

ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ ЯК ЗАСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВУГІЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

©2018 КРАМЧАНІНОВА М. Д., ФОТ В. О.

УДК 338.45:622.01

Крамчанинова М. Д., Фот В. О. Використання вторинних ресурсів як засіб забезпечення еколого-економічної ефективності вугільних підприємств

Мета статті полягає в дослідженні та розробці заходів еколого-економічної ефективності діяльності підприємств вугільної промисловості шляхом використання вторинних ресурсів. Констатовано, що більшість державних вугледобувних підприємств є нерентабельними. Причинами цього є висока собівартість продукції, зниження видобутку вугілля, застарілий шахтний фонд, ціни на реалізоване вугілля, які є значно нижчими за собівартість. Відзначено, що, незважаючи на зменшення видобутку вугілля, господарська діяльність вугледобувних підприємств має значний негативний вплив на навколишнє середовище. Проаналізовано структуру складування вугільних відходів та виявлено їх вплив на екологію та здоров'я людини. Зазначено, що основним резервом підвищення ефективності вугільних підприємств та зниження негативного впливу на навколишнє середовище є використання вугільних відходів як вторинної сировини. Проаналізовано зарубіжний досвід з використання вторинної вугільної сировини для виробництва будівельних матеріалів (екологічної цегли, автодоріг), алюмінію тощо. Запропоновано впроваджувати дані заходи на українських вугільних підприємствах з метою покращення еколого-економічної ефективності діяльності вугільних підприємств.

Ключові слова: екологія, вугільна промисловість, еколого-економічна ефективність, вторинні ресурси, брикетування, утилізація терриконів.

Рис.: 3. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 9.

Крамчанинова Майя Джемалівна – доцент кафедри економіки і підприємництва, Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля (просп. Центральний, 59а, Северодонецьк, Луганська обл., 93400, Україна)

E-mail: mdnarmania@gmail.com

Фот Валерія Олександрівна – магістрант, Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля (просп. Центральний, 59а, Северодонецьк, Луганська обл., 93400, Україна)

E-mail: fotvaleri@gmail.com

УДК 338.45:622.01

UDC 338.45:622.01

Крамчанинова М. Д., Фот В. А. Использование вторичных ресурсов как средство обеспечения эколого-экономической эффективности угольных предприятий

Kramchaninova M. D., Fot V. O. Using the Secondary Resources as a Means of Ensuring the Ecological-Economic Efficiency of Coal Enterprises

Цель статьи заключается в исследовании и разработке мероприятий эколого-экономической эффективности деятельности предприятий угольной промышленности путем использования вторичных ресурсов. Был констатирован факт, что большинство государственных угледобывающих предприятий нерентабельны. Причинами этого являются высокая себестоимость продукции, снижение добычи угля, устаревший шахтний фонд, цены на реализуемый уголь, которые значительно ниже себестоимости. Отмечено, что, несмотря на уменьшение добычи угля, хозяйственная деятельность угледобывающих предприятий имеет значительное негативное влияние на окружающую среду. Проанализирована структура складирования угольных отходов и выявлено их влияние на экологию и здоровье человека. Сделан вывод, что основным резервом повышения эффективности угольных предприятий и снижения негативного воздействия на окружающую среду является использование угольных отходов в качестве вторичного сырья. Проанализирован зарубежный опыт по использованию вторичного угольного сырья для производства строительных материалов (экологического кирпича, автодорог), алюминия и т. д. Предложено внедрять данные мероприятия на украинских угольных предприятиях с целью улучшения эколого-экономической эффективности деятельности угольных предприятий.

