

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

УДК 504.064.3

О. А. МІНАЄВ (д-р техн. наук, проф.), В. К. КОСТЕНКО (д-р техн. наук, проф.)
Донецький національний технічний університет

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ - ІННОВАЦІЙНА ПЕРСПЕКТИВА УКРАЇНСЬКОЇ ЕКОНОМІКИ

*Запропоновано варіант створення основи для модернізації економіки України на базі побудови сучасного екологічно безпечного паливно-енергетичного комплексу, який поставлятиме на внутрішній ринок і експортуватиме електричну та теплову енергію, висококалорійне тверде та рідке паливо та хімічні продукти.
екологізація, модернізація, енергетичне вугілля, інновація*

Постановка проблеми. Викликаний загальною економічною кризою спад промислового виробництва в Україні обумовив зниження навантаження на теплові електростанції й відповідно на вуглевидобувні підприємства, що забезпечують їх паливом. Стрімке зростання цін на природний газ визначає підвищення собівартості енергії що генерують, це обмежує доходи від імпорту електроенергії, погіршуючи зовнішньоторговельний баланс держави. Перехід ТЕС на тверде паливо дозволяє декілька зменшити собівартість електроенергії, але українське вугілля значно дорожче від російського й польського. Таким чином, внаслідок занепаду вугільної промисловості у перспективі можливо прогресування залежності України від іноземних енергоносіїв.

У найближчому майбутньому, у міру вироблення ресурсів атомних енергоблоків, можливості поставок електроенергії за кордони можуть істотно скоротитися. Крім того, обмежені транспортні можливості ліній електропередач не дозволяють забезпечити поставку в напрямку західних країн електроенергії із центральних і східних регіонів України, це обумовлює послаблення її економічного потенціалу.

Підприємства енергетики й гірничодобувні відносяться до числа основних забруднювачів біосфери в індустріальних регіонах України. Теплоелектростанції, яки мають застарілі котлоагрегати, викидають в атмосферу величезні обсяги парникових і токсичних газів серед яких домінують з'єднання сірки, азоту, вуглецю. При цьому токсична складова викидів, в основному це оксиди сірки, ванадію, вуглецю й частково азоту - обумовлена низькою якістю вітчизняного твердого палива, у першу чергу значним змістом сірки й високою зольністю.

Значні території займають жужільні відвали ТЕС, що скорочують цінні земельні ресурси й забруднюють атмосферу канцерогенними й токсичними аерозолями. У ставки-охолоджувачі скидають забруднені нафтопродуктами зливові й оборотні теплі води, що негативно впливають на іхтіофауну й мікроклімат у районі електростанції.

Гірничодобувні підприємства, переважна кількість яких має зношені на 80...90% основні виробничі фонди, впливають практично на всі складового навколишнього природного середовища (табл.1). Щодо впливу на атмосферу, він полягає 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 високотоксичних 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 просяджених 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. Гірнична маса, підземні води і гази, такі що видають на поверхню, мають підвищені температуру і радіоактивність це призводить до негативної зміни стану означених фізичних полів поблизу шахт.

Таблиця 1 – Основні види впливу гірничих підприємств на довкілля

Складова довкілля	Вид негативного впливу	Джерела виникнення
Атмосфера	Газові домішки: метан, моно та двооксид вуглецю, інші парникові та токсичні речовини	- Емісія у виробки з масиву та просочування до поверхні - Вогнища горіння порід та вугілля
	Респірабельні аерозолі: токсичні, пневмоконіозні й канцерогенні	- Руйнування масиву інструментами та водою - Термодеструкція таких що горять порід та вугілля
Гідросфера	Забруднення хімічними сполуками	- Розчинення гірських порід - Втіки мастил тощо
	Забруднення завислими речовинами і біологічне	- Змішування з продуктами деструкції порід
	Зміна гідрологічного режиму теренів	- Формування депресійної лійки - Порушення водоносних підземних горизонтів
Поверхня	Деформації споруд та рельєфу	- Зміщення підроблених порід
	Знищення родючих земель	- Складування порід у відвали, проммайданчики
	Утворення боліт	- Зміщення підроблених поверхні та водоносних шарів
Надра	Провали, несталі порожнечі	- Підземна виїмка гірничої маси
Фізичні поля	Підвищений температурний і радіаційний фон	- Видача на поверхню нагрітих геотермальною теплою газів, води і гірничої маси - Підвищена радіоактивність порід та вугілля

Наведені факти складають сумну перспективу долі паливно-енергетичного комплексу України. Але географічне положення держави, її енергетичні ресурси, створюють об'єктивні передумови що до перетворення України у постачальника електричної енергії для Євросоюзу та створення інвестиційним шляхом економічного підґрунтя для підйому української економіки.

