

МІНАЄВ О.А. (ДонНТУ), АНЦИФЕРОВ А.В. (УкрНДМІ НАН України), КОСТЕНКО В.К. (ДонНТУ)

## **РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ НАДР – ШЛЯХ ДО ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ І СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОБЛЕМ ВУГЛЕДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ**

*Рассмотрены возможности стабилизации экономической ситуации в угольной промышленности Украины с одновременным улучшением состояния окружающей среды и решения ряда социальных проблем горнодобывающих регионов.*

*Розглянуто можливість поліпшення економічної ситуації у вугільній галузі України з одночасним покращенням стану довкілля та вирішенням низки соціальних проблем гірничих регіонів.*

*Opportunities of stabilization of an economic situation in the coal industry of Ukraine with simultaneous improvement of a condition of an environment and the decision of some social problems of mining regions are considered.*

Гірничо-геологічні та гірничотехнічні умови відпрацьовування вугільних родовищ Донбасу є одними з найскладніших у світі. Велика глибина розробки пластів малої потужності при відносно малої міцності гірничих порід що їх вміщують, викидонебезпека пластів вугілля та шарів пісковиків, значна газорясність масивів, підвищений рівень температури, застарілі технології видобутку, зношеність основних фондів шахт та інші причини обумовили високу трудомісткість та собівартість видобутої копалини. Це негативно відбивається на конкурентоспроможності широкого спектру номенклатури вітчизняної продукції що виробляють з використанням донецького вугілля та його похідних. Українське вугілля швидко втрачає конкурентоспроможність у порівнянні із російським, польським та навіть австралійським, ця тенденція буде загострюватися після вступу України до СОТ.

Економічні і екологічні проблеми породили соціальні негаразди, серед яких найбільш складним є відтік із галузі кваліфікованих працездатних кадрів. Низка престижності шахтарської праці, непродумана реструктуризація підприємств породили низку соціальних проблем у гірничовидобувних регіонах: брак робочих місць, безробіття, деградацію населених пунктів біля шахт, виродження інфраструктури тощо.

Поряд з економічними та соціальними накопичено ланцюг екологічних проблем галузі і гірничих регіонів (табл. 1). Щодо впливу на атмосферу, 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.

Паралельно з кожною тонною видобутого вугілля на поверхню відкачують близько трьох кубометрів мінералізованих таких що вміщують завислі речовини вод. При підробці очисними роботами псують водоносні горизонти у яких містяться запаси води пітної кондиції, крім того на підроблених теренах часто утворюються болота.

Порожнечі, що залишають у надрах, після затоплення шахт с часом втрачають стійкість, руйнуються, що супроводжується інтенсивними деформаціями і створенням провалів на поверхні. Гірничі маса, підземні води і гази, такі що видають на поверхню, мають підвищені температуру и радіоактивність це призводить до негативної зміни стану означених фізичних полів поблизу шахт.

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, проммайданчики
	Утворення боліт	Зміщення підроблених поверхні та водоносних шарів
Надра	Несталі порожнечі	їмка гірничої маси
Фізичні поля	Підвищені температура і радіація	Видача на поверхню радіоактивних нагрітих геотермальною теплою газів, води і гірничої маси

Подальший розвиток вітчизняної економіки є неможливим без зниження собівартості нашого основного енергоносія – вугілля. Серед науково обґрунтованих шляхів досягнення цього найбільш ефективним та відносно швидким є комплексний підхід до розробки вугільних родовищ, при якому 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 інше (табл. 2).

Аналізуючи надані у табл. 2 зведення можна зробити висновок, що одержання додаткового прибутку можливе як за рахунок додаткової переробки основного продукту – вугілля, так і налагоджуючи виробництво та продаж газоподібних, рідких та твердих речовин, а також утилізуючи теплоту.

Шахти і збагачувальні фабрики здатні поставляти споживачам не тільки рядове вугілля і концентрат, а переробляти їх у більш коштовні продукти, наприклад, у полукокс, 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 у паливні брикети з малим вмістом сірки та підвищеною теплотворну здатністю. У зв'язку із ростом цін на паливо для двигунів внутрішнього згорання стають конкурентоспроможними технологи гідрогенізації вугілля для одержання бензину та солярної олії.

