

А.А. Гайдай

ОЦІНКА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ КАМ'ЯНОГО ВУГІЛЛЯ ПРИ ВИДОБУТКУ В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ЛАНЦЮЗІ ТА МОЖЛИВІСТЬ ВТОРИННОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ЗБАГАЧЕННЯ

Узагальнено якісні показники вугілля при його добуванні на технологічній ланці. Запропоновано повернення продуктів збагачення на шахту й використання їх як додаткового видобутку за допомогою нової адгезійно-хімічної технології згрудкування.

Обобщены качественные показатели угля при его добыче на технологической цепочке. Предложено возвращение продуктов обогащения на шахту и использование их в качестве дополнительной добычи новой адгезионно-химической технологии окучивания.

The high-quality indexes of coal are generalized at his booty on a technological chainlet. Returning of products of enrichment to mine and their use as additional extraction of new adhesion-chemical technology palletizing is offered.

Гірнично-геологічні умови розробки вугільних родовищ на території України досить складні. До 70% запасів вугілля становлять пласти потужністю до 0,9 м. Пласти вугілля характеризуються високою газоносністю і небезпечні по викидах, високозольні, причому вміст сірки досягає в окремих випадках 4%.

Зі збільшенням глибини розробки до 500-1300 м виникла проблема боротьби з підвищеним гірським тиском, високою температурою порід, складністю вентиляції. Така ситуація призводить до зниження безпеки виконання гірничотехнічних процесів і різкого погіршення умов праці гірників. Незадовільним залишається технічний стан підприємств галузі, в умовах нищівно низького фінансування з боку держави. Вугільна промисловість – динамічна галузь, що вимагає постійних інвестицій. Держава фінансує її в дуже малих обсягах, які з року в рік зменшуються.

З позицій раціонального використання надр, наприклад, необхідно враховувати особливості Донбасу, де 50% запасів зосереджено в тонких пластах потужністю до 0,7 м. Застосовувані на сьогоднішній день технології відпрацьовування таких пластів призводять до негативних економічних показників, погіршення якості вугілля за рахунок присічки бічних порід, а відповідно – до збільшення обсягу вироблюваних відходів, збільшення техногенного навантаження в регіоні. З іншого боку, відмова від відпрацьовування таких запасів спричинить непоправну втрату значної кількості вугілля.

Немаловажне завдання, що стоїть перед гірничими підприємствами, – підвищення якості вугілля, що добувається безпосередньо з виймальних вибоїв. Так, якщо при роботі провідного підприємства “Павлоградвугілля” зольність видобутого вугілля у першому півріччі 2004 року склала 39,8%, то в першому півріччі 2009 року – 36,4% [1]. Проаналізувавши схему видобутку вугілля (рис. 1), безпосередньо з виймальних та прохідницьких вибоїв, зольність змінюється

від материнської 15-20% до зольності видобутого з шахти вугілля 36,4-55%.

Надалі видобуте вугілля не є продуктом споживання для отримання електроенергії, тому близько 26% від первісної його ваги буде втрачено при збагаченні до 25-30% зольності вугілля. При цьому при збагаченні буде отримано продукти-відходи – вугільні шлами зольністю 30-75%.

За багаторічний період роботи вугільної промисловості України поблизу шахт і збагачувальних фабрик є близько 150 млн тонн вугільних шламів і штибів, використання яких як вторинного паливного ресурсу значно поліпшить стан паливно-енергетичного комплексу.

В умовах нагромадження продуктів видобутку і переробки кам'яних вугілля і антрацитів з'явилася і продовжує загострюватися проблема виникнення техногенних родовищ. Такі родовища представлені шламосховищами, що займають величезні площі, що призводить до відчуження сільськогосподарських угідь і відчутного погіршення екологічної ситуації територій. Але кількість корисних горючих компонентів у таких шламосховищах становить до 30-75%, які можна переробити в паливо. У даному випадку вирішується актуальна промислова і соціальна проблема потреби в додатковому твердому паливі і зниженні екологічного навантаження регіонів, де ведеться розробка вугільних родовищ. Одним із ефективних видів переробки є згрудкування при застосуванні адгезійно-хімічної технології [2-7]. Створено промислові установки, що реалізують технологію холодного згрудкування палива, – ХОТ-3 і ХОТ-31 [2]. Установки включають послідовно встановлені три щаблі. У кожному щаблі відбувається роздавлювання грудок злежалого кам'яновугільного шламу, бурого вугілля та інших компонентів шихти, необхідної для виробництва композиційного палива, їх перемішування, у тому числі й з добавками.

