

4. Mukina NV, Chernousova OP, Miroshnychenko DV, Desna NA, Sytnyk OV, Koval VV (2021) Preparation of coal charge for coke battery complex №. 5, 6 at Coke Production of PJSC «ArcelorMittal Kryvyi Rih». Journal Of Coal Chemistry 3:8–20.

EVALUATION OF STAMPING EFFICIENCY IN COAL PREPARATION

Avdeyuk Ilya, Miroshnychenko Denis, Koval Valentyn,
Oleksandr Borysenko, Natalia Mukina

The article presents the results of studies of real coal charges of different composition intended for coking with loading into the chamber by the stamping method. The study was conducted to establish the stamping operation required to achieve the required density and stability of coal coke from a technological point of view, as well as the factors affecting this. The influence of the composition of coal charges and their granulometric composition on the parameters, density, expansion pressure and stamping operation was established; the influence of the petrographic characteristics of the charge on the work of its stamping has been determined; the influence of the degree of grinding of the charge on the operation of its stamping is estimated; and the effect of the composition of the coal charge on coke quality indicators was established. According to the results of the study, it was established that with an increase in the content of coal of a low stage of metamorphism and a decrease in the content of coal of a high stage of metamorphism in the charges, a decrease in the quality indicators of the coke obtained from them is observed, which leads to a decrease in the yield of coke. At the same time, there is a gradual decrease in the compaction of the charges from 22.5 to 21.1 kPa; the pressure of their expansion decreases from 6.8 to 5.9 kPa; and the stamping work is reduced from 8966 to 6822 J.

It has been proven that with an increase in the degree of grinding of the charge and, accordingly, a decrease in the average diameter of its particles, the work of stamping coal charges decreases from 7407 to 6238 J.

Key words: coal concentrates, charge, preparation of coal charge, stamped coke, stamping works, strength of stamped coke, quality of coke.

УДК 662.74

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ГАЗИФІКАЦІЇ СОЛОНОГО ВУГІЛЛЯ УКРАЇНИ

В.О. Пінчук¹, М.С. Чемеринський², О.В. Тутова³

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 49005 м. Дніпро, пр.
Дмитра Яворницького, 19, Україна

¹Пінчук Валерія Олександрівна, доктор техн. наук, проф., завідувачка кафедри
теплового інжинірингу та енергетичних технологій, e-mail: Pinchuk.V.O@ntu.one

²Чемеринський Михайло Сергійович, кандидат техн. наук, доц., доцент кафедри
теплового інжинірингу та енергетичних технологій, e-mail: Chemerynskyi.M.S@ntu.one

³Тутова Олена Валеріївна, аспірант, e-mail: riasnovaelen@gmail.com

У роботі проведені дослідження процесу газифікації солоного вугілля, також досліджено вплив підвищеного вмісту лужних компонентів на екологічні показники. Визначено основні параметри газифікації та закономірності утворення шкідливих компонентів у процесі газифікації в залежності від ступеня солоності вугілля.

Ключові слова: солоне вугілля, газифікація, генераторний газ, екологія

У зв'язку зі зменшенням запасів високоякісних видів вуглеводневої органічної сировини (газ, нафта, вугілля, що коксується, антрацити) зростає

актуальність розробки ефективних методів і способів одержання з вугілля альтернативних енергоносіїв і хімічних продуктів [1]. Тверді горючі копалини можуть розглядатися як джерело енергії й хімічної сировини на довгострокову перспективу. У їхнє число входять вугілля з підвищеним вмістом натрію й хлору – так звані «солоні» вугілля, розвідані запаси яких в Україні досить істотні – приблизно 25 млрд. т, що становить близько 5% від загального числа розвіданих запасів вугілля [2, 3].

При спалюванні солоного вугілля відбувається інтенсивне шлакування поверхонь нагрівання котлоагрегатів, корозія металевих частин і руйнування теплоізоляційних матеріалів, також спостерігається негативний екологічний вплив на навколишнє середовище у зв'язку з наявністю в них шкідливих домішок – легкоплавких з'єднань хлору й натрію. Тому пряме енергетичне використання такого вугілля у сучасних умовах проблематичне [4,5]. Перспективними напрямками використання солоного вугілля є термічні методи їхньої переробки в більш чисті й екологічно безпечні види палив. Одним з таких напрямків є газифікація солоного вугілля із метою одержання генераторного газу різних параметрів. Для розробки й впровадження технології газифікації солоного вугілля українських родовищ необхідно дослідити процес, визначити його особливості та раціональні параметри та оцінити екологічні аспекти процесу.