The article is aimed at studying and developing measures of ecological-economic efficiency of coal industry enterprises in using secondary resources. It was stated that the majority of the State-owned coal mining enterprises are unprofitable. The reasons for this are high cost of production, reduction of coal production, outdated mine fund, prices for sold coal, which are much lower than the self-cost. It is noted that despite the decrease in coal production, the economic activity of coal mining enterprises has a significant negative impact on the environment. The structure of coal waste storage is analyzed and its impact on ecology and human health is identified. It is concluded that the main reserve for improving the efficiency of coal enterprises and reducing the negative impact on the environment is the use of coal waste as a secondary raw material. The foreign experience on the use of secondary coal raw materials for production of building materials (ecological bricks, highways), aluminium, etc. is analyzed. It is proposed to introduce these measures in Ukrainian coal enterprises with the purpose of Improvement of ecological-economic efficiency of the coal enterprises' activities.

Keywords: ecology, coal industry, ecological-economic efficiency, secondary resources, briquetting, disposal of terricones.

Fig.: 3. **Tbl.:** 1. **Bibl.:** 9.

Ключевые слова: экология, угольная промышленность, эколого-экономическая эффективность, вторичные ресурсы, брикетирование, утилизация терриконов.

Рис.: 3. **Табл.:** 1. **Библ.:** 9.

Крамчанинова Майя Джемаловна – доцент кафедры экономики и предпринимательства, Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля (просп. Центральний, 59а, Северодонецьк, Луганская обл., 93400, Украина)

E-mail: mdnarmania@gmail.com

Фот Валерия Александровна – магистрант, Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля (просп. Центральний, 59а, Северодонецьк, Луганская обл., 93400, Украина)

E-mail: fotvaleri@gmail.com

Kramchaninova Maiia D. – Associate Professor of the Department of Economics and Entrepreneurship, East-Ukrainian National University named after V. Dahl (59a Tsentralnyi Ave., Sievierodonetsk, Luhansk region, 93400, Ukraine)

E-mail: mdnarmania@gmail.com

Fot Valeriia O. – Graduate Student, East-Ukrainian National University named after V. Dahl (59a Tsentralnyi Ave., Sievierodonetsk, Luhansk region, 93400, Ukraine)

E-mail: fotvaleri@gmail.com

Сьогодні негативний антропогенний вплив на навколишнє середовище відчувається особливо гостро і набуває глобального характеру. Підприємства вугільної промисловості є одними з наймасштабніших суб'єктів економічної діяльності, що завдають шкоди навколишньому середовищу, оскільки, добуваючи природні ресурси у великих обсягах, вони викидають забруднюючі речовини в гідро- та атмосферу. Вугільні відвали не прикрашають природний ландшафт, виділяють отруйні випаровування (сірчисті гази), пил, продукти горіння, під час дощів і паводків забруднюють водний басейн.

Однак сфера діяльності вугільних підприємств є однією з пріоритетних складових паливно-енергетичного комплексу та економіки України в цілому. Значущість енергетичних сировинних ресурсів вимагає від держави і вугільних підприємств розробки економічного механізму стимулювання екологічно сталого розвитку вугільного сектора. Це дозволить не тільки зменшити обсяг шкідливих викидів, а й створити передумови покращення ефективності господарської діяльності.

Дослідженням проблем еколого-економічної ефективності господарської діяльності підприємств присвячені роботи вітчизняних і зарубіжних учених, таких як: Буркинський Б. В., Веклич О. О., Галушкіна Т. П., Біла С. О., Борисова В. А., Семенов В. Ф., Михайлик О. А., Голіков А. П., Дейнека О. Г., Позднякова Л. О., Кобушко І. М., Норт К.

Відаючи належне науковим працям, треба відзначити, що нейтралізація негативних екологічних наслідків вимагає великих матеріальних витрат. Враховуючи скрутне фінансове становище, в якому зараз перебувають вугільні підприємства, зростає необхідність розробки заходів, які забезпечать еколого-економічну ефективність діяльності підприємства шляхом використання вторинних ресурсів.

Великий внесок у дослідження властивостей вторинних вугільних ресурсів зробили такі вчені, як: Білецький В. С., Архипов Н. А., Єльчанінов Е. А., Хо-

менко Я. В., Горбачов Д. Т., Павленко Е. А., Діюрі А., Бурегба А., Чейба С. та інші.

