

УДК 330.3(477)

**І. Л. Сазонець, О. П. Гладун**

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара*

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПРОЕКТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ З МЕТОЮ ВИДОБУТКУ ТА ПЕРЕРОБКИ БУРОГО ВУГІЛЛЯ**

**Показано перспективність упровадження комплексної переробки бурого вугілля. Наведені деякі техніко-економічні показники щодо розробленого інноваційного проекту із залученням іноземних інвестицій у галузь вугільної енергетики.**

*Ключові слова:* впровадження, переробка вугілля, техніко-економічні показники, розробка, інноваційний проект, іноземні інвестиції, галузь.

**Показана перспективність впровадження комплексної переробки бурого вугілля. Приведены отдельные технико-экономические показатели, касающиеся подготовленного инвестиционного проекта с привлечением иностранных инвестиций в отрасль угольной энергетики.**

*Ключевые слова:* внедрение, переработка угля, технико-экономические показатели, разработка, инновационный проект, иностранные инвестиции, отрасль.

**The perspective of introduction of brown coal complex processing is shown. There are given some technical and economical data concerning developed innovative project with attraction of foreign investments in the coal energy sector.**

*Key words:* introduction, coal processing, technical and economical concerning, developed, innovative project, foreign investments, sector.

**Вступ.** Однією з цілей енергетичної стратегії України є забезпечення енергетичної безпеки держави. Енергія – як тепла, так і електрична – не є природним ресурсом, це продукт переробки різних копалин – енергоносіїв. Отже, енергонезалежною є та країна, яка найменше залежить від імпорту енергоресурсів (газу, нафти, вугілля і т.ін.) або продуктів їх переробки. Така незалежність дозволяє підтримувати конкурентоспроможність товарної продукції і на рівних вести діалог на міжнародних ринках.

На сучасному етапі, відповідно до визначення, запропонованого Міжнародним енергетичним агентством (МЕА), енергетична безпека являє собою «безперервну фізичну доступність до енергоресурсів за помірною ціною з урахуванням інтересів захисту навколишнього середовища» [1]. Викликами, що загрожують енергетичній безпеці більшості країн світу, можна вважати такі проблеми:

- обмеженість паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР);
- нерівномірність їх розподілу між країнами, що надає можливість енергопрофіцитним країнам чинити тиск на країни-імпортери;
- турбулентність цін на енергоносії, особливо за умов глобальної фінансово-економічної кризи;
- негативний вплив на навколишнє середовище внаслідок використання традиційних енергоресурсів.

**Постановка завдання.** Наявність власних джерел енергоносіїв для цілей енергонезалежності є умовою необхідною, але недостатньою. Очевидним є і той факт, що собівартість товару залежить від того, наскільки ефективно використовуються ресурси, що в кінцевому рахунку визначає енергоємність кінцевої продукції. Нераціональне використання енергії призводить до диспропорцій в економічному розвитку, які виявляються в нерівномірному розподілі та використанні трудових ресурсів та основних засобів. Тому пошук нових і поновлюваних джерел енергоносіїв, а також можливостей залучення інвестицій з метою впроваджен-

ня ефективних технологій їх використання є предметом дослідження багатьох фахівців. Серед них слід визначити таких учених, як О. І. Лайко, Ж. Г. Науменко [2], М. М. Шафоростова [3], О. В. Колоколов [5], С. В. Поляков, Н. А. Прядко [6], А. А. Долинський, А. А. Халатов [7], О. А. Круть [8], В. А. Тамко [9], М. П. Баранова [13], В. В. Литовкин [14], И. В. Фокина, С. Н. Алешин [15].

В Україні видобуваються всі види паливних корисних копалин. У структурі запасів органічного палива України на частку нафти і природного газу припадає відповідно 2 % і 2,6 %, тоді як на частку твердих горючих копалин (ТГК) – 95,4 %. Тим не менш природний газ і нафтопродукти є в даний час основними енергоносіями. В Україні споживання власних та імпортованих енергоресурсів на початок 2000-х рр. становило 45 % і 55 % відповідно. У загальній кількості споживаних у країні енергоресурсів на частку імпортованого природного газу припадає близько 30 %, а власного вугілля – тільки 19 %. При цьому видобуток вугілля за останні 20 років скоротився практично на 60 %, а споживання природного газу житлово-комунальним господарством (ЖКГ) країни збільшилося на 30 %.

