямом оздоровлення української вугільної галузі.

Управляючи потоками підземних мінеральних і технологічних вод шляхом розділення їх на мало – і високо забруднені та використовуючи засоби підземного освітлення і очистки, можна суттєво скоротити навантаження на водовідливні установки, зменшити їх зношування. Крім того, за допомогою додаткової обробки шахтні води можливо довести до поливної і технологічної кондиції, реалізація їх дозволить отримати значний прибуток.

Щодо питання збереження якісних властивостей ґрунтів та стійкості розміщених на них споруд, слід пояснити таке. Ці екологічно-економічні проблеми можливо вирішити шляхом комплексного використання заходів геомеханічного та іригаційного характеру. Наприклад, плануванням напряму і темпів ведення очисних робіт для зменшення деформацій будинків. За рахунок проведення іригаційних заходів, які забезпечують швидкий стік поверхневих вод за межі земельного відводу, шахти можна скоротити просочування води з поверхні у гірничі виробки. Це знижує навантаження на водовідливні механізми, зменшує об'єм мінералізації води та площу заболочених земель.

Багато шахт Донбасу досягли глибини 800–1000 м і більш, де показники температури перевищують відмітку 30–40 °С. Це достатньо щодо використання геотермальної енергії, наприклад, у системах когенерації. Проривом у питанні видобутку

підземного тепла і його використання є розроблена у ДонНТУ технологія створення підземних теплообмінників, яка дозволяє суттєво збільшити обсяг і особливо тривалість (до сотень років) отримання теплоти надр.

Можна констатувати, що на інженерному рівні багато питань з проблем одержання додаткового доходу гірничовидобувними підприємствами вирішені досить повно. Проблемними залишаються питання законодавчого характеру в тому числі податкових пільг, довгострокових кредитів тощо. Крім того, зараз широке застосування підходу до комплексного освоєння вугільних родовищ стримується відсутністю у галузі і регіоні спеціалістів з цих питань.

У зв'язку з цим у Донецькому національному технічному університеті розпочато підготовку фахівців означеного профілю. З 2008–2009-го навчального року проводиться набір однієї навчальної групи студентів з напрямку «Гірництво» за спеціалізацією «Комплексне використання надр». Метою є підготовка фахівців, здатних працювати на основних шахтних виробництвах (очисні, підготовчі ділянки, ВТБ), у технічному, виробничому відділах, таких що додатково мають поглиблені знання і досвід щодо проектування та ефективної експлуатації дегазаційних, когенераційних, газифікаційних, водочисних дільниць, переробки промис-

лових відходів, видобутку рідкісних мінералів та ін.

У рамках чинного стандарту спеціальності «Розробка родовищ корисних копалин» навчальним планом передбачено вивчення основних технологій комплексного використання надр (КВН): видобуток вугілля з пластів робочої потужності; дегазація вуглепородного масиву; переробка гірничої породи (відвальної маси); освітлення і демінералізація шахтної води; добування цінних та рідкісних мінералів і газів; газифікація пластів некондиційної потужності; добування і використання геотермальної енергії.

Спеціалісти з означеної спеціалізації мають оволодіти такими організаційно-технічними підходами та навиками: моніторинг природних ресурсів та їх відновлення; техніко-економічне обґрунтування переробки природних ресурсів; юридичне обґрунтування КВН; оцінка екологічних наслідків; вибір параметрів технології; вибір технічних засобів для їх реалізації; проектування технологічного комплексу; розробка фінансового механізму КВН; реалізація проектних рішень.

Таким чином, на наш погляд, існує реальна можливість поліпшення економічної ситуації у вугільній галузі України, стану довкілля та вирішення низки соціальних проблем гірничих регіонів ДонНТУ.

Література

1. Мінаєв О.А. Рациональное использование надр – шлях до вирішення екологічних і соціально-економічних проблем вугледобувної галузі / О.А. Мінаєв, А.В. Анциферов, В.К. Костенко // Проблеми екології. – Донецьк: ДонТНУ, 2007. – № 1 (2). – С. 3–6.
2. Шафоростова М.М. Організаційно-економічні інструменти ефективного надрокористування / М.М. Шафоростова // Проблеми екології. – Донецьк: ДонТНУ, 2007. – № 1 (2). – С. 139–143.