Використання вугільних відходів як вторинних ресурсів допоможе вугільним підприємствам вирішити одразу дві проблеми. По-перше, переробка та реалізація вугільних відходів принесе підприємству додатковий економічний ефект, впровадження цього напрямку зможе вивести вугільні підприємства на новий рівень розвитку. По-друге, утилізація відходів сприятиме зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище. Тому питання переробки і застосування вторинних вугільних ресурсів потребує подальшого дослідження та доопрацювання.

Метою статті є дослідження та розробка заходів забезпечення еколого-економічної ефективності діяльності підприємства шляхом використання вторинних ресурсів.

Сьогодні вугільні підприємства характеризуються фінансовою нестабільністю та практично неможливістю залучення зовнішніх інвестицій. Обсяги реалізації їх традиційної продукції не дозволяють відшкодувати сформований рівень витрат, а державна економічна політика не передбачає дотацій у вугільну промисловість на належному рівні.

За даними 2012–2017 рр., українська вугільна промисловість на сучасному етапі характеризується періодами спаду обсягів видобутих ресурсів (рис. 1).

Дана тенденція відбувається через застарілий шахтний фонд, важкі умови видобутку вугілля, невисокий рівень механізації та автоматизації виробничих процесів, відсутність коштів на оновлення основних фондів.

Вугільні підприємства стикаються сьогодні з такими проблемами, як відсутність чітко встановлених правил роботи на внутрішньому ринку (в умовах дотування видобутку вугілля з боку держави), криза платежів, загальна для усієї економіки країни, бартеризація і тінювий характер господарських зв'язків вуглевидобувних підприємств,

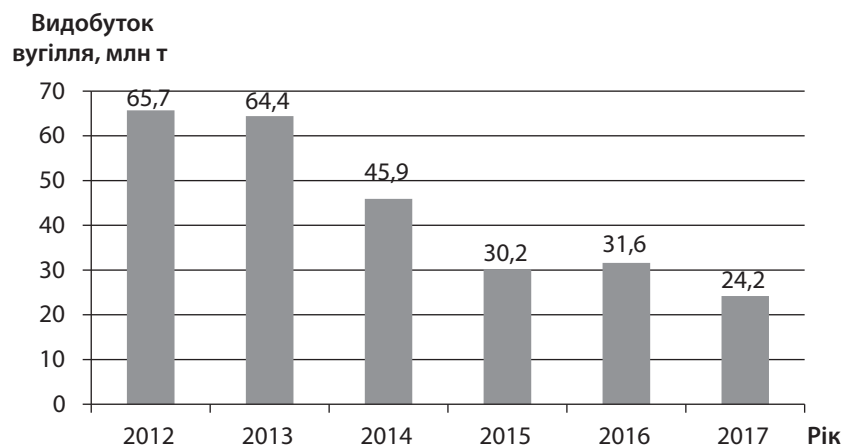


Рис. 1. Видобуток вугілля в Україні за 2012–2017 рр., млн т

Джерело: складено на основі [9].

висока собівартість продукції та низькі ціни за реалізовану продукцію, непривабливий інвестиційний клімат. Усе це призводить до значних збитків шахт. Окрім цього, перед вугільними підприємствами дуже гостро постали екологічні питання.

Господарська діяльність підприємств вугільної промисловості призвела до забруднення навколишнього природного середовища, порушення природних взаємозв'язків, а людство відчуває небажані наслідки цих явищ.

Негативний вплив вугледобувних підприємств проявляється в такому:

- ✦ порушення багатьох десятків тисяч гектарів поверхневого шару землі, а також забруднення їх вугільними відходами;
- ✦ забруднення водних ресурсів, як підземних, так і поверхневих;
- ✦ часткове виснаження водних ресурсів;
- ✦ порушення режиму руху підземних і поверхневих вод у зв'язку з гірничими роботами;
- ✦ забруднення повітряного середовища викидами котелень, породних відвалів.

