

**Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний
університет»**

**ТЕХНОЛОГІЇ І ПРОЦЕСИ У ГІРНИЦТВІ ТА
БУДІВНИЦТВІ**

**III Міжнародна науково-технічна
конференція**

(м. Красноармійськ, Україна, 25-29 травня 2015 р.)

Збірник наукових праць

Красноармійськ – 2015

УДК 622

Негрій С.Г., Романова О.С., Глушко А.А.

Донецький національний технічний університет, м.Красноармійськ (Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОЗДАТНОСТІ ВУГІЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ УКРАЇНИ.

Розглянуто якісні параметри вугілля, які впливають його попит на внутрішньому і зовнішньому ринках. Приведено їх порівняння з вугіллям світових країн-експортерів.

Останнім часом дуже актуальним є питання забезпечення конкурентоздатності вугільної продукції, що видобуваються на шахтах України. Конкурентоздатність визначається обсягами попиту вугілля на внутрішньому і на зовнішньому ринках. І, як бачимо, на багатьох шахтах є залишки продукції внаслідок того, що вона є недостатньо конкурентоздатна і не забезпечує потреби споживачів в першу чергу своїми якісними показниками і своєю ціною

Відомо, що параметрами вугілля, які характеризують його якість є: вихід летучих речовин на беззолну масу, товщина пластичного шару, загальна волога, вміст сірки, зольність, теплота згоряння, спікливість і коксівність, сортність. Основними показниками якості є: зольність вміст сірки, вміст вологи. Так, наслідками зниження зольності коксівного вугілля є підвищення фізико-механічних властивостей коксу, зниження витрат на виробництво чавуна. Збільшення зольності енергетичного вугілля потребує збільшення витрат на підготовку пилу, собівартості виробництва електроенергії і тепла, зниження ККД котлових агрегатів.

Сірка є найбільш шкідливою домішкою у вугіллях. Окрім того, що при спалюванні вугілля значна частина сірчистих з'єднань перетворюється в діоксид сірки, отруюється атмосфера, викликається корозія металів, сірка негативно впливає на господарську цінність технологічного палива, погіршує якість кінцевих продуктів його переробки. Так зменшення сірки у коксі

на 0,1% скорочує витрати коксу на виплавку чавуна і підвищує продуктивність доменних печей до 1,5%.

Зі збільшенням вологи в коксівних вугіллях на 1% збільшуються витрати тепла на коксування, знижується продуктивність коксових печей на 3-4%, прискорюється знос кладки печей.

Якісні показники деяких шахт України приведені у таблиці 1. Як бачимо з цієї таблиці якісні показники не найкращі. Це може бути видно при порівнянні з показниками вугілля, що видобувається за кордоном (табл.2).

Таблиця 1 – Зведена таблиця технологічних показників за деякими вугіллями шахт України

Шахта	Технологічні показники вугілля			
	зольність вугілля $A_{с.}$, %	вміст сірки $S_{общ.}$, %	вміст вологи W^t , %	питома теплота згоряння, Q_s^{daf} , ккал/кг.
Енергетичне вугілля				
"Південнодонбаська" №1	34,0	1,2	6,7	8200
"Південнодонбаська" №3	33,0	1,1	5,7	8400
"Добропільська"	45,0	1,8	6,5	7800
"Білицька"	52,0	2,3	5,7	7650
"Білозерська"	42,0	1,8	7,8	7900
"Новодонецька"	41,5	2,5	6,6	8200
"Центральна"	47,5	1,3	6,5	8000
"ім. Димитрова"	40,0	1,3	7,5	7900
"Родинська"	40,0	1,2	7,0	7600
"ім. Стаханова"	43,0	2,2	6,0	8100
Коксівне вугілля				
ш. "Красноармійська –Західна №1"	39,0	0,6	6,5	8500
ш. "Краснолиманська"	31,0	2,5	6,1	8500
ш. ім. Дзержинського	32,6	2,5	6,0	7950

На світовому ринку якість продукції і ціна на неї зумовлює конкуренцію. І як видно з таблиці 2, зольність вугілля на світовому ринку значно менша за зольність вугілля, що видобувається на шахтах України. Вміст сірки також у більшій частини українських шахт значно поступається світовому.

Таблиця 2 – Зведена таблиця технологічних показників вугіллями, що видобуваються за кордоном

Країна	Технологічні показники вугілля		
	зольність вугілля A_c , %	вміст сірки $S_{общ}$, %	питома теплота згорання, Q_s^{daf} , ккал/кг.
Енергетичне вугілля			
США	12,0	1,0	6700
Англія	12,0	1,5	6700
Канада	12,0	0,5	6000
Польща	11,5	0,8	6700
ПАР	16,0	1,0	6400
Австралія	14,0	0,8	6500
КНР	10,0	0,8	6200
Колумбія	9,0	0,8	6300
Європа	16,0	1,0	6400
Росія	15,0	0,4	6300
Венесуела	7,0	0,8	7000
Індонезія	5,0	0,8	6700
Коксівне вугілля			
США	7,0	0,6	Інформація відсутня
Англія	8,0	1,0	-//-
Канада	9,0	0,5	-//-
Австралія	9,0	0,7	-//-
Польща	7,0	0,7	-//-
Росія	9,0	0,6	-//-
КНР	8,0	0,5	-//-
ПАР	7,0	0,5	-//-
Індонезія	4,0	0,5	-//-
Колумбія	8,0	0,7	-//-
Венесуела	7,0	0,8	-//-