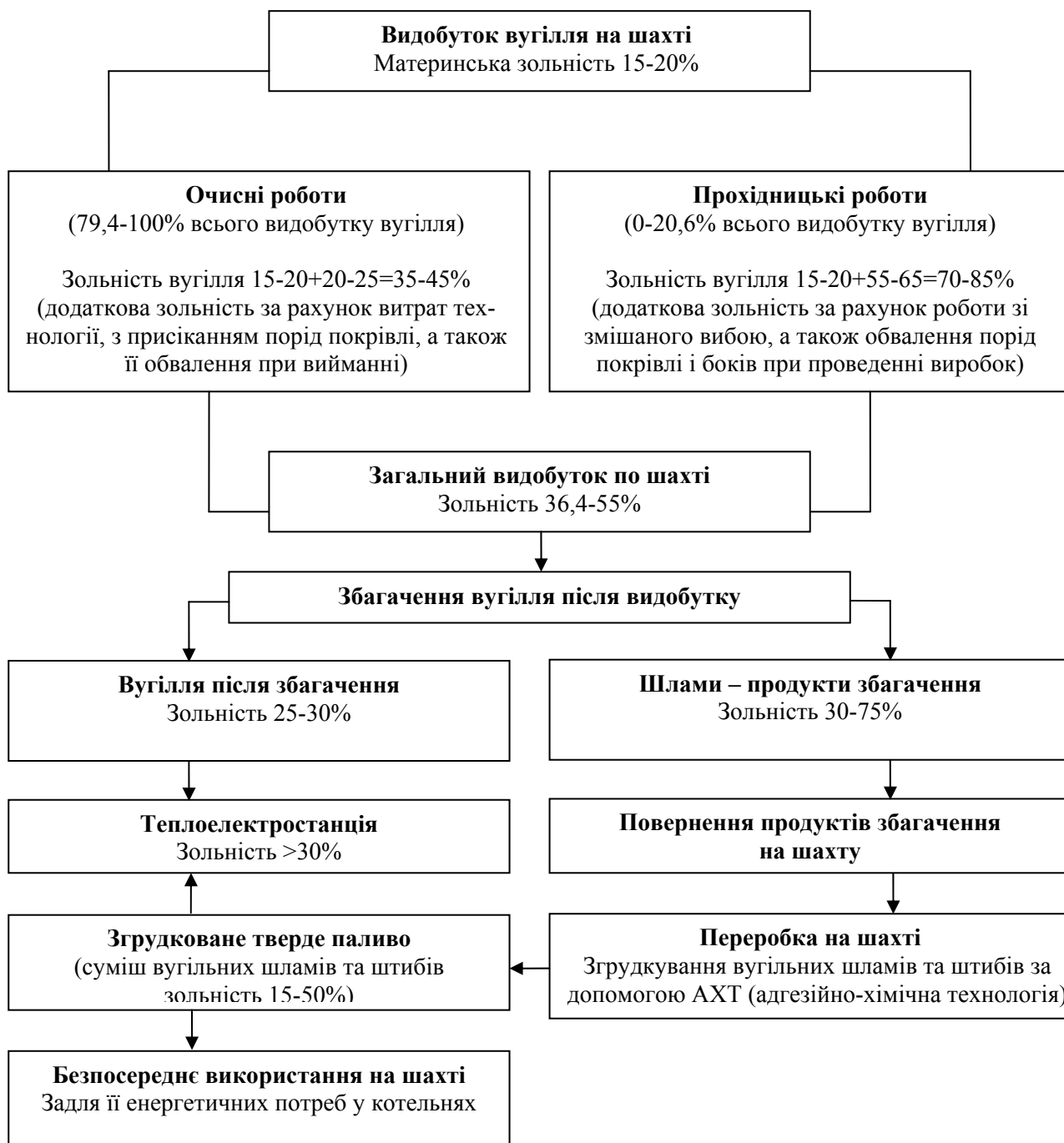


Рис. 1. Видобуток вугілля і більш повне використання його продуктів збагачення

Оброблена в такий спосіб шихта в кожному щаблі продавлюється через філь'ери з круглими отворами. Від щабля до щабля вона набуває все більшої пластичності та однорідності.

Сутність технології адгезійно-хімічного згрудкування полягає в тому, що при перемішуванні і перетиранні вуглистих і глинистих частинок росте електророзарядженість даного матеріалу. Це пояснюється підвищенням питомої поверхні частинок, що несуть електричні заряди. Експериментально встановлено, що електрокінетичний потенціал на поверхні частинок збільшується в 2-2,5 рази. Встановлено, що ріст зарядженості веде до збільшення міцності й поліп-

шення структуроутворення отриманого палива. Механізм згрудкування складається з наступних процесів: перетирання й ущільнення шламів усередині установки, що викликає стиск матеріалу між частинками, потім ущільнюються й деформуються самі частинки, при цьому між ними виникає молекулярне зчеплення. У результаті згрудкування відбувається перехід пружних деформацій частинок у пластичні, внаслідок чого структура одержуваних циліндрів-брикетів зміцнюється й зберігається задана форма. Тому маючи ефективну технологію переробки відходів твердого палива, можливо вирішення завдання додаткового видобутку, застосувавши її безпосеред-

ньо на шахті (рис. 1). Внаслідок багаточисельних лабораторних та напівпромислових досліджень, які виконувались авторами технології адгезійно-хімічного згрудкування [2-7], були отримані зразки згрудкованого твердого палива з шламів та штибів всіх марок

вугілля, а також торфу багатьох видобувних промислових районів України та Росії (табл. 1). З табл. 1 видно характеристику досить якісного твердого палива, якщо брати до уваги, що його виготовлено з відходів шламів та штибів.