Таким чином, в Україні газоподібні та рідкі вуглеводні є основними енергоносіями в паливному балансі (57 % проти 28 % ТГК). У перспективі вугілля розглядається як один з основних видів сировини для одержання електроенергії, виробництва моторних палив та продуктів органічного синтезу. Недостатня увага сучасними науковцями приділяється освоєнню нових технологій переробки бурого вугілля, яке є цінним продуктом для хімічної промисловості та сировиною для виробництва водовугільного палива (ВВП). Тому вирішення цього наукового завдання є перспективою подальших досліджень.

**Результати.** Зацікавленість щодо водовугільного палива в теплоенергетиці України виникла внаслідок необхідності пошуку нових ефективних технологій використання вугілля і посилення екологічних вимог до спалювання твердого палива у промислово розвинених регіонах. Очікувана електрифікація опалювального господарства країни буде вимагати забезпечення ТЕС додатковими обсягами вугілля, найбільш ефективним способом спалювання якого є технологія ВВП. Тому метою цієї роботи є аналіз особливостей використання бурого вугілля в Україні в паливному балансі країни, а також пошук шляхів фінансування проєктів у галузі переробки бурого вугілля.

Україна повністю задовольняє свої потреби у вугіллі за рахунок власного видобутку. Спостерігається тенденція до зниження ступеня забезпеченості України у вугіллі, що, безумовно, являє загрозу для її енергетичної безпеки.

Щорічно в Україні вуглевидобуток перевищує обсяги споживання цього енергоресурсу в середньому на 6–7 %. Профіцит вугільної продукції в Україні виникає внаслідок того, що основні споживачі енергетичного вугілля на внутрішньому ринку України – теплові електростанції – зменшують його споживання. У зв'язку з цим як державні, так і приватні вуглевидобувні компанії докладають зусиль для нарощування експорту [50]. Так, за даними Державної служби статистики України [28], у 2010 р. експорт українського кам'яного вугілля становив 563 056,8 тис. дол. США, що на 29 % більше, ніж було експортовано в 2009 р.

На відміну від вугілля Донецького і Львівсько-Волинського басейнів, що інтенсивно експлуатується, запаси родовищ Дніпровського буровугільного басейну практично не використовуються. Тому залишки низькосортного вугілля, серед яких провідне місце належить бурому вугіллю, привертають дедалі більше уваги фахівців.

Значну увагу сучасні науковці звертають на можливості використання бурого вугілля як джерела енергії та комплексної сировини для хімічної промисловості. Унікальна якість бурого вугілля Україні дозволяє організувати випуск продукції, що має стійкий попит на міжнародному ринку. Досить сказати, що віск, який є продуктом переробки бурого вугілля, та його аналоги успішно використовують-

ся більш ніж у 200 галузях промисловості, зокрема в ливарній. Вони входять до складу полірувальних та захисних композицій паперу, шкіри, деревини, застосовуються у виробництві побутової хімії, копіювального паперу, олівців, гуми, як просочення деревно-стружкових плит, а також у косметичі, медицині тощо.

Дніпровський буровугільний басейн розташований у центральній частині України, на території декількох областей, займає площу близько 150 тис. кв. км. Запаси вугілля промислових категорій в їх межах – від 4–7 до 120–327 млн. т, при середньому значенні 52 млн т. Глибина залягання пластів – від 10 до 160 м, переважно в інтервалі глибин від 50 до 70 м, що дозволяє розробляти значну частину запасів відкритим способом [1, 2].

Прогнозні ресурси вугілля в Дніпровському буровугільному басейні становлять 4,16 млрд т, балансові запаси вугілля, що вміщують бітум на 7 родовищах, складають 219 млн т (Єлизаветівському, Новомиргородському, Морозівському, Бандурівському, Златопільському, Верхньодніпровському, Синельниківському). Вони являють собою сировинну базу виробництва цінного продукту вуглепереробки монтан-воску.

Якісні характеристики вугілля Дніпровського басейну дозволяють говорити про те, що воно в змозі забезпечити значну частину потреби України в енергетичному паливі та побічних хімічних продуктах на тривалу перспективу [3, 4]. Пряме енергетичне використання бурого вугілля ускладнюється великим вмістом у ньому вологи, що стійко утримується в структурі вугілля, високою реакційною здатністю та схильністю до самозаймання, що перешкоджає його зберіганню й транспортуванню. Із досвіду досліджень щодо переробки бурого вугілля [5, 6] слід у першу чергу виділити: термохімічну деструкцію з отриманням широкого спектра рідких та газоподібних продуктів; екстракцію – витягання гірничого воску та отримання солей гумінових кислот; енергозберігаючі технології отримання електроенергії та теплоносіїв, зокрема приготування й спалювання або газифікація водовугільного палива (ВВП) [7, 8].