Мета статті. Таким чином, збереження, а тим більше збільшення можливостей поставок електроенергії в Європу представляється важливим не тільки державним, а й міжнародним завданням. Воно може стати одним з джерел модернізації всій економіки України. Для його рішення, на думку авторів, варто оперативно вирішити сукупність не тільки технічних, але екологічних й економічних проблем.

Матеріали та обговорення. Головна ідея полягає в створенні, спираючись на сучасні високоефективні, екологічно чисті технології, на базі гірничовидобувних підприємств комбінатів з глибокої переробки вугілля у більш drogi конкурентоспроможні види продукції. При цьому основним продуктом повинно стати висококалорійне, таке що відповідає міжнародним екологічним вимогам тверде паливо – напівкокс. Поставки його на центральні й західноукраїнські, а також закордонні ТЕС дозволить забезпечити енергопостачання у європейському напрямку. Тим самим буде компенсовано вибуття з експлуатації ядерних електростанцій. Крім того значно скоротяться викиди сполук сірки та азоту, зменшаться жужільні відходи.

Технічна складова означеного завдання полягає у створенні принципово нового підходу у організації видобутку й переробки твердого палива, насамперед бурого та ранніх стадій метаморфізму енергетичного вугілля. Такий шлях є одним з напрямків комплексного використання ресурсів надр, який дозволяє знизити собівартість видобутку вугілля та суттєво поліпшити економічні показники роботи гірничовидобувних підприємств [1]. Поряд із традиційним видобудком та збагачуванням такого вугілля до споживчих кондицій, слід забезпечити глибоку його переробку на основі технології піролізу, гідрогенізації, синтезу

метанолу та інших з метою перетворення у гаму газоподібних та рідких продуктів, теплової енергії і напівкоксу.

Очищений від шкідливих сполук таких як піритна та органічна сірка, маючий високи показники калорійності напівкокс дозволяє підняти ККД котлоагрегатів ТЕС, знизити вартість електричної й теплової енергії, зменшити викиди оксидів азоту, вуглецю та ін.

Переробка відносно дешевих марок вугілля у продукцію, ціна якої у кілька разів вища від вихідної сировини, може дати суттєві економічні переваги гірничовидобувним підприємствам. Перспектива одержання суттєвих прибутків підвищує інвестиційну привабливість таких підприємств.

Економістами та гірниками доведено принципову безперспективність модернізації більшості вугільних шахт, які відпрацювали значну частину балансових запасів. Ціна вугілля при цьому буде надмірно висока, а період повернення інвестицій занадто великим. Тому при існуючих світових цінах на тверде паливе малоімовірне поживалення процесу будівництва та реконструкції вугільних шахт. Натомість в Україні існує кілька законсервованих недобудованих буровугільних кар'єрів. Низька відносно кам'яного якість бурого вугілля компенсується його невеликою вартістю при відкритому способі розробки та великими об'ємами видобутку. Технології глибокої переробки такого палива, фундаментальні знання у цьому напрямку накопичені, наприклад, у Донецькому національному технічному університеті [2] та інших ВНЗ й НДІ регіону, дозволяють одержати з відносно низькоякісної енергетичної сировини висококалорійний напівкокс, теплову й електричну енергію, рідке паливе, інші хімічні сполуки (рис.1).

Компактне розташування переробних потужностей разом із видобувними дає низку екологічних переваг. Так за рахунок управління структурою внутрішніх відвалів є можливість скоротити площу зайнятих комбінатом земель, створити найсприятливіші гідрологічний режим та рельєф рекультивованих просторів, забезпечити складування промислових й побутових відходів, тощо. Золоподібні відходи піролізу можна використати при виробництві будівельних матеріалів. В цілому відкриті гірничі роботи задають відносно меншу шкоду довкіллю порівняно із підземними, відсутнє виділення пожежо- вибухонебезпечних парникових газів, недовговічним є порушення поверхні, меншим – масштаб порушення гідрологічного режиму та інше.

