

ВУГЛЕЦЕВМІСНІ ГОРЮЧІ КОПАЛИНИ ТА ПІДХОДИ ДО ЇХ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ТЕРМОХІМІЧНОЇ КОНВЕРСІЇ

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, м. Львів

Анотація

В останні десятиліття частка вугілля у споживанні первинних енергетичних ресурсів у світі та в Україні стабільно становить 25-30% і не виявляє тенденції до зменшення. Встановлено, що енергетичний потенціал запасів вуглецевмісних горючих копалин може бути використаний для підвищення енергетичної забезпеченості країни. Показано, що процес газифікації, який дозволяє переробляти різноманітні, в тому числі некондиційні, паливні ресурси у наземних та підземних умовах, є найбільш перспективним для екологічно безпечної конверсії.

Ключові слова: енергетичні ресурси, вуглецевмісні горючі копалини, екологічна конверсія.

Abstract

In recent decades the share of coal in the consumption of primary energy resources in the world and in Ukraine is stable at 25-30% and does not show a downward trend. It is established that the energy potential of carbon-containing combustible minerals can be used to increase the country's energy security. It is shown that the gasification process, which allows processing various, including substandard, fuel resources in terrestrial and underground conditions, is the most promising for environmental conversion.

Keywords: energy resources, carbon-containing combustible minerals, environmental conversion.

Вступ

Останні десятиліття характеризуються зростанням виробництва енергії та, відповідно, збільшенням споживання первинних енергоносіїв, які необхідні для її отримання, що призводить до вичерпання традиційних джерел енергії. Ще у 1975 р. Е. Уолтерс (E. Walters) [1] показав, що рівень національного доходу є практично пропорційним до споживання енергії. Водночас, погіршення екологічних показників довкілля у світі і в Україні вимагає підвищення рівня екологічної безпеки при використанні вуглецевмісних горючих копалин та відповідної екологічної модернізації способів їх термохімічної конверсії.

Енергетичні ресурси та вуглецевмісні горючі копалини

За даними Statistical Review of World Energy 2020 споживання палива у світі у 2019 році склало 14,01 млрд т н.е., у структурі споживання 33,1% припадає на нафту, 24,2% - газ, 27% – вугілля, відновлювальні джерела –5%, гідроенергетика –6,4%, атомна енергетика – 4,3%. При порівнянні фактичних даних і прогнозних споживання первинних енергоресурсів з 1950 р. до 2050 р. [2] впливає, що сумарне споживання енергії незначно відрізняється від прогнозованого за понад тридцять років, однак структура споживання змінилася у бік збільшення використання нафти і газу та зменшення частки атомної енергії, гідроенергії та енергії з відновлювальних джерел. Частка вугілля у світовому споживанні відповідає прогнозованому, становить 25–30% і не виявляє тенденції до зменшення, а радше навпаки. Світові запаси вугілля [3] порівняно з нафтою і газом є незрівнянно більшими, і можуть забезпечити потреби людства щонайменше на 200–250 років, а нафти вистачить на 30–40, газу – на 50–60 років.

Україна належить до енергодефіцитних країн, оскільки покриває свої потреби у паливі та енергії з власних джерел лише на 53%. Імпорт нафти, нафтопродуктів і газу складає близько 80% [4]. Власний видобуток палив становить у середньому на рік: нафти ~ 3 млн т, газу ~ 20 млрд м³, вугілля ~ 30 млн т. У 2019 р. 32% спожитої первинної енергії в Україні припадало на вугілля. Україна має значні запаси (понад 80 млрд т) [5] кондиційного і некондиційного вугілля у малопотужних та високозольних пластах, “соленого” вугілля, вуглецевмісних відпадах тощо, які в перспективі при створенні відпові-

дних екологічно безпечних технологій видобування та використання доцільно включити до загального балансу енергетичної сировини країни.

