

Секція: Технічні науки

Сорокін Євгеній Леонідович

кандидат технічних наук,

доцент кафедри металургійного палива і вогнетривів

Національна металургійна академія України

м. Дніпро, Україна

Кушнарьова Тетяна Олександрівна

лаборант кафедри теорії металургійних процесів

Національна металургійна академія України

м. Дніпро, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ВУГІЛЬНОЇ ШИХТИ, ЩО МІСТИТЬ СЛАБКОСПІКЛИВЕ ВУГІЛЛЯ

Сьогодні основною проблемою коксохімічних підприємств є нестабільна сировинна база коксування, зокрема дефіцит добреспікливого вугілля у зв'язку зі зменшенням його видобування, а також неможливістю постачати необхідної кількості імпортного добреспікливого вугілля. Тобто необхідно розробляти технології які дозволять використання вугілля власного видобутку, але в Україні не має у достатній кількості добреспукливого вугілля, що в свою чергу спричиняє до необхідності використання низькоякісного низькометаморфізованого вугілля.

У роботах [1, с. 204; 2, с. 13; 3, с. 38 - 41; 4, с. 14 - 24] показана можливість модифікації властивостей слабкоспікливого вугілля, але у наведених роботах відсутня інформація щодо використання зазначеного вугілля як компонента вугільної шихти.

Попередньо, перед визначенням оптимального складу вугільної шихти, що містить фракцію слабкоспікливого вугілля, як один з компонентів, було проведено дослідження, які визначали оптимальний

склад домішки фракції слабкоспікливого вугілля. Для цього було проведено лабораторне коксування вугільних шихт, що містять домішку, фракції слабкоспікливого вугілля марки ДГ (1,25-1,3 г/см³) у кількості 5, 10 і 15%. Вугільна фракція додавалась до усередненої середньозміної шихти ПрАТ «Дніпровський КХЗ». Також проводилось дослідження міцності отриманих коксових залишків.

Результати лабораторного коксування довели, що додавання до шихти фракції слабкоспікливого вугілля марки ДГ суттєво не впливає на показник виходу твердого вуглецевого залишку, а зміна результатів проведеного дослідження знаходиться в межах помилки досліду [5, с. 200].

Результати дослідження міцності отриманих коксових показали, що внесення фракції слабкоспікливого вугілля впливає на вихід коксового залишку з розміром більше 25 мм і менше 5 мм. Домішка в шихту до 10% не призводить до суттєвих змін виходу фракцій. Проте домішка фракції слабкоспікливого вугілля призводить до зниження виходу класів коксового залишку більше 25 мм, а також збільшення вмісту класів менше 5 мм, що погіршує якість коксу. Отже, вміст фракцій слабкоспікливого вугілля є фактором, що змінює якість утворення твердого вуглецевого залишку.

Для оцінки впливу зазначеного фактору був використаний однофакторний дисперсійний аналіз [6, с. 184; 7, с. 248], оскільки він дозволяє розкласти складну дисперсію на складові та оцінити їх за певними критеріями. Для оцінки впливу цього фактору використовувалися показники дослідження міцності отриманих коксових залишків більше 25 мм, а також вихід дрібного класу, тобто вихід класу коксового залишку менше 5мм.

Розрахунки проводили для перевірки гіпотези про статистичне значення відмінності результатів, отриманих з різними домішками фракції слабкоспікливого вугілля. Тобто проводили оцінку впливу як позитивного, так і негативного вмісту фракцій слабкоспікливого вугілля як фактора, що

впливає на показники механічної міцності коксового залишку на скидання. Оцінку значення відмінностей визначали за допомогою t – критерію Стюдента [8, с. 62].

Отримані результати проведеного розрахунку (рис. 1, 2) показують, що як для першого так і для другого показника статистично значимою відмінністю є тільки зміна вмісту домішки слабкоспікливого вугілля від 10 до 15% і, як показують результати експерименту, ці зміни призводять до погіршення механічних властивостей коксового залишку.