Підприємства вугільної промисловості характеризуються нераціональним використанням земельних ресурсів: розрізи займають значні земельні площі, окремі ділянки яких або не використовуються, або порушені. Тим часом рекультивация ведеться зі значним відставанням. Часто спостерігається захаращення земель списаним обладнанням, невикористовуваними резервуарами з-під ПММ, які забруднюють ґрунт продуктами окислення металу, протоками нафтовмісних рідин.

На вугільних підприємствах складається велика кількість відходів [1, с. 110]. Хоча обсяг видобутку вугілля зменшується, у результаті чого загальна кількість відходів та викидів істотно знизилась, загальний обсяг їх утворення досягає 110–115 млн т на рік. За 1 рік обсяги складування розкривних порід вугледобувних підприємств становить 60 млн м³. Структуру складування відходів представлено на *рис. 2*.

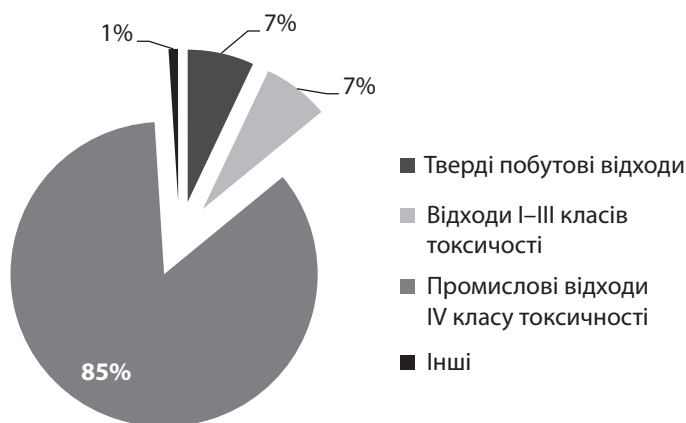


Рис. 2. Структура складування відходів в Україні

Головний техногенний вплив вугледобувних підприємств відбувається через відвали шахт і збагачувальних підприємств, які становлять основну частку обсягу складування відходів. Це шахтні, розкривні породи, шлами, продукти збагачення корисних копалин у вигляді відвалів, териконів, сховищ відходів, які накопичено в попередні роки.

Породні відвали є джерелом викидів цілого ряду речовин, а саме: окису вуглецю, окислів азоту, сірчистого газу і твердих частинок (зокрема, вуглепородного пилу), важких металів.

Обсяг викидів забруднюючих речовин від породних відвалів складає близько 70 тис. т на рік, у тому числі окислів вуглецю – 38 тис. т, твердих частинок (у тому числі вуглепородного пилу) – понад 14 тис. т, окислів азоту – понад 5 тис. т.

У вугіллі та глинистих сланцях, що потрапляють на денну поверхню внаслідок добування вугілля, виявлено понад 70 елементів, вміст яких, зазвичай, менше 0,1%. Саме у сланцях міститься пірит, який швидко окиснюється. У результаті цих процесів утворюється сірчана кислота, яка знижує реакцію водних розчинів до 2,5–3,5 рН. Угіддя, розташовані поблизу відвалів, містять засолені сульфати на глибині до 20 см. За таких умов розвиток трав'яної рослинності стає неможливим; саме її відсутність – індикатор значного вмісту токсичних елементів та їхніх сполук поблизу териконів [5, с. 281].

Таким чином, вугільна галузь є однією з найбільш травматичних для навколишнього середовища та здоров'я людей. Водночас у вугільних відвалах міститься дуже багато корисних елементів, які можна екологічно та економічно використовувати в різних галузях промисловості.

За даними Кузик І. М., у 1 т породи териконів міститься 16–32 кг вуглецю, 0,2–12,1 кг азоту, 0,4–19 кг фосфору, 4,7–37 кг калію, 4,8–11,4 кг кальцію, 0,1–85 кг сірки, 0,1–20 кг цинку, до 1 кг молібдену, до 5 кг галію, 35,7–740 кг кремнію, 54–343 кг алюмінію, 2–21,4 кг титану, 0,1–2 кг нікелю, 0,1–0,3 кг кобальту, 0,3–8 кг барію, 0,5–1 кг берилію, до 3 кг скандію та інші речовини [4, с. 25].