На підставі аналізу даних визначено середній хімічний склад золообразуючих компонентів солоного вугілля, який представлений у таблиці 1.

Таблиця 1

Середній хімічний склад золообразуючих компонентів для солоного вугілля Новомосковського родовища, %

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
5,0-48,3	0,14-1,7	3,0-35,4	2,4-63,6	3,3-26,0	1,1-8,8	0,6-1,5	4,0-14,8

З огляду на високі шлакуючі властивості солоного вугілля зроблений висновок, що більш раціональним способом їхньої термічної переробки є газифікація в діапазоні температур від 1000°C до 1100°C. В якості окислювача можуть бути використані повітря або кисень. Дослідження проводилося за допомогою програмно-апаратного комплексу, призначеного для розрахунку складу і властивостей довірливих систем з хімічними і фазовими перетвореннями.

Процес газифікації вугілля досліджувався при тиску 0,1 МПа. В якості окислювача використовувалось повітря і кисень. На рисунку 1 представлена залежність вмісту відновлювальних й окислювальних компонентів генераторного газу від ступеня солоності вугілля (вмісту оксиду натрію Na₂O).

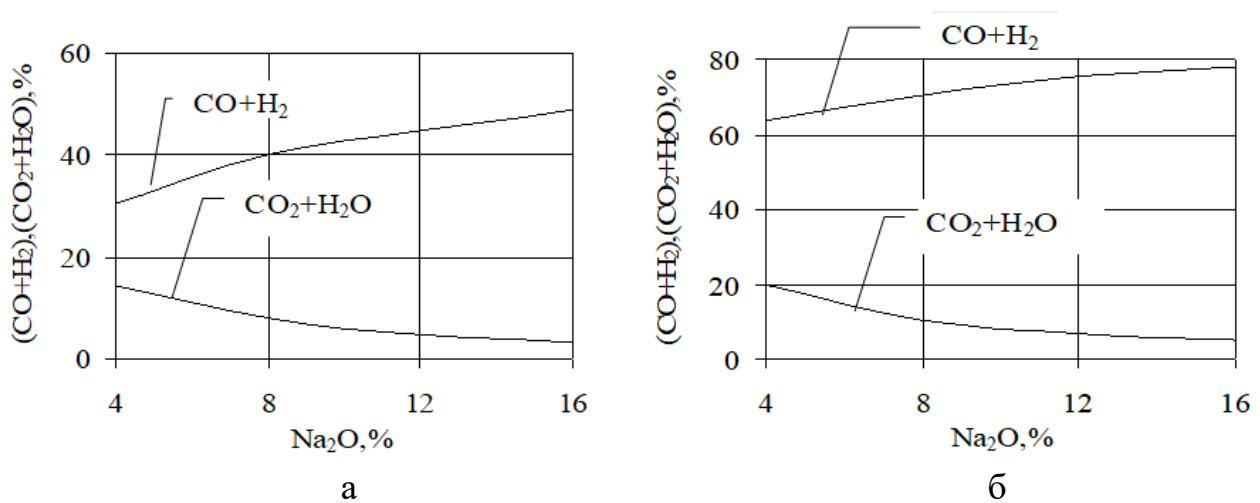


Рисунок 1 – Залежність вмісту компонентів генераторного газу при повітряній (а) та кисневій (б) газифікації солоного вугілля від ступеня солоності

Таким чином, при збільшенні вмісту в солоних вугіллях оксиду натрію на кожні 2% відбувається збільшення виходу відновлювальних компонентів на 4-5 % у середньому, і зменшення виходу окислювальних компонентів у середньому на 1-2 %.

Як показали результати дослідження, оксид натрію, що входить до складу солоного вугілля, є каталізаторами процесу газифікації, тому що при збільшенні його концентрації спостерігається збільшення виходу відновлювальних компонентів генераторного газу й зменшення виходу окислювальних компонентів.

Однією із серйозних екологічних проблем, що перешкоджають використанню солоного вугілля як сировини для газифікації є небезпека виділення при їх термопереробці летких хлоровміщуючих продуктів.

