

Список літератури:

1. Паламарчук Л.В. Гумусові речовини як ефективні деемульгатори нафти та газу. / Л.В. Паламарчук // Нафтогазова енергетика. – 2017. – №1. – С. 26-32.
2. Панків В.І. Дослідження властивостей гумінових кислот торфуги та їх застосування як деемульгаторів при видобутку нафти та газу / В.І. Панків // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – 2016. – №855. – С. 117-124.

Study of the properties of isolated humic acids from lignite.

V.V. Savchenkois

Humic acids were obtained from brown coal using the sol-gel method. Based on humic acids, demulsifying compositions were developed.

Esterification of humic acids was carried out with further creation of demulsifying compositions from them.

Keywords: brown coal, humic acids, esterification of humic acids, demulsifier.

УДК 622.1

Фізичні та технологічні фактори впливу на гранулометричний склад готової шихти на коксування.

В.В. Коваль¹, Вейсберг О.В.²

Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, 61000, Харків, вул. Кирпичова, 2, Україна, e-mail: kovalen79@gmail.com

Наведені результати досліджень щодо впливу певних фізичних (виходу летких речовин (V^{daf}), суми пісних компонентів (ΣOK), середнього показника відображення вітриніту (R_0) та вмісту класу $<0,5$ мм у вихідній сировині) та технологічних (кількості поданого на дроблення продукту та його вологість) факторів на гранулометричний склад готової шихти. Показано, що підвищення ступеня метаморфізму вугілля, виражене зниженням показника виходу летких речовин та зростанням показника відображення вітриніту, призводить до збільшення вмісту класу менше 0,5 мм. До аналогічного результату призводить також підвищення вмісту фюзенізованих компонентів.

Ключові слова: вугілля, гранулометричний склад, схема підготовки, графічні залежності, математичні рівняння, фактори впливу.

Розроблені графічні та математичні залежності, дозволяють за результатами визначення у вугільних концентратах виходу летких речовин (V^{daf}), суми пісних компонентів, (ΣOK) та середнього показника відображення вітриніту (R_0), з задовільною точністю прогнозувати відсотковий вміст у них класу $<0,5$ мм.

Математично зазначені вище залежності виражені рівнянням (1):

$$<0,5_{ш.г.} = -1,1694 + 0,01527 \cdot \gamma + 3,1509 \cdot W_t + 0,08817 \cdot (<0,5_{ш.в.}), \quad (1)$$

де $<0,5$ ш. г. - вміст класу $<0,5$ мм у готовій шихті на вежу, %; W_t – робоча волога вихідної шихти, %; $<0,5_{ш.в.}$ – вміст класу $<0,5$ мм у вихідній шихті, %; γ – навантаження вугільної шихти на стрічку, т/годину.

Аналіз значень коефіцієнтів у рівнянні (1) дозволяє зробити висновок, що збільшення навантаження на стрічку з 300 до 500 т/год призводить до збільшення вмісту класу менше 0,5 мм у готовій шихті на $\sim 3\%$; збільшення

вмісту вологи з 8 до 10% – на 6,3%; збільшення вмісту класу менше 0,5 мм у вихідній шихті з 25 до 35% – на ~1%.

На рис. 1 наведено графічні, а у табл. 1 математичні залежності вмісту класу <0,5 мм у вугільних концентратах від показників виходу летких речовин (V^{daf}), середнього показника відображення вітриніту (R_0) та суми фіузенізованих компонентів (ΣOK).

Отримані дані вказують на те, що збільшення навантаження на дробарку призводить до зростання як вмісту пилоподібних класів (<0,5 мм), так і загального помелу в цілому (<3,0 мм). Зроблено припущення, що при збільшенні навантаження на дробильний агрегат має додаткове взаємне стирання вугільних частинок за рахунок повнішого заповнення дробильної камери.

З метою вивчення впливу кількості поданого на дроблення матеріалу на вміст класу менше 0,5 мм у подрібненій шихті була складена дослідна вугільна шихта, що відповідає промисловій. (ПрАТ «ЗАПОРІЖКОКС») на момент проведення дослідження, наступного марочного складу: Г-5,1%; ГЖ-19,4%; Ж-24,0%; К-42%; ПС-9,5%.