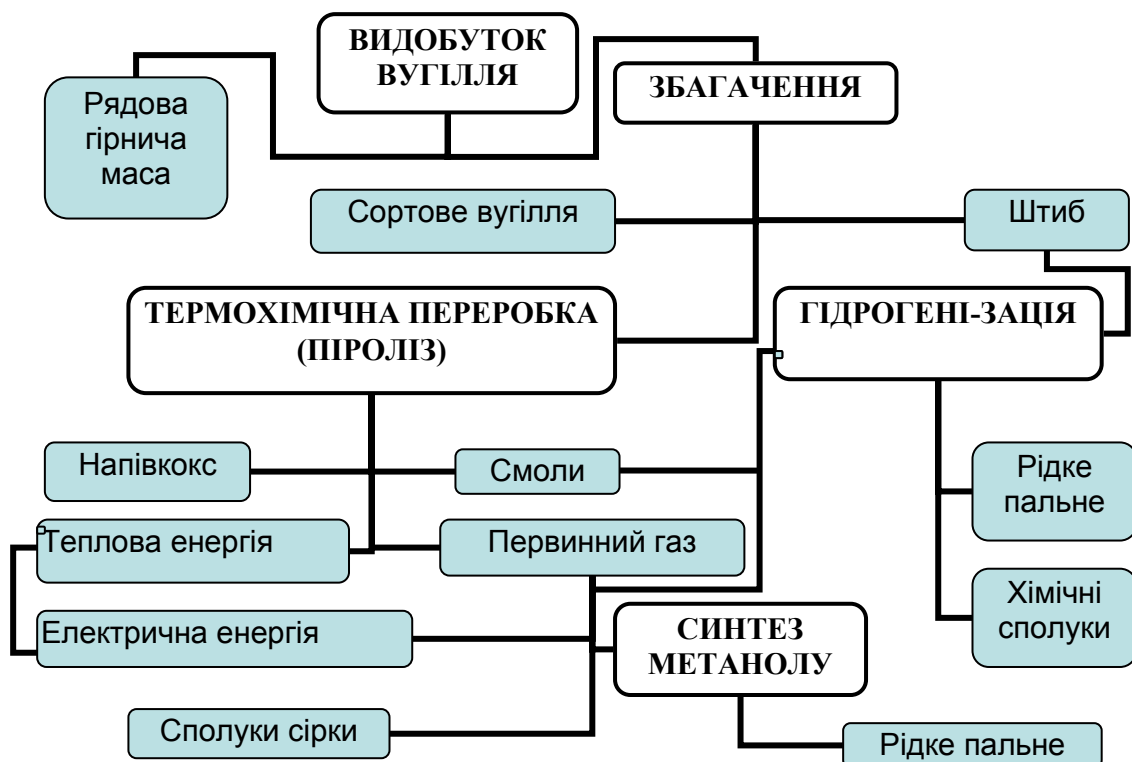


Рисунок 1 – Спрощена перспективна схема переробки енергетичного вугілля в гірничодобувних районах (кольором виділені кінцеві продукти)

Економічні переваги такого підприємства полягають в тому що період повернення інвестицій значно менший ніж при реконструкції або побудові шахт. Попередні розрахунки показують що сучасний комплекс з переробки двох мільйонів тонн вугілля на рік може коштувати 0,7...1 млрд. €, вуглевидобувна техніка –0,5...1,0 млрд. €, термін проектування та побудови комплексу на базі законсервованого недобудованого буровугільного кар'єру складає 4...6 років. При існуючій динаміці світових цін на пальне крапка беззбитковості знаходиться на відстані 4...6 років навідь при несприятливих економічних обставинах.

Газоподібні продукти піролізу містять значну кількість водню, це дає змогу організувати процес гідрогенізації вугілля та одержання з бурого вугілля дизельного пального. Зараз технологія гідрогенізації не знаходить значного розповсюдження внаслідок дефіциту саме водню. Метанол – екологічно чисте пальне замітник бензину. Таким чином, з'являється можливість скоротити залежність України від імпорту нафтопродуктів.

