

Duration Effect on the Process of Oxidizing Desulphuration of Fat Coal

Serhiy Pyshyev, Yuriy Prysiashnyi

Department of Chemical Technology of Oil and Gas,
Lviv Polytechnic National University,
12 S. Bandera Str., Lviv, UKRAINE
E-mail: prysiazhnyi@ukr.net

Combustion of high-sulphur coal results in SO₂ emission into the atmosphere, which is why coal is the major source of environment pollution with sulphur dioxide.

Coal with low or high degree of metamorphism is used for combustion at thermal power plants. However, if coking coal is deposited at long distances from coke plants, or is of bad quality (high ash or sulphur content), then, as a rule, it is combusted at thermal power plants.

One of the options for initial sulphur extraction from coal is oxidizing desulphuration, which is accomplished in boiling bed formed due to the supply of air-steam mixture. In the course of the process, almost all pyrite sulphur, which makes up the basis of sulphur in high-sulphur coal, is transformed into SO₂ with sufficient selectivity.

The samples of F coking coal were taken for the study at the Lisova mine of Lviv-Volyn coal deposit.

The optimal duration of the process was determined at two different ratios oxidizer : coal. The ratio between the consumption volume of air-steam mixture (m³/hr) and the coal weight (kg) was applied to characterize the oxidizer consumption (multiplicity of oxidizer consumption, MOC).

Based on the results obtained for the desulphuration of coal with intermediate metamorphism level by this method, it was determined that, in order to achieve the highest degree of extraction and sulphur transformation, the process should run for 30-60 min.

*Translated by Polyglot Translation Bureau
<http://www.polyglot-lviv.com>*

Вплив тривалості на процес оксидативного знесірчування кам'яного вугілля марки «Ж»

Сергій Пиш'єв, Юрій Присяжний

Кафедра хімічної технології нафти та газу, Національний університет "Львівська політехніка", УКРАЇНА,
м. Львів, вул. С. Бандери, 12, E-mail: prysiazhnyi@ukr.net

Досліджено вплив тривалості на процес оксидативного знесірчування кам'яного вугілля марки «Ж» відібраного на шахті "Лісова" Львівсько – Волинського кам'яно-вугільного басейну. Експерименти проводилися при двох значеннях кратності витрати оксиданту (КВО). Встановлено, що оптимальною тривалістю можна вважати 30-60 хв.

Ключові слова – знесірчування, піритна сірка, коксівне вугілля, діоксид сірки.

I. Актуальність роботи

Значна частина родовищ вугілля України (близько 70%) відноситься до високосірчистого і сірчистого [1]. Спалювання такого вугілля призводить до викидів SO₂ в атмосферу.

Для спалювання на ТЕС використовують кам'яне вугілля з низьким або високим ступенями метаморфізму. Але якщо коксівне вугілля залягає на великих відстанях від коксових комбінатів, або є поганої якості (висока зольність чи сірчистість), то його, як правило, спалюють на ТЕС.

II. Теоретичні основи досліджень

Одним з варіантів попереднього видалення сірки з вугілля є оксидативне знесірчування, яке здійснюється у киплячому шарі, що створюється внаслідок подачі паро-повітряної суміші [2]. В ході процесу майже вся піритна сірка, яка у високосірчистому вугіллі складає основу загальної сірки, перетворюється достатньо селективно в SO₂. Його вміст у газах знесірчування, в середньому, становить 2-5 % мас., що дозволяє концентрувати діоксид сірки давніми методами.

III. Мета роботи

Метою даної роботи було вивчити як впливає на процес знесірчування середньометаморфізованого вугілля тривалість процесу та встановити її оптимальне значення при мінімально допустимому співвідношенні оксидант:вугілля та при надлишку оксиданту.

IV. Вихідні матеріали

Для досліджень була відібрана проба коксівного вугілля марки жирне (Ж) на шахті "Лісова" Львівсько – Волинського кам'яно-вугільного басейну. Основні дослідження проводили з використанням фракції 0,1-0,25 мм, оскільки саме такі розміри вугілля є близькими до

оптимальних для подальшого спалювання на ТЕС. Результати аналізу вихідного вугілля марки «Ж» наведені в таблиці.

Характеристика вихідних зразків вугілля

W^a , %мас.	A^d , %мас.	V^{daf} , %мас.	Вміст сірки на суху масу, %мас.			
			S_t^d	S_p^d	S_o^d	$S_{SO_4}^d$
1,61	21,42	35,56	6,97	4,50	1,17	1,30

V. Методика проведення досліджень

Процес проводили на лабораторній установці, основу якої складав реактор ідеального перемішування (з киплячим шаром), що працював у режимі близькому до ізотермічного.