Таблиця 1

Характеристика згрудкованого палива за допомогою адгезійно-хімічної технології

Тверде паливо, що згрудковують	Домішки, %	Зола, %	Вологість, %	Механічна міцність палива, кг/см ²	Теплота згоряння, ккал/кг
1. Шлам марки Д	Штиб Г, 20	28,2	15,5	11,5-13,0	4654,2
2. Шлам марки Г	-	33,5	14,3-15,0	13,8-14,6	3837,7
3. Шлам марки Г	Торф, 10	44,4	14,9	14,9-20,1	3357,6
4. Шлам марки Ж	Штиб Д, 12	26,5	16,8	12,5-16,7	4910,6
5. Шлам марки К	-	48,3	16,0-17,0	15,8-16,7	3150,2
6. Шлам марки К	Штиб А, 15	31,7	14,0	13,3-13,5	4015,8
7. Шлам марки Т	Штиб А, 10	25,9	15,1-16,0	11,7-13,2	4872,5
8. Шлам марки А	-	36,8	13,9-14,2	15,1-18,5	4020,9
9. Шлам марки А	Торф, 10	38,3	13,5-15,0	18,5-21,4	3705,2
10. Шлам марки А	Штиб А, 15	29,0	14,9-16,0	16,5-17,9	4603,8

Зважаючи на досить гарні показники згрудкованого палива з міцності та калорійності, можна віднести частку відходів переробки до доповнюючої частки до видобутку шахти. На прикладі шахт ВАТ «Павлоградвугілля», якщо взагалі видобуток об'єднання за 2008 рік склав 14,2 млн тонн вугілля марки Г, зольність якого склала 36,9% [1]. Тоді при збагаченні близько 3,7 млн тонн втрачається і має відноситись до відходів, які зважаючи, що видобуто вугілля марки Г, складають в умовному паливі мінімального теплового ефекту близько $10,36 \cdot 10^6$ Мкал/кг. Для порівняння, загальний тепловий ефект в умовному паливі всього видобутку після збагачення складає $63 \cdot 10^6$ Мкал/кг. Відповідно при переробці шламів безпосередньо на шахті та застосуванні ефективної технології адгезійно-хімічного згрудкування можна отримати 16,8% додаткової теплової енергії.

Таким чином, на основі розглянутого матеріалу питання оцінки якісних показників кам'яного вугілля при видобутку в технологічному ланцюзі шахти, можна зробити наступні висновки:

– проведено дослідження щодо зміни зольності вугілля від початку його видобутку на шахті і до отримання кінцевого збагаченого палива;

– запропоновано повернення відходів збагачення вугілля – шламів на шахту задля подальшої переробки, за допомогою технології їх згрудкування адгезійно-хімічним методом і отримання твердого палива з наведеними технологічними показниками;

– встановлено, що при перерахунку в умовному паливі мінімального теплового ефекту можна отримати 16,8% додаткової теплової енергії, або близько 26% готового твердого палива від видобутку на шахті взагалі;

– обґрунтовано й запропоновано технологічну схему видобутку вугілля з більш повною переробкою та використанням продуктів його збагачення.

Список літератури

1. Вивчаренко А.В., Лядецкий А.Н. Интенсивная отработка тонких угольных пластов в горно-геологических условиях Западного Донбасса // Матер. III Міжнар. наук.-практичн. конф. 13-19 вересня 2009 р. – Дніпропетровськ-Ялта, 2009. – С. 18-22.
2. Патент України № 65923А, Спосіб згрудкування твердого палива органічного походження та шихти / Пілов П.І., Бондаренко В.І., Куденко Г.О., Канарська Н.В (Україна). – Опубл. 15.04.04. – Бюл. № 6.
3. Научное открытие № 12 «Закономерность омоноличивания рыхлых водонасыщенных пород» / Бондаренко В.И., Пивняк Г.Г., Зорин А.Н. (г. Москва). – Опубл. 27.01.95. – Регистр. № 19.
4. Гайдай А.А. Исследования прочностных свойств брикетов из угольных шламов и штыбов, полученных способом холодного окускования // Сб. научн. тр. / НГУ. – 2006. – № 26, Т. 1. – 208 с.
5. Гайдай А.А., Медяник В.Ю., Маковецкий С.А. Оптимизация параметров физико-механических свойств окускованного топлива при добавлении связующих и влияния активирующими веществами // Науковий вісник НГУ. – 2007. – № 3. – С. 15-18.
6. Гайдай А.А., Мальченко В.И. К вопросу окускования каменноугольных шламов, бурого угля и торфа // Матер. I Міжнар. наук.-практичн. конф. 17-22 вересня 2007 р. – Дніпропетровськ-Ялта, 2007. – С. 368-374.
7. Гайдай А.А., Мальченко В.И. Исследование прочностных свойств брикетов из угольных шламов и штыбов, полученных способом холодного окускования // Матер. II Міжнар. наук.-практичн. конф. 5-12 жовтня 2008 р. – Дніпропетровськ-Ялта, 2008. – С. 268-272.

Рекомендовано до публікації д.т.н. В.І. Бондаренком 24.11.09