У відвалах і відстійниках міститься більше 148 млн т горючої маси, придатної для вилучення з отриманням кондиційного палива для теплоенергетичного і технологічного використання. Так, наприклад, тільки з перспективних для переробки відвалів Луганської області, переробивши 83887,6 тис. т породи зольністю близько 70%, можна витягти 13292,2 тис. т вугільної товарної продукції для енергетики зольністю 24,0%.

За тієї умови, що вугледобувні підприємства не отримують прибуток від основної діяльності – видобутку вугілля та перебувають у важкому фінансовому стані, використання відходів як сировинного потенціалу промисловості може стати одним із основних напрямів розвитку підприємства та резервом для зниження негативного впливу на навколишнє середовище.

Отже, в умовах, що склалися, великого значення має необхідність впроваджувати заходи, які забезпечать еколого-економічну ефективність діяльності підприємства шляхом використання вторинних ресурсів.

Автор Зенцов В. Н. [2, с. 49] дослідив, що для зарубіжних країн характерний порівняно високий рівень використання вторинних ресурсів. Значна увага у Німеччині приділяється переробці відходів з витяганням корисних компонентів. У Франції діє кілька спеціалізованих підприємств по регенерації, які переробляють відходи промислових підприємств. В Угорщині існують спеціальні фонди, які забезпечують створення більш сприятливих умов для використання вторинної сировини. Державні дотації та банківські кредити доповнюють ці фонди.

Вугільні відходи можна використовувати для виробництва різних будматеріалів. Світова будівництво все більшою мірою орієнтується на виробництво цегли з шахтної породи. Відходи вугілля можуть бути компонентом для виробництва екологічних цеглин. Отриманий вид продукції має рекордно високі показники механічної міцності, морозостійкості та водонепроникності [8, р. 2].

Науковці з Бразилії [7, р. 55] у своїй роботі дослідили, що вугільні вторинні ресурси можна використовувати при виготовленні бруківки. Результати показали, що відходи вугілля можуть замінити звичайний пісок, що є компонентом даного продукту. Відвальну породу можна також використовувати у виготовленні й інших будматеріалів: сходових маршів, плит, ліфтових шахт, стінних панелей.

Ще одним засобом економічного стимулювання діяльності вугільних підприємств у сфері покращення екології є утилізація териконів. Породи відвалів та териконів можна використати для того, щоб отримати глинозем, з якого виплавляють алюміній, і розглянути його як нову нетрадиційну сировину.

Для того, щоб отримати алюміній, можна переїняти досвід Франції. У цій країні було успішно випробувано новий метод переробки вугільних відходів

для отримання глинозему. У Польщі технологи довели можливість промислового отримання глинозему з глинистих порід, що містять близько 25% глинистих сланців. Високий вміст глинистих сланців характерний і для порід териконів Донбасу.

Оскільки терикони є складами різних хімічних елементів (табл. 1), реалізувавши добути речовини, вугільні підприємства можуть отримати додатковий прибуток.

Таблиця 1

Хімічні елементи, що накопичуються в териконах

Назва елемента	Спосіб використання	Вартість
Галій	1) При виробництві мастильних матеріалів; 2) у конструюванні окремих видів лазерів та термоелементів для сонячних батарей	Від 1,3 до 1,4 тис. дол. за кілограм
Скандій	1) В авіаційній і космічній промисловості; 2) в автопромі. Додатки даного елемента в сплави сталі та чавуну збільшують їх цінність	Від 42 до 46 тис. дол. за кілограм
Германій	1) При виробництві пластмаси; 2) у металургії й електротехнічній промисловості; 3) у медицині, оптиці. Лінзи та скло можна застосовувати в приладах нічного бачення	Від 1 тис. дол. за кілограм

Перераховані методи утилізації териконів використовуються в різних країнах світу [6, с. 16]. Цією проблематикою займаються фахівці таких країн, як:

- ✦ Японія (при переробці териконів відбувається вилучення рідкісних матеріалів);
- ✦ США (відновлені землі пускаються під лісонасадження);
- ✦ країни Центральної та Східної Європи (виробляють сільськогосподарське освоєння рекультивованих земель);
- ✦ Великобританія (рекультивовані землі передаються, головним чином, для рекреаційного освоєння, промислового і цивільного будівництва, рідше – для сільського господарства).