Таблиця 1. Математичні залежності та їх статистична оцінка

№ рів-ня	Вигляд рівняння	Статистична оцінка	
		r	D, %
2	$<0,5 \text{ мм} = 0,0499(V^{daf})^2 - 3,7104V^{daf} + 86,298$	0,95	90,36
3	$<0,5 \text{ мм} = 22,245 (R_0)^2 - 26,733 R_0 + 25,066$	0,87	76,51
4	$<0,5 \text{ мм} = 0,3067\Sigma OK + 12,961$	0,81	66,23

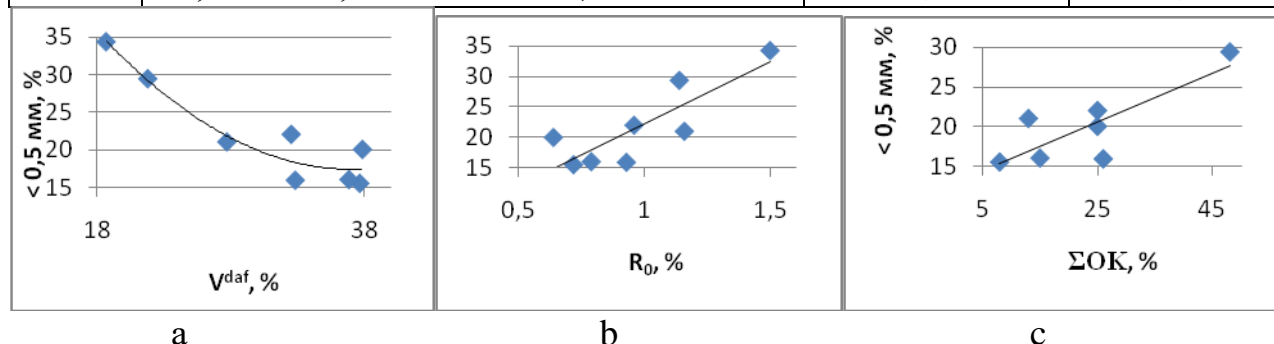


Рис.1 Графік залежності вмісту класу <0,5 мм у вугільних концентратах від V^{daf} (a), R_0 (b) та від ΣOK (c)

У табл. 2 представлені результати гранулометричного аналізу п'яти усереднених варіантів проб після їх дроблення, а на рис. 2– графік залежності вмісту класу <0,5 мм у подрібненій пробі від навантаження на дробарку, кг/с. Як видно з наведених даних, вміст пилоподібних класів (<0,5 мм), так і загальний помел в цілому (<3,0 мм) зростає зі збільшенням навантаження на дробарку, що лише підтверджує отриману нами раніше залежність (рівняння 1). Відповідно зростатиме і вміст класів <0,5 мм та <3,0 мм у загальній пробі (об'єднаній з відсіяною раніше частиною підгратного продукту) при

використанні схеми з попереднім відсівом дрібних класів. Можна припустити, що при збільшенні навантаження на дробильний агрегат має додаткове взаємне стирання вугільних частинок за рахунок повнішого заповнення дробильної камери.

Таблиця 2. Гранулометричний склад дослідних проб після дроблення

Варіант	Гранулометричний склад (мм), %											Середній діаметр часточок, мм
	>25	13 – 25	6–13	3–6	1–3	0,5 – 1,0	0,2 – 0,5	<6, 0	<3, 0	<0, 5	<0, 2	
Вихідна шихта	13,3	3,1	29,1	27,0	20,1	0,4	1,3	54,5	27,5	7,0	5,7	9,97
1	0	0	18,6	36,4	32	5,9	3,1	81,4	45,0	7,1	4,0	4,11
2	0	3,2	23,6	32,8	27,4	4,5	3	73,2	40,4	8,5	5,5	4,90
3	0	0,6	13,8	32,3	37,1	7,8	3,8	85,6	53,3	8,4	4,6	3,69
4	0	0	14,1	31,1	37,2	8,4	4,2	85,9	54,8	9,2	5,0	3,57
5	0	0	15,0	29,8	35,7	9,1	5,4	85,0	55,2	10,4	5,0	3,56