Підходи до екологічно безпечної термохімічної конверсії вуглецевмісних горючих копалин

В основу екологічно безпечної конверсії вуглецевмісних горючих копалин можуть бути покладені відомі способи піролізу і коксування, гідрогенізації та газифікації [6]. Екологічна модернізація вказаних способів полягає в розробленні оптимальних технологічних процесів отримання цінних енергетичних і хімічних продуктів, наприклад, синтетичного рідкого палива [7], з мінімальними (бажано нульовими) викидами забруднюючих речовин та відпадів у довкілля. Аналіз потенційних можливостей вказаних способів перероблення та їхніх модифікацій показав, що процес газифікації, який дозволяє переробляти різноманітні кондиційні та некондиційні паливні ресурси у наземних та підземних умовах, є найбільш перспективним для екологічної модернізації використання вуглецевмісних горючих копалин в енергетиці, промисловості та соціальній сфері країни.

Висновки

Проаналізовано структури споживання первинних енергетичних ресурсів у світі та в Україні. Показано, що в останні десятиліття частка вугілля стабільно становить 25-30% і не виявляє тенденції до зменшення. Аналогічні закономірності спостерігаються і в Україні. Встановлено, що в Україні енергетичний потенціал запасів некондиційної вуглецевмісної сировини співрозмірний з покладами кондиційного вугілля і може бути використаний для підвищення енергетичної забезпеченості країни. Водночас, погіршення екологічних показників довкілля у світі і в Україні вимагає підвищення рівня екологічної безпеки при використанні вуглецевмісної сировини та відповідної екологічної модернізації способів її термохімічної конверсії.

В роботі розглянуто способи термохімічного перероблення некондиційної вуглецевмісної сировини (піроліз та коксування, гідрогенізація, газифікація) і показано, що процес газифікації, який дозволяє переробляти різноманітні некондиційні паливні ресурси у наземних та підземних умовах, є найбільш перспективним для екологічно безпечного використання вугілля в країні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Walters E. A. and Wewerka E. M. An Overview of the Energy Crisis. J. Chem. Educ. 1975, Vol. 52, N. 2, P. 282–288.
2. Ион Д. С. Мировые энергетические ресурсы. Москва: Недра, 1984. 368 с.
3. Уилсон К. Л. Уголь – "мост в будущее". Москва: Недра, 1985. 496 с.
4. Энергетика світу та України. Цифри та факти / Г. К. Вороновський та ін. Київ: Українські енциклопедичні знання, 2005. 404 с.
5. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України: монографія: у 8 кн. Кн.1: Нетрадиційні джерела вугле-воднів: огляд проблеми / І.М. Куровець та ін. Київ: Ніка-центр, 2014. 208 с.
6. Брик Д.В. Некондиційні горючі копалини України та перспективи їх залучення для енергетичних потреб. Нетрадиційні і поновлювальні джерела енергії як альтернативні первинним джерелам енергії в регіоні: зб. наук. ст. VIII Міжн. наук.-практ. конф. (Львів, 2–3 квітня 2015 р.), Львів: ЛьвЦНТЕІ, 2015. С. 9–13.
7. Брик Д. В., Подольський М. Р., Гвоздевич О. В. Фізико-технічне обґрунтування виробництва синтетичного палива з вугілля (на прикладі Львівсько-Волинського басейну). УглеХимический жур-нал. 2014. № 4. С. 69–74.

Брик Дмитро Васильович — к.т.н., с.н.с., завідувач відділу, Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, м. Львів, e-mail: cencon@ukr.net

Подольський Мирослав Романович — к.т.н., с.н.с., Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, м. Львів, e-mail: cencon@ukr.net

Bryk Dmytro V. — c.t.s., s.r., head of department, Institute of geology and geochemistry of combustible minerals NAS of Ukraine, Lviv, e-mail: cencon@ukr.net

Podolskyy Myroslav R. — c.t.s., s.r., head of department, Institute of geology and geochemistry of combustible minerals NAS of Ukraine, Lviv, e-mail: cencon@ukr.net