

ФОРМУВАННЯ ТУГОПЛАВКИХ СПОЛУК ПРИ СПІЛЬНОМУ СПАЛЮВАННІ ВУГІЛЛЯ РІЗНОГО МЕТАМОРФІЗМУ І СОЛОНОСТІ

Шендрік Т. Г.¹, *Фатсєв А. І.*²

¹Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАНУ, Київ, Україна

²Інститут вугільних енерготехнологій НАНУ, Київ, Україна

antonfateev86@gmail.com

Викопне вугілля належить до непоновлюваних джерел енергії, а придатні до безпроблемного використання його поклади в світі вже майже вичерпані. Людство змушене залучати до енергетичного використання все менш якісне паливо та відходи (вуглецевмісні відходи, торф, низькоякісне вугілля, вуглецеві суміші різного походження тощо). Тим не менш, вугілля як складова паливної бази ще довгі роки буде відігравати в енергетиці багатьох країн світу (Китай, США, Польща, РФ, Казахстан, Австралія тощо) значну роль. Незважаючи на проблеми (шлакування, швидка корозія), що виникають при спалюванні вугілля з високим вмістом солей (Na_2O у золі $>2\%$), так званого «солоного» вугілля (СВ), воно залишається реальним енергоносієм не тільки в Україні, але й у США, Австралії, Китаї та Польщі [1].

Перспективним способом використання СВ вважається його спалювання з вугіллям, що має вищу температуру плавлення золи, тобто, з таким, що не утворює низько плавких евтектик через малий вміст лужних солей. Для експериментів обрано солоне довгополум'яне вугілля Старобільської промислової площі та пісне (П) вугілля Кузбасу, що використовується наразі на українських ТЕС.

Таблиця. Технічні характеристики зразків дослідженого вугілля

Вугілля	Зольність $A^d, \%$	Вихід летких $V^{daf}, \%$	Вологість $W, \%$	Вміст Na_2O у золі, $\%$	Сіпка, $S^{daf}, \%$
Старобільське солоне	7,3	43,7	20,3	6,5	2,8
Пісне несолоне	12,2	17,9	1,1	0,7	0,5

Експерименти зі спалювання сумішей 50:50 та 60:40 (П:СВ) показали наявність неаддитивності, оскільки золи сумішей при цьому утворюється більше, ніж теоретично розраховано. Тобто, має місце відчутний синергетичний ефект, що може свідчити про утворення в процесі термолізу (850°C , 2 год) сумішей нових мінеральних сполук.

З використання рентгенофазового аналізу (РФА) зол та програми MATCH! встановили, що більшість інтенсивних рефлексів на дифрактограмах обох типів вугілля відповідають мінеральним фазам, які відносяться до групи оксидів – SiO_2 , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 та Al_2O_3 . В значній кількості визначені ангідрит (CaSO_4), силікат кальцію (CaSiO_3), алюмосилікат (Al_2SiO_5) тощо. Особливу увагу заслуговують результати з визначення мінеральних фаз за участю натрію У порівнянні з солоним вугіллям у зольному залишку суміші спостерігається значно менша кількість силікату (Na_2SiO_4) та сульфату натрію (Na_2SO_4). Натомість помічено появу більш складних та тугоплавких мінералів – нефелінів (NaAlSiO_4 , $\text{KNa}_3(\text{AlSiO}_4)_4$, $\text{K}_{0.86}\text{Na}_{0.16}\text{AlSi}_2\text{O}_6$) та ультрамарину ($\text{Na}_7\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_3$), а також інших нових сполук – комбіту (NaCaSiO_4) та алюмінату натрію (NaAlO_2 , $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_4$). Одержані результати дають реальні підстави вважати, що реальним напрямом використання вітчизняного солоного вугілля може стати його спільне спалювання з іншим вугіллям, що не має в своєму складі підвищеного вмісту Na та Cl. При цьому вирішуються і такі проблеми як от зниження у суміші загального вмісту солей, формування тугоплавких натрієвих сполук, підвищується загальна реакційна здатність сумішевого палива.

1. Іванова А.В. Генезис і еволюція солоного вугілля України та проблеми його освоєння // Дис. на здобуття наук. с. докт. геол. наук. – Київ. – 2016. – 336 с.