Подібний по суті проект відтворюють у Прибалтиці, де на базі Вентспілського (Латвія) припортового вугільного терміналу планують побудувати комбінат з газифікації сибірського вугілля й переробки синтез-газу у метанол. Річна потужність по метанолу 750 тис. м³, 50 MW електроенергії, 350 тис. тонн хімічних сполук, строк побудови чотири роки, внутрішня норма рентабельності 19,6%, строк окупності – близько восьми років, загальна вартість – приблизно 0,5 млрд. €. Такий комбінат повинен задовольнити до 15% європейського ринку метанолу, повністю забезпечивши потреби Латвії.

Україна зараз має значно більший енергетичний потенціал ніж необхідний для задоволення внутрішніх потреб, тому експортні можливості слід використати для одержання коштів на модернізацію економіки. При цьому, крім вище наданого приклада, не слід забувати про ресурси діючих шахт що видобувають енергетичне вугілля. До тогож, доцільним є підземне газифікування некондиційних запасів вугілля з метою додаткового одержання синтез-газу і теплової енергії. Таким чином, на базі глибокої переробки вугілля й використання сучасних екологічно чистих технологій з'являється перспектива довгострокового прибуткового забезпечення країни та Європи енергією.

Виробництво напівкоксу у східних регіонах та логістика поставок його до західних (рис.2) дозволяє вирішити низку соціальних проблем. Це насамперед створення робочих місць у вуглевидобувних областях, які стали депресивними у зв'язку із закриттям шахт. Це повне завантаження ТЕС та ЛЕП, а також залізниці та портів. Забезпечення відносно дешевою, нижчою ніж вироблена з імпортного природного газу, електричною та тепловою енергією населення України.



Рисунок 2 – Логістика поставок напівкоксу (темні стрілки) та електроенергії (світлі стрілки)

Висновки:

1. Інновації в підприємства паливно-енергетичного комплексу України, які в цей час роблять досить негативний вплив на атмо- гідро- і літосферу, дозволять на основі екологізації технологічних процесів оздоровити навколишнє природне середовище в індустріальних регіонах.

2. Шляхом глибокої переробки вугілля можна одержувати газо-, рідинно- і твердофазні енергоносії, а також хімічні й будівельні товари. При цьому істотно поліпшуються екологічні характеристики одержуваних палив. Забезпечується поліпшення економічних показників роботи гірничодобувних підприємств.

3. Використання напівкоксу як енергоносія для ТЕС дозволяє значно підвищити ККД енергоагрегатів, а також скоротити викиди з'єднань сірки й інших токсичних і парникових речовин.

4. Оптимізація логістики потоків палива, електроенергії й тепла дає можливість максимально використати існуючу мережу ЛЕП для імпорту української електроенергії.

5. Одержуваний при переробці генераторний або первинний газ може служити сировиною для гідрогенізації рідких продуктів переробки, і виробництва моторного палива. При цьому відпадає необхідність вишукувати джерела водню.

Бібліографічний список:

1. Мінаєв О.А. Рациональное использование надр – путь до решения экологических и социально-экономических проблем угледобывной отрасли / О.А. Минаев, А.В. Анциферов, В.К. Костенко // Проблемы экологии. – 2007. – № 1-2. – С. 3-7. – Загальнодержавний науково-технічний журнал.
2. Саранчук В.И. Основы переработки горючих ископаемых. Ч. 1. / В.И. Саранчук, Е.И. Збыковский, Г.А. Власов. – Донецк: Східний видавничий дім, 2003. – 292 с.

Надійшла до редакції 30.05.09

А. А. Минаев, В. К. Костенко

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА – ИННОВАЦИОННАЯ ПЕРСПЕКТИВА УКРАИНСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Предложен вариант создания основы для модернизации экономики Украины на базе построения современного экологически безопасного топливно-энергетического комплекса, который будет поставлять на внутренний рынок и экспортировать электрическую и тепловую энергию, высококалорийное твердое и жидкое топливо и химические продукты.

екологізація, модернізація, енергетический уголь, інновація

A. Minaev, V. Kostenko

ECOLOGIZATION OF FUEL AND ENERGY COMPLEX AS THE INNOVATION PROSPECT OF THE UKRAINIAN ECONOMY

The paper considers the ways of the Ukrainian economy modernization on the basis of a new ecologically safe fuel-energy complex which will supply electric and heat energy, high-calorific solid and liquid fuel and chemicals to the home and foreign market.

ecologization, modernization, power coal, innovation

© О. А. Минаев, В. К. Костенко, 2009