

## ВПЛИВ СТРУКТУРНОГО ОКСИГЕНУ НА АКТИВУЄМІСТЬ ВИКОПНОГО ВУГІЛЛЯ В УМОВАХ ЛУЖНОГО ТЕРМОХЕМОЛІЗУ

*Сабєрова В. О.*

Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України,  
Київ, Україна

Saberova@nas.gov.ua

Термохемоліз викопного вугілля з КОН (800 °С) формує вуглецеві матеріали (ВМ) з розвинутою нанопористою структурою [1]. Заміна термопрограмованого нагрівання на тепловий удар (ТУ) покращує параметри пористості, що визначається приростом питомої поверхні ( $\Delta S$ ), загального об'єму пор ( $\Delta V_t$ ) та субнанопор ( $\Delta V_{1nm}$ ).

Мета роботи – встановлення залежності параметрів  $\Delta S$ ,  $\Delta V_t$  та  $\Delta V_{1nm}$  від вмісту оксигену  $O^{daf}$  викопного вугілля.

Вихідні зразки – вугілля різного ступеня метаморфізму ( $C^{daf} = 70.4\text{--}95.6\%$ ). Умови термохемолізу: співвідношення КОН/вугілля – 1.0 г/г, температура (800 °С), ізотермічна витримка 1 год, охолодження, відмивання ВМ від лугу, сушіння (120 °С).

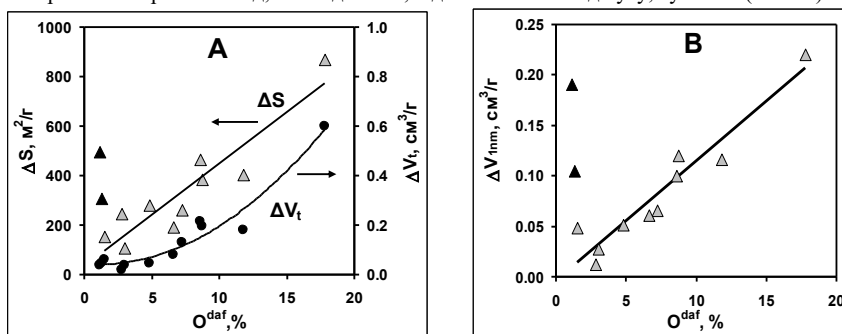


Рис. 1. Параметри  $\Delta S$ ,  $\Delta V_t$  та  $\Delta V_{1nm}$  як функції вмісту оксигену вихідного вугілля (чорні трикутники – антрацитів ВМ)

Зі зростанням значень  $O^{daf}$  приріст об'єму  $\Delta V_t$  монотонно збільшується:  $\Delta V_t = 0.002 \cdot (O^{daf})^2 - 0.0044 \cdot O^{daf} + 0.044$  ( $R^2 = 0.944$ ). Значення  $\Delta V_t$  для ВМ з антрацитів близькі до мінімальних (рис. 1А). Параметр  $\Delta S$  для ВМ з бурого і кам'яного вугілля збільшуються зі зростанням  $O^{daf}$ :  $\Delta S = 41.39 \cdot O^{daf} + 35.56$  ( $R^2 = 0.849$ ). Антрацитів ВМ не вкладаються в цю закономірність через аномально високі значення  $\Delta V_{1nm}$  (рис. 1В), які викликані домінуючим утворенням субнанопор при ТУ. Для інших ВМ залежність  $\Delta V_{1nm}$  від  $O^{daf}$  передається рівнянням  $\Delta V_{1nm} = 0.0118 \cdot O^{daf} - 0.0036$  ( $R^2 = 0.911$ ).

При лужній активації оксиген вугілля відповідає за додаткове утворення субнанопор при ТУ. Максимальну ефективність ТУ встановлено при термохемолізі бурого вугілля. Для антрацитів проявляється інша картина. Для антрацитових ВМ приріст питомої поверхні є значим ( $\Delta S \leq 496 m^2/g$ ). Тобто, введення ТУ збільшує поверхню цих ВМ в 2.54 рази, тоді як для інших АВ –  $\leq 1.76$  рази. Цей «антрацитовий ефект» обумовлено додатковим розвитком субнанопористості. Очевидно, що при термохемолізі антрацитів тепловий удар включає додатковий механізм формування субнанопор, не пов'язаний з структурним оксигеном вугілля.

1. Sabierova V. A., Tamarkina Yu. V., Kucherenko V. A. Efficiency of thermal shock in the thermal alkaline conversion of fossil coals into nanoporous materials // Solid Fuel Chemistry. 2021. Vol. 55. No. 2. P. 110–116.