Розглянувши лише деякі з існуючих способів переробки відвальної породи в інших країнах, можна зробити висновки про доцільність їх використання

на українських вугледобувних підприємствах. Це не тільки дозволить скоротити обсяги відвальної породи, зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, вивільнити значні площі родючих ґрунтів, а й надасть можливість отримувати певну економічну вигоду при відносно невеликих вихідних витратах. Терикони можуть стати не просто ділянками складування відвальної породи, але і джерелами сировини для будівельної промисловості, дорожнього комплексу та енергетики України. Основними перевагами використання вугільних відходів як сировини для різних галузей промисловості є:

- ✦ розширення сировинної бази шляхом заміни дорогої імпоротної сировини місцевою;
- ✦ наближення місць виробництва будівельних матеріалів до місць їх споживання, що сприятиме зниженню транспортних витрат;
- ✦ концентрація видобутку різних видів мінеральної сировини на одному підприємстві.

У зв'язку з тим, що на українських вугільних підприємствах зберігається велика кількість вугільного відсіву, пилу та неякісного вугілля, наступним ефективним методом утилізації вугільних відходів може стати брикетування вугілля – процес механічної переробки вугільних дрібниць в кускове паливо – брикети. Даний спосіб передбачає використання передового напрямку у сфері брикетування – способу екструзійного векторного впливу. Використання цієї технології дозволяє виробляти паливні брикети з питомими витратами електроенергії на формування не більше 1,5–2 кВт/т.

Використання методу брикетування українськими вугільними підприємствами є доцільним, адже капітальні витрати на це виробництво мінімальні порівняно з іншими можливими методами переробки вугільних відходів; брикетоване вугілля

продовжує набирати попит; за площею та кількістю працівників процес брикетування найбільш оптимальний, а продуктивність дуже висока.

Брикетування вугілля має ряд *переваг*:

- ✦ збільшення розмірів вугільного продукту;
- ✦ зниження кількості викидів в атмосферу при згорянні;
- ✦ висока якість;
- ✦ простота транспортування і зберігання;
- ✦ можливість легко контролювати витрату при вживанні;
- ✦ отримання екологічно чистого продукту;
- ✦ висока тепловіддача в процесі згорання вугільного брикету (вугільні брикети легко спалахують і горять достатньо тривалий час);
- ✦ вирішення проблеми самозаймання дрібниці в процесі зберігання.

Вугільні брикети можна застосовувати для металургійних, хімічних підприємств, для побутових потреб населення та як енергетичну сировину на електростанціях [3, с. 4].

Таким чином, використання вугільних відходів у процесі брикетування допоможе економити енергетичні та сировинні ресурси, зменшить негативний вплив на навколишнє середовище, за рахунок рентабельної роботи брикетних виробництв покращить фінансовий стан вугледобувних підприємств.

Узагальнюючи, представимо можливі заходи використання вторинної сировини на українських вугільних підприємствах (рис. 3).

Таким чином, використання вторинних ресурсів є економічно доцільним і екологічно необхідним. Впровадження заходів забезпечення еколого-економічної ефективності шляхом використання вторинних ресурсів на українських вугільних підприємствах дозволить не тільки скоротити обсяги вугільних відходів, зменшити негативний вплив на навколишнє се-