Дослідження по визначенню оптимальної тривалості процесу проводилися при двох різних співвідношеннях окисдент:вугілля. Для характеристики витрати окисденту використовували відношення об'ємної витрати паро-повітряної суміші ($m^3/год$) до маси вугілля (кг) (кратність витрати окисденту – КВО).

На основі виходів вугілля та вмісту сірки у знесірчених зразках розраховували ступені перетворення (1) та вилучення (2) загальної і піритної сірки, % мас.:

$$\Delta S_x^a = \frac{S_{x0}^a \cdot 100 - S_x^a \cdot x_c}{S_{x0}^a}, \quad (1)$$

де S_{x0}^a – вміст піритної або загальної сірки у вихідному вугіллі на аналітичну пробу, % мас.; S_x^a – вміст піритної або загальної сірки у знесірченому вугіллі на аналітичну пробу, % мас.; x_c – вихід знесірченого вугілля, % мас.;

$$\Delta S_p^d = \frac{S_{p0}^d - S_p^d}{S_{p0}^d} \cdot 100, \quad (2)$$

де S_{p0}^d – вміст піритної або загальної сірки у вихідному вугіллі на суху пробу, % мас.; S_p^d – вміст піритної або загальної сірки у знесірченому вугіллі на суху пробу, % мас.

Ступінь перетворення (СПС) характеризує кількість сірки, яка перетворилася у газоподібні сірковмісні продукти і не попаде у довокілья при подальшому спалюванні знесірченого вугілля.

Ступінь вилучення характеризує співвідношення між швидкостями реакцій перетворення сірки з отриманням газоподібних продуктів та реакціями газифікації ОМВ вугілля.

VI. Результати досліджень

Результати досліджень впливу тривалості процесу зображено на рисунках 1 та 2.

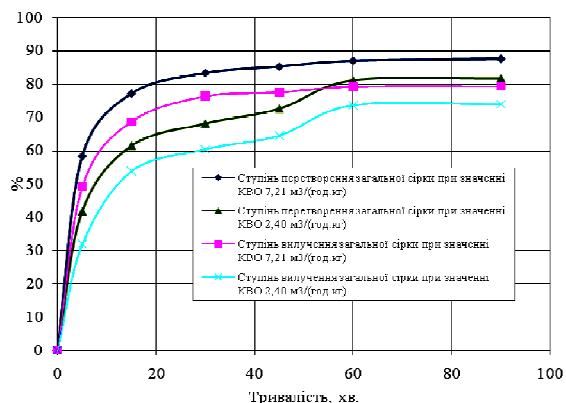


Рис. 1. Залежність ступенів перетворення і вилучення загальної сірки від тривалості процесу

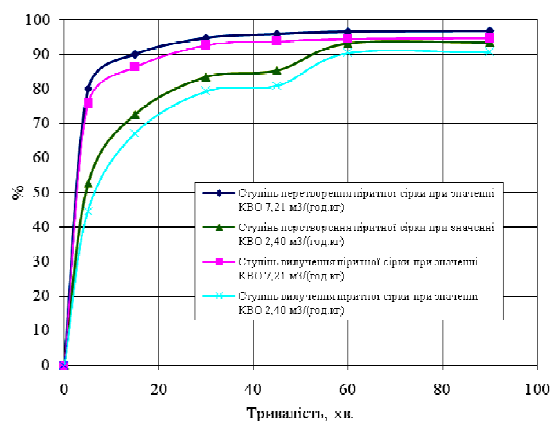


Рис. 2. Залежність ступенів перетворення і вилучення піритної сірки від тривалості процесу

Як видно з отриманих даних (див. рис. 1, 2), в досліджуваному проміжку КВО, при збільшенні тривалості процесу понад 30-60 хв. ступені перетворення і вилучення сірки практично не змінюються. Тому оптимальною слід вважати тривалість саме 30-60 хв.

Висновок

Для досягнення максимальних ступенів вилучення і перетворення сірки процес доцільно проводити на протязі 30-60 хв.

Література

- [1] Саранчук В. Стан вуглехімії в Україні [електронний ресурс] / Саранчук Віктор // Вірт уальна Русь: Бібліотека НТ ім. Шевченка. – Режим доступу: <http://vesna.org.ua/txt/donvisn/t3/02.html>
- [2] V. Hayvanovych and S. Pysh'yev. Desulfurization of Low-Rank Coal with High Sulfur Content is the First Stage of Coal Burning at Heat Electric Station // Energy&Fuels. – 2003. – Vol. 17. (5). – P. 1186 – 1190.