Із багатьох можливих шляхів використання бурого вугілля раціональним можна вважати комплексну (безвідходну) переробку з витяганням монтан-воску та застосуванням частини вугілля як сировини для приготування ВВП із подальшим спалюванням на ТЕС [9, 10].

У результаті експериментальних досліджень, проведених на базі ІНФОУ НАН України, доведено можливість приготування ВВП на основі ентбітумінованого вугілля. Використання нових розчинників дозволяє збільшити вихід бітуму на 30 % і витягувати максимальну кількість воску, а отримання мазутоподібного палива – ВВП із додаванням певної кількості високометаморфізованого вугілля і деяких фракцій дистилатів нафтопереробки на базі ентбітумінованого бурого вугілля – є перспективною енергозберігаючою технологією [11, 12].

Зарубіжні дослідження спрямовані переважно на вивчення різних хімічних добавок та фізико-механічного впливу, зокрема кавітаційної обробки [13]. Установлено можливість варіювання основних показників ВВП, що дозволяє розробити режими отримання палива із заданими параметрами. В Україні в 2002 р. проведені випробування з приготування ВВП із застосуванням барометричної обробки бурого вугілля на Трипільській ТЕС, які довели економічну доцільність цієї технології [14].

Раніше було здійснено техніко-економічне обґрунтування переведення роботи ТЕЦ Кримського содового заводу на ВВП. Розрахунки показали, що для забезпечення виробництва 320 т / год. технологічного пару і вироблення 25 МВт-год електричної енергії з урахуванням будівництва нових генераторних блоків і встановлення двох котлів по 160 т пару на годину потребуватимуться питомі капітальні вкладення (на одну тунну ВВП на годину) в сумі 220 тис. грн. (із урахуванням ПДВ). У ЖКГ собівартість приготування 1 т ВВП становитиме 460 грн. / т без

ПДВ при вартості вугілля 400 грн./т, а вартість 1 Гкал ВВП – 106 грн. Необхідно зазначити, що ВВП являє собою ідеальну сировину для подальшої газифікації.

Хіміко-технологічний напрямок використання бурого вугілля Дніпробасу має значні перспективи, але його розвиток стримується через відсутність нових, апробованих в Україні технологій та переробних потужностей, а також брак ринків збуту та інвестицій.

У даний час українським приватним товариством «Інтехпроект» проводяться роботи щодо можливого залучення запасів одного з родовищ Дніпробасу до промислового виробництва. У розробленому інноваційному проекті передбачений обсяг інвестицій у сумі 22 млн євро, у тому числі на будівництво заводу гірничого воску – 11,5 млн євро. Собівартість видобутку бурого вугілля дорівнює 7,5 євро за 1 т, а рентабельність вуглевидобутку передбачена на рівні 50 %. З метою підвищення рівня рентабельності пропонується включення в технологічний ланцюжок супутнього виробництва вуглелужних реагентів (ВЛР). Видобуток вугілля обсягом 300 тис. т на рік дозволить виробляти близько 5 тис. т воску собівартістю близько 14 тис. грн./т та 11 тис. т ВЛР собівартістю близько 2,8 тис. грн./т. Термін окупності інвестицій становитиме не більше 6 років з урахуванням інвестиційної фази. Дані наведені в таблиці.

Таблиця

**Показники ефективності використання інвестицій у проект відновлення одного з родовищ Дніпробасу**

Показник	Одиниця виміру	Значення
Передбачений загальний обсяг інвестицій	млн євро	22,0
Обсяг інвестицій в будівництво заводу гірничого воску	млн євро	11,5
Собівартість видобутку бурого вугілля	євро за тону	7,5
Рентабельність вуглевидобутку	%	50,0
Термін окупності інвестицій	Роки	≤ 6

Реалізація даного проекту, крім вирішення важливих соціально-економічних проблем, дасть можливість забезпечити потреби внутрішнього ринку у воску різних марок і продаж частини його на зовнішньому ринку.

Аналізуючи можливі джерела фінансування процесу диверсифікації енергоносіїв, необхідно відзначити явну недостатність виділених коштів бюджету. І хоча існують різні думки з цієї проблеми [15], очевидно, що без залучення іноземних фінансових ресурсів тут не обійтися. Як зазначено в [16], механізми залучення інвестицій можуть бути різними за формою, але, як показує досвід, стабільність і передбачуваність для іноземного інвестора часто є навіть вищою за рівень рентабельності капітальних вкладень.