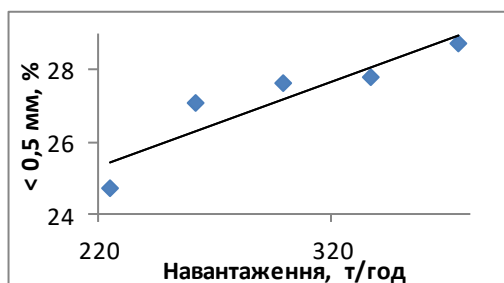


Рис. 2 Графік залежності вмісту класу <0,5 мм від навантаження на дробарку, кг/с

Також нами було досліджено вплив вмісту вологи в шихті на вміст пилоподібних класів (<0,5 мм) та загальну величину помелу при її подрібненні в молотковій лабораторній дробарці. З цією метою шихту вищезазначеного марочного складу піддавали

аналогічно з попереднім випробуванням подрібненню в молотковій лабораторній ударній дробарці ДМУЛ-200 при незмінному навантаженні на стрічку 300 т/годину, умовно моделюючи її подрібнення в промисловій дробарці ДМ 1500 x 1500. Було проведено 5 випробувань по дробленню шихтизі вмістом робочої вологи в ній: 6%; 8%; 10%; 12%; 14%.

У табл. 3 представлені результати гранулометричного аналізу п'яти варіантів проб після їх дроблення.

Таблиця 3. Гранулометричний склад досліджених варіантів дослідних вугільних шихт

Варіант	Волога (W ^r), %	Гранулометричний склад (мм), %									Середній діаметр часточок, мм
		6–13	3–6	1–3	0,5–1,0	0,2–0,5	<3,0	<0,5	<0,2		

Вихідна шихта	7,5	17,1	17,4	26,1	19,7	14,2	65,5	19,7	5,5	3,13
1	6	0	2,9	23,3	28,1	22,8	97,1	45,7	22,9	0,91
2	8	0,3	4,0	29,8	31,5	21,6	95,7	34,4	12,8	1,13
3	10	0	2,3	18,9	39,1	22,4	97,7	39,7	17,3	0,87
4	12	0,5	1,8	9,3	22,1	40,7	97,7	66,3	25,6	0,65
5	14	0	1,3	7,3	21,3	34,9	98,7	70,1	35,2	0,52

Як видно з наведених даних, зі збільшенням вологості вугільної шихти, що подається в дробарку, від 9% і більше, зростає помел дробленої шихти, вміст у ній класів <0,5 мм і <0,2 мм і, як наслідок, зменшується середній діаметр вугільних частинок. Це на нашу думку в першу чергу пов'язане із «залипанням» надмірно вологої шихти в бункері дробарки, що тягне за собою зниження її пропускної здатності, і передрібнення, у тому числі і взаємне стирання вугільних часточок, що в ній знаходяться, за рахунок повнішого заповнення дробильної камери.

Однак, у діапазоні вологості шихти від 6 до 9 % спостерігається зниження у дробленій шихті вмісту класів <0,5 мм та <0,2 мм, та її загального помелу.

Таким чином, можемо спостерігати оптимальний діапазон від 7% до 9% вологості шихти, при якому досягається мінімальний вміст у подрібненій шихті класів <0,5 мм та <0,2 мм і не відбувається її переподрібнення. Це особливо добре помітно на наведеній графічній залежності 3в.