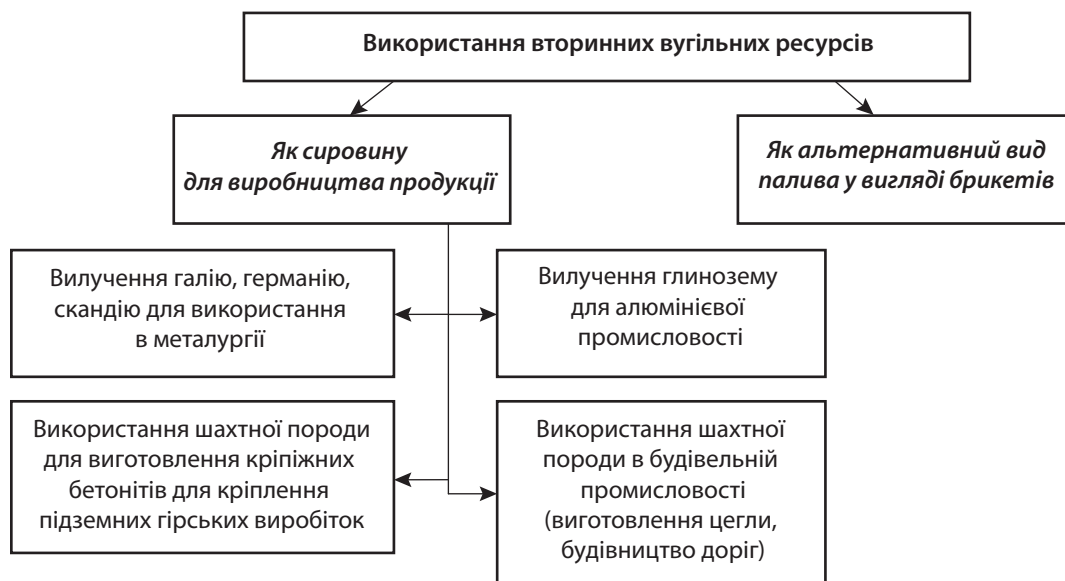


Рис. 3. Запропоновані заходи використання вторинних ресурсів для українських вугільних підприємств

редовище, вивільнити значні площі родючих ґрунтів, а й отримувати певну економічну вигоду при відносно невеликих вихідних витратах, що буде стимулювати вугільні підприємства до діяльності у сфері екології.

ВИСНОВКИ

У процесі аналізу було виявлено, що використання вторинних ресурсів є основним напрямом розвитку підприємств вугільної промисловості. Утилізація відходів, отриманих при видобутку вугілля, не тільки сприятиме збереженню навколишнього середовища, а й створюватиме передумови для підвищення ефективності роботи вугільних підприємств. У даній роботі досліджено досвід зарубіжних країн, який свідчить, що вугільні відходи доцільно використовувати як сировину та паливо в різноманітних технологічних процесах. Було запропоновано еколого-економічні заходи, які дозволять практично повністю ліквідувати зовнішні накопичені відходи та розширити асортимент продукції, що випускається, шляхом реалізації та переробки добутих ресурсів. У зв'язку з технологічними можливостями найбільш доцільними методами використання вугільних відходів для українських вугледобувних підприємств є вилучення з шахтних відвалів корисних хімічних і мінеральних елементів для використання в різних галузях промисловості, а також використання як альтернативного палива шляхом брикетування. Перспективним напрямком подальших досліджень є визначення економічної ефективності використання газоподібних відходів при видобутку вугілля з метою отримання додаткового прибутку для українських вугільних підприємств. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Довкілля України 2016 : стат. зб. Київ : Державний комітет статистики України, 2017. 226 с.
2. **Зенцов В. Н., Фаттахов М. М., Димов К. В.** Исторические особенности организации мероприятий по переработке и утилизации отходов за рубежом. *История и педагогика естествознания*. 2015. № 4. С. 48–51.
3. Краткий обзор технологий производства угольных брикетов : аналитическая записка / АНО «Центр стратегических исследований топливно-энергетического комплекса Дальнего Востока», 2013. 77 с. URL: <http://www.fecsrfec.ru/upload/iblock/514/51461e72cef7de4a4f0a2c4367be4a70.pdf>
4. **Кузик І. М.** Вплив породних відвалів шахт на компоненти довкілля та визначення можливостей щодо його зменшення. *Екологія і природокористування*. 2012. Вип. 15. С. 23–37.
5. **Терещук О.** Вплив відвалів гірничодобувної промисловості на навколишнє середовище Нововолинського гірничопромислового району. *Вісник Львівського університету*. 2007. Вип. 34. С. 279–285.
6. **Хоменко Я. В., Солдатева А. А.** Оцінка проблеми териконів Донбасу. *Економічний вісник Донбасу*. 2015. № 1. С. 12–19.
7. **Santos C. R., Filho J. R. A., Tubino R. M. C., Schneider I. A. H.** Use of Coal Waste as Fine Aggregates in Concrete