**Висновки.** Інтенсифікація використання в якості енергоносіїв власних запасів кам'яного та бурого вугілля дозволить Україні значною мірою відмовитися від імпорту природного газу. З урахуванням того, що використання природного газу в найближчій перспективі виявиться неефективним через високу вартість цього енергоносія, назріла необхідність структурно-технологічної трансформації енергетики України. У цілому запропонована схема дає такі переваги:

- стримування росту тарифу на теплопостачання в рамках загальноінфляційних процесів незалежно від подорожчання природного газу;
- збереження та створення робочих місць із високим рівнем оплати праці;
- високий обсяг податкових відрахувань до бюджету;
- можливість виробництва і постачання тепла на існуючих котельнях;
- низький рівень емісії шкідливих речовин у навколишнє середовище.

Таким чином, розвиток країни і життєво важливих галузей промисловості має базуватися на основі раціональної практичної інвестиційної діяльності, пере-

ході на економіку, засновану на високих технологіях та підвищенні енергоефективності виробництва.

### Бібліографічні посилання

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року: схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 р. № 145-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
2. **Лайко О. І.** Інноваційні шляхи подолання диспропорцій економічного розвитку / О. І. Лайко, Ж. Г. Науменко // Наук. вісник НГУ: тематичний. – 2011. – С. 61–67.
3. **Шафоростова М. М.** Комплексне використання надр – шлях до підвищення еколого-економічної ефективності вугільної галузі / М. М. Шафоростова // Уголь України. – 2011. – С. 32–38.
4. Программа экономических реформ на 2010 – 2014 годы: официальное интернет-представительство Президента Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.president.gov.ua/>
5. **Колоколов О. В.** Пути повышения эффективности добычи, переработки и использования бурых углей / О. В. Колоколов // Уголь Украины. – 1996. – С. 10–16.
6. **Поляков С. В.** Освоение новых месторождений бурого угля и сланца – значительный резерв топливно-энергетического баланса Украины / С. В. Поляков, Н. А. Прядко // Уголь Украины. – 1996. – С. 3–7.
7. **Долинский А. А.** Водоугольное топливо: перспективы использования в теплоэнергетике и жилищно-коммунальном хозяйстве / А. А. Долинский, А. А. Халатов // Промышл. теплотехника. – 2007. – Т. 29, № 5. – С. 70–79.
8. **Круть О. А.** Особливості та шляхи використання водовугільного палива на основі антрацитів / О. А. Круть // Енергетика та електрифікація. – 2006. – № 12. – С. 21–24.
9. **Тамко В. А.** Безотходная переработка бурого угля Александрийского месторождения / В. А. Тамко, В. Н. Шевкопляс, В. И. Саранчук и др. // Уголь Украины. – 1996. – С. 16–19.
10. Обоснование технологии комплексной переработки бурых углей Украины: отчет НИР ДонГТУ (номер государственной регистрации 0198U002312).
11. **Shcndrik T.** Complex approach to refining of brown coal of Ukraine / T. Shcndrik, V. Tamko, T. Barna, P. Gladun // 7-th European coal conference. Lviv, Ukrain, August 26–29, 2008. Abstracts. – Lviv, 2008. – P. 105–107.
12. **Хилько С. Л.** Способ получения и реологические характеристики суспензионного топлива на основе бурого угля / С. Л. Хилько, Е. В. Титов // Химия твердого топлива. – 2001. – № 1. – С. 78–87.
13. **Баранова М. П.** Получение водотопливных суспензий из бурых углей / М. П. Баранова, В. А. Кулагин, А. Ю. Радзюк, Д. С. Лихачёв // Тр. КГТУ. – 2006. – № 2–3. – С. 108–119.
14. **Литовкин В. В.** Технично-економічні передумови застосування водоугольного палива в електроенергетиці / В. В. Литовкин // Енергетика і електрифікація. – 2006. – № 7 – С. 20–22.
15. **Фокина И. В.** Финансовое обеспечение функционирования предприятий угольной промышленности / И. В. Фокина, С. Н. Алешин // Уголь Украины. – 2011. – С. 14–16.
16. **Сазонец І. Л.** Залучення фінансових ресурсів корпораціями та банками України на світовому ринку капіталів / І. Л. Сазонец // Вісник Дніпропетр. ун-ту. – 2011. – Вип. 3. – Т. 19, № 10/2. – С. 107–113.

*Надійшла до редколегії 5.02.2012 р.*