Таблиця 4. Математичні залежності середнього діаметра вугільних зерен, вмісту класу <3,0 мм, <0,5 мм та <0,2 мм у подрібненій пробі від робочої вологи вугільної шихти, що подається на дроблення та їх статистична оцінка

№ Рівня	Вид рівняння	Статистична оцінка	
		r	D, %
5	$d_{cp} = -0,0118 W^{r^2} + 0,1727 W^r + 0,3617$	0,92	84,19
6	$<3 \text{ мм} = 0,05 W^{r^2} - 0,74 W^r + 99,38$	0,82	67,33
7	$<0,5 \text{ мм} = 0,9196 W^{r^2} - 14,358 W^r + 95,497$	0,90	81,62
8	$<0,2 \text{ мм} = 0,7714 W^{r^2} - 13,559 W^r + 75,031$	0,97	93,60

За нашою думкою викладені результати лабораторних досліджень мають в умовах вуглепідготовчого цеху надати основу в розробці/підборі оптимального навантаження на дроблення, що в свою чергу дозволить максимально знизити витрату електроенергії при мінімально можливій кількості класу менше 0,5 мм., що утворюється.

Література:

1. Ковалев Е.Т. Особенности формирования угольной сырьевой базы коксохимических предприятий Украины в современных условиях / Е.Т. Ковалев, И.Д. Дроздник, Ю.С. Кафтан // Углекимический журнал. –2015. – №3. – С. 8-13.

2. Дроздник И. Д. Совершенствование схем подготовки углей в условиях межбассейновой сырьевой базы коксования / И.Д. Дроздник, Д.В.

Мирошниченко, В.М. Ладыжинский, Ю.В. Бесчастный, Н.И. Топоркова // Углекислотный журнал. – 2010. – №3-4. – С.17-24.

3. Войтенко Б.И. Совершенствование схемы подготовки угольной шихты на ОАО «Запорожжкокс» /Б.И.Войтенко, Ю.А. Чернышов, Ю.В. Ермак, А.В. Подлубный, И.Д. Дроздник, Д.В. Мирошниченко, Ю.С. Кафтан, В.М. Ладыжинский, Ю.В. Бесчастный //Углекислотный журнал. – 2009. – №1-2. – С.37-47.

4. Десна Н.А. Вплив вологості вугільної шихти на її насипну густину / Н.А. Десна, Д.В. Мірошниченко, І.В. Мірошниченко, В.І. Мещанін, В.В. Коваль // ВуглеХімічний журнал. – 2021. – № 1. – С. 10-1

Physical and technological factors affecting the granulometric composition of the finished charge for coking

The results of research on the impact of certain physical (yield of volatile substances (V_{daf}), sum of lean components (\square_{OK}), average index of vitrinite reflection (R_0) and content of grade <0.5 mm in the raw material) and technological (amount of product submitted for crushing and its moisture) factors on the granulometric composition of the finished charge. It is shown that an increase in the degree of coal metamorphism, expressed by a decrease in the index of release of volatile substances and an increase in the index of vitrinite reflection, leads to an increase in the content of the class less than 0.5 mm. An increase in the content of fused components also leads to a similar result.

Keywords: coal, granulometric composition, preparation scheme, graphical dependencies, mathematical equations, influencing factors.

УДК 66.074.382:665.004.12

Якість вбирної оливи для уловлювання бензольних вуглеводнів з точки зору абсорбційної здатності

А.Л. Банніков

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 61002, м. Харків, вул. Кирпичова, 2, Україна

Банніков Артем Леонідович, аспірант, e-mail: artiksmartik@gmail.com

Розглянуто застосовність коефіцієнтів активності для використання закону Рауля щодо вилучення бензольних вуглеводнів із вбирної оливи. Виконано аналіз проб оборотної оливи хроматографічним методом, результати дали змогу розрахувати ефективність виділення компонентів бензольних вуглеводнів. Ці дані добре корелюють із коефіцієнтами активності. Запропоновано розглядати якість вбирної оливи за визначенням коефіцієнтів активності компонентів бензольних вуглеводнів.

Ключові слова: бензольні вуглеводні, якість вбирної оливи, коефіцієнти активності, міжмолекулярна взаємодія

Загальноприйняті графіки для визначення рівноважних концентрацій бензольних вуглеводнів у коксовому газі та вбирній оливі базуються на законі Рауля з урахуванням експериментально встановленого поправочного коефіцієнта (1,25):