Paving Blocks. *Geomaterials*. 2013. Vol. 3. No. 2. P. 54–59. URL: http://file.scirp.org/Html/2-1110045_30853.htm doi: 10.4236/gm.2013.32007

8. Ecofriendly bricks elaborated from coal waste of Moroccan Jerrada Mining / Ez-zaki H., Diouri A., Bouregba A., Amor F., Chhaiba S., Sassi O, and El Rhaffari Y. // MATEC Web of Conferences. Rabat, Morocco. 2018. Vol. 149. URL: https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/abs/2018/08/mateconf_cmss2018_01043/mateconf_cmss2018_01043.html doi.org/10.1051/mateconf/201814901043

9. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

REFERENCES

Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. <http://www.ukrstat.gov.ua>

Dovkillia Ukrainy 2016 : stat. zb. [Environment of Ukraine 2016: Statistical collection]. Kyiv: Derzhavnyi komitet statystyky Ukrainy, 2017.

Ez-zaki, H. et al. "Ecofriendly bricks elaborated from coal waste of Moroccan Jerrada Mining". MATEC Web of Conferences. Rabat, Morocco. 2018. https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/abs/2018/08/mateconf_cmss2018_01043/mateconf_cmss2018_01043.html. doi.org/10.1051/mateconf/201814901043

"Kratkiy obzor tekhnologiy proizvodstva ugolnykh briketov : analiticheskaya zapiska" [A brief overview of the production technology of coal briquettes: an analytical note]. ANO «Tsent strategicheskikh issledovaniy toplivno-energeticheskogo kompleksa Dalnego Vostoka», 2013. <http://www.fecsrfec.ru/upload/iblock/514/51461e72cef7de4a4f0a2c4367be4a70.pdf>

Khomenko, Ya. V., and Soldateva, A. A. "Otsinka problemy terykoniv Donbasu" [Assessment of the problem of the Donets Basin]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu*, no. 1 (2015): 12-19.

Kuzyk, I. M. "Vplyv porodnykh vidvaliv shakht na komponenty dovkillia ta vyznachennia mozhlyvostei shchodo yoho zmeshennia" [Impact of waste heaps of mines on environmental components and determination of possibilities for its reduction]. *Ekolohiia i pryrodokorystuvannia*, no. 15 (2012): 23-37.

Santos, C. R. et al. "Use of Coal Waste as Fine Aggregates in Concrete Paving Blocks". *Geomaterials*. 2013. http://file.scirp.org/Html/2-1110045_30853.htm. doi:10.4236/gm.2013.32007

Tereshchuk, O. "Vplyv vidvaliv hirnychodobuvnoi promyslovosti na navkolyshnie seredovyshe Novovolynskoho hirnychopromyslovoho raionu" [Influence of dumps of mining industry on the environment of Novovolynsky mining-industrial area]. *Visnyk Lvivskoho universytetu*, no. 34 (2007): 279-285.

Zentsov, V. N., Fattakhov, M. M., and Dimov, K. V. "Istoricheskiye osobennosti organizatsii meropriyatiy po pere-rabotke i utilizatsii otkhodov za rubezhom" [Historical features of the organization of activities for the processing and disposal of waste abroad]. *Istoriya i pedagogika estestvoznaniya*, no. 4 (2015): 48-51.