Важливим джерелом додаткових прибутків для шахт є метан вуглегазових родовищ. Згідно із прогнозами до 2020 року глобальна емісія вугільного метану в еквіваленті CO<sub>2</sub> досягне 560 млн.т (в 2000 році - 440 млн.т). Частка в ній українських шахт складе близько 7%, цій обсяг метану можна порівняти з рівнем споживання природного газу в країні. У цей час в Україні утилізується лише кілька відсотків метану, що виділяється, третього-четвертого по ресурсі після вугілля, природного газу й нафти, непоправного енергетичного носія. Таке положення справ варто розглядати як розтринькання національних природних багатств, сполучене із завданням

екологічних збитків біосфері. У зв'язку із цим представляється актуальним використання способів і засобів зниження негативних екологічних наслідків виділення метану при вуглевидобутку, його каптажу й використання як палива або хімічної сировини. Розрізняють наступні види дегазації вугільних родовищ: завчасна, яку проводять на перспективних ділянках до проектування й будівництва шахт, вона дозволяє витягти до 15...25% газу, що виділяється при відпрацюванні 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 слідкує з наведених даних, основну частку газу витягають із родовищ при їхній розробці й після закриття шахт. У зв'язку із вище наданим розвиток підземної і поверхневої дегазації, кондиціонування і переробка метану у електричну та теплову енергію, концентроване паливо і хімічні сполуки є доволі ефективним напрямком оздоровлення української вугільної галузі.

Таблиця 2 – Деякі напрямки раціонального використання надр вугільних шахт

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

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

Торкаючись питання збереження якісних властивостей ґрунтів та стійкості розміщених на них споруд, слід пояснити наступне. Ці екологічно-економічні проблеми можливо вирішити шляхом комплексного використання мір геомеханічного та іригаційного характеру. Наприклад, плануванням напрямку і темпів ведення очисних робіт для зменшення деформацій будинків що підлягають підробці. За рахунок проведення іригаційних заходів що забезпечують швидкий стік поверхневих вод за межі земельного відводу шахти можливе скорочення просочування води з поверхні у гірничі виробки. Це знижує навантаження на водовідливні механізми, зменшує обсяг мінералізації води, скорочує площу заболочених земель.

Багато шахт Донбасу досягли гірничими роботами глибин 800...1000м и більш де температура перевищує відмітку 30...40<sup>0</sup>С. Цей рубіж є достатнім щодо використання геотермальної енергії наприклад у системах когенерації. Якісним проривом у питанні видобутку підземного тепла і його використання є розроблена у ДонНТУ технологія створення підземних теплообмінників що дозволяє суттєво збільшити обсяг і особливо тривалість (до сотень років) отримання теплоти надр.

Можна констатувати, що на інженерному рівні багато питань у проблемі одержання додаткових доходів гірничовидобувними підприємствами вирішені досить повно. Проблемними залишаються питання законодавчого характеру в тому числі податкових пільг, довгострокових кредитів тощо. Крім іншого, на даний час широке застосування підходу до комплексного освоєння вугільних родовищ стримується браком у галузі і регіоні спеціалістів з питань комплексного освоєння надр.

У зв'язку з цим у Донецькому національному технічному університеті розпочато підготовку фахівців означеного профілю. З 2008-2009-го навчального року провадиться набір однієї навчальної групи студентів у 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, водоочисних дільниць, переробки промислових відходів, видобутку рідкісних мінералів і ін. Заплановано чисельність студентів з набору 2008 року - 20-25 осіб (одна учбова група), навчання за кошти бюджету.

Основний перелік учбових дисциплін і обсяг навантаження – у рамках діючого стандарту спеціальності «Розробка родовищ корисних копалин». Навчальним планом передбачено вивчення наступних основних технологій комплексного використання надр (КВН): видобуток вугілля з пластів робочої потужності; дегазація вугленородного 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 повинні оволодіти такими організаційно-технічними підходами та навиками: моніторинг природних ресурсів та їх поповнення; 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 з одночасним покращенням стану довкілля та вирішенням низки соціальних проблем гірничих регіонів, у ДонНТУ розпочато її здійснення.