Таблиця 3– Зведена таблиця технологічних показників для порівняння

Країна, шахта	питома теплота згорання, Q_s^{daf} , ккал/кг.	вміст вологи W_t , %	вміст сірки $S_{общ}$, %	зольність вугілля A_c , %
Польща	11,5	0,8	4,0	6700
Росія	15	0,4	3,5	6300
шахта «Південнодон- баська №1»	34	1,2	5,7	8200

Для кількісного комплексного порівняння якісних показників продукції скористаємося методом інтегральної оцінки конкурентоздатності вугілля. Для прикладу порівняємо показники шахти «Південнодонбаська №1» з показниками вугілля найближчих країн-експортерів - Польщі і Росії (табл. 3).

Визначимо еталонні і фактичні характеристики (табл. 4).

Таблиця 4 – Таблиця значень характеристик еталонного умовного варіанта набору характеристик

Найменування показників	Значення показників за характеристиками			
	A_c	S	W_t	Q_s^{daf}
Еталонний показник I_{ib}^m , %	11,5	0,4	3,5	8200,0
Максимальне значення I_{ib}^{max} , %	34,0	1,2	5,7	8200,0
Мінімальне значення I_{ib}^{min} , %	11,5	0,4	3,5	6300,0
Значення функції корисності ϕ_i	0,3743	0,2882	0,2	0,1875
Середнє значення функції корисності ϕ_{cp}	0,25	0,25	0,3	0,25

На наступному етапі обчислюються відносні відхилення від еталонної величини для характеристик по формулі

$$\delta_{ij} = \frac{|I_i^{em} - I_{ij}^{\phi}|}{I_i^{max.} + I_{ij}^{min.}},$$

де I_{ib}^m, I_{ij}^{ϕ} – відповідно еталонні і фактичні характеристики;

$I_{ib}^{max.}, I_{ib}^{min.}$ – відповідно максимальні і мінімальні значення характеристик.

Потім обчислюються інтегральні показники технологічних параметрів конкурентноздатності для різних шахт з виразу

$$k_{int.техн.} = \frac{1}{\phi_{cp}} \sqrt{\sum_{i=1}^{i=m} (\delta_{ij} \phi_{ij})^2} \rightarrow \min; j = 1, 2, \dots, n,$$

де $\phi_{порівн}$ – середнє значення функції корисності;

m – число диференційованих показників прийнятих для всебічної оцінки.

Результати розрахунків представлені в таблиці 5.

Таблиця 5 – Результати розрахунку інтегральних показників технологічних параметрів вугілля

Країна, шахта	δ_A	$\delta_{Sобщ.}$	δ_{Wt}	δ_{Qdaf}	$K_{int.}$
Польща	0	0,250	0,054	0,103	0,300
Росія	0,077	0	0	0,131	0,151
шахта «Південнодонбаська №1»	0,495	0,500	0,239	0	0,949

Якщо порівняти інтегральні показники, то видно що вугілля шахти «Південнодонбаська №1» не видержує ніякої конкуренції, тому що показники

зольності, вмісту сірки і вологи найгірші, причому інтегральний показник вітчизняного вугілля в 3-6 разів вищий за аналоги.

Можна покращити за рахунок технологічних засобів тільки зольність вугілля і вміст вологи, впливати на зміст сірки і вихід летучих не можна. Змінюючи значення показників вмісту золи і вологи до еталонних, відповідно, 11,5% і 3,5% отримаємо зменшення показника $K_{int.}$ (табл. 6).

Таблиця 6 – Результати розрахунку інтегральних показників технологічних параметрів збагаченого вугілля

Країна, шахта	δ_A	$\delta_{S_{общ.}}$	δ_{W_t}	$\delta_{Q_{daf}}$	$K_{int.}$
Польща	0	0,250	0,067	0,103	0,301
Росія	0,132	0	0	0,131	0,221
шахта «Південнодонбаська №1»	0	0,500	0	0	0,576

Як бачимо інтегральний показник зменшився у 1,64 рази, але ж все одно залишився найбільшим і відрізняється від аналогів у 1,9-2,6 рази. Тим не менш вітчизняне вугілля найкраще за трьома показниками, а найгірший результат за вмістом сірки. І, якщо мати на увазі, що це енергетичні вугілля, то цей показник не буде впливати на якість кінцевого продукту, тільки на викиди шкідливих елементів в атмосферу, про що розповідалось раніш. Тобто єдиною умовою для використання вітчизняного вугілля - є використання сіркоуловлюючих установок, які й так широко використовуються на електростанціях [1].

Якщо говорити про коксівні вугілля, то в цьому випадку вони не витримують конкуренцію. Але ж у цьому випадку для забезпечення їх конкурентоздатності необхідно розглядати питання ціноутворення на вугільну продукцію, що потребує додаткових досліджень.

Перелік посилань

1. Кушнир М.А., Федорченко Е.А. Анализ факторов воздействия угольных электростанций на окружающую среду // Горный информационно-аналитический бюллетень. Москва – №1.– 2010. –С. 340-344.

Надійшла до редакції 18.05.2015