Для оцінки екологічних аспектів процесу газифікації солоного вугілля проведений ряд досліджень, спрямованих на дослідження характеру виходу шкідливих речовин, безпосередньо властивих солоним вугіллям, а саме – галита (NaCl) і хлориду калію (KCl). Результати досліджень показали, що вміст галита в генераторному газі змінюється в межах від 0,1 мг/м³ до 0,2 мг/м³ залежно від вмісту оксиду натрію у вихідному солоному вугіллі. При збільшенні вмісту оксиду натрію на кожні 2% вихід галита збільшується на 5-7%. Вміст хлориду калію в генераторному газі може варіюватися в межах від 0,2 мг/м³ до 0,9 мг/м³ залежно від вмісту оксиду натрію в солоних вугіллях. При збільшенні вмісту оксиду натрію на кожні 2% вихід хлориду калію збільшується середньому на 7-9%.

Отже, у ході роботи досліджено вплив підвищеного вмісту лужних компонентів (Na₂O, Cl), що знаходяться у складі солоного вугілля, на процес газифікації. Як показали дослідження лужні компоненти є каталізаторами процесу газифікації, що приводить до збільшення виходу відновлювальних компонентів і зменшенню виходу окислювальних компонентів у середньому на 10-15% у порівнянні зі звичайними вугіллями. Проведена екологічна оцінка процесу газифікації солоного вугілля та встановлено, що основними

шкідливими компонентами, що утворюються в результаті газифікації солоного вугілля є NaCl (вихід: 0,1-0,2 мг/м³) та KCl (0,2-0,9 мг/м³), очищення від яких не викликає технологічних ускладнень.

Бібліографічний список

1. Майстренко О. Ю., Топал О. І., Гапонич Л. С. Сучасний стан вугільної енергетики України та перспективи її оновлення і розвитку. Наукові праці НУХТ. 2010. № 32. С. 43 - 47.
2. Стогній О. В., Макаров В. М., Каплін М. І. Потенціал видобутку вугілля в Україні. Проблеми загальної енергетики. 2011. вип. 2 (25). С. 11 - 16.
3. Шендрик Т.Г. Структура, фізико-хімічні властивості та перспективи енергохімічного використання солоного вугілля : автореф. дис. ... докт. хім. наук : 02.00.13. Донецьк, 1999. 36 с.
4. Белецкий В.С., Пожидаев С.Д., Кхелуфи А., Сергеев П.В. Перспективы освоения соленых углей Украины. Донецк : ДонГТУ, УКЦентр, 1998. 96с.
5. Круть А.А., Дунаевская Н.И. Проблемы соленого угля Украины. *Вісн. НАН України*. 2015. № 6. С. 55-60.

INVESTIGATION OF THE GASIFICATION PROCESS OF SALTED COAL IN UKRAINE

*Pinchuk Valeriia, Doctor of Technical Sciences,
Chemerynskyi Mykhailo, Candidate of Engineering Sciences, Tutova Olena (Dnipro University of Technology)*

The work carried out studies of the gasification process of salted coal and investigated the effect of an increased content of alkaline components on environmental indicators. The main parameters of gasification and patterns of release of these harmful components during the gasification process, depending on the degree of salinity of coal, have been determined.

Key words: salted coal, gasification, oxidizer, generator gas, ecology

УДК 543.657.5: (083.76)

РОЗРОБКА МАЛОВІДХОДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ БУРОГО ВУГІЛЛЯ

П.П. Карножицький¹, П.В. Карножицький², Maryna Zhylyna³

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 61000, м. Харків, вул. Кирпичова, 2, Україна

¹ Карножицький Павло Павлович, аспірант кафедри «Технології переробки нафти, газу та твердого палива», e-mail: pavlokarnoenv@gmail.com

² Карножицький Павло Володимирович, доцент кафедри «Технології переробки нафти, газу та твердого палива», e-mail: lab.vtii@gmail.com

Institute of Agricultural Resources and Economics, Stende Research Centre, „Dizstende”, Dizstende, Libagu parish, Talsu County, LV-3258, Latvia.

³ Maryna Zhylyna, researcher, e-mail: maryna.zhylyna@gmail.com

Продемонстровано можливість створення безвідходної технології переробки українського землистого бурого вугілля із застосуванням гідрокавітаційної установки. Надано коротку характеристику отриманих продуктів.

Ключові слова: буре вугілля, гідрокавітація, гумати.