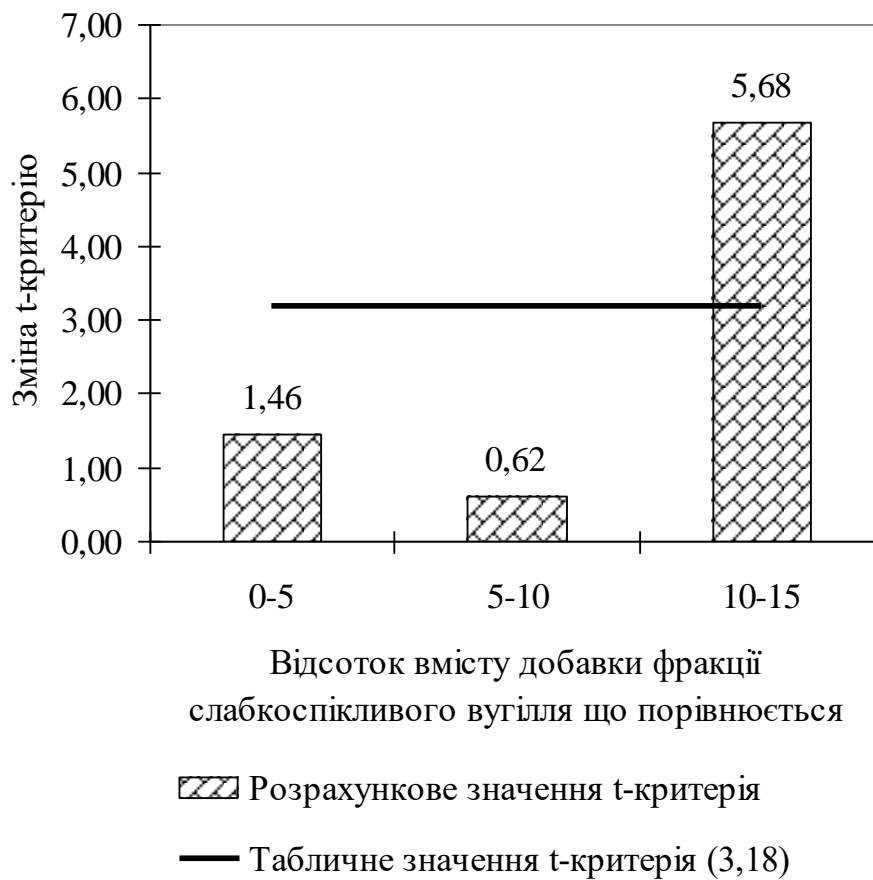


Рис. 1. Зміна t – критеріїв для показника класів коксового залишку більше 25 мм



Рис. 2. Зміна t – критеріїв для показника класів коксового залишку менше 5мм

Таким чином, результати однофакторного дисперсійного аналізу показали, що оптимальним вмістом фракції слабкоспікливого вугілля становить 10%. При даному вмісті низькометаморфізованого вугілля властивості коксу знаходяться в межах похибки експерименту та дозволяють отримати кокс необхідної якості.

Література

1. Кушнарєва Т.А. Розробка метода розширення сирової бази коксування / Т.А. Кушнарєва, Є.Л. Сорокин // X Українська наукова конференція студентів, аспірантів і молодих учених «Хімічна проблема сьогодення» 27-29 березня 2017 р. Тези доповідей. – Вінниця, 2017. – С. 204.

2. Старовойт А.Г. Изменение свойств угольных фракций слабоспекающегося угля / А.Г. Старовойт, Є.Л. Сорокин, Т.А. Кабак // XXXIX Міжнародна науково-технічна конференція молоді ВАТ «Запоріжсталь» 2013, 5 – 6 грудня 2013 р. Тези доповідей – Запоріжжя, 2013. – С. 13
3. Kushnareva T.A. Clinkering Properties of Individual Fractions of Enriched Poorly Clinkering Coal / T.A. Kushnareva, E.L. Sorokin // Coke and Chemistry, 2018, Vol. 61, No. 2, Pp. 38 – 41.
4. Технологические аспекты реализации энергетического потенциала углей / С.Г. Гагарин, Г.С. Головин, А.М. Гюльмалиев и др. // ХТТ. – 2001. – № 2. – С. 14-24.
5. Скляр М.Г. Физико–химические основы спекания углей / М.Г.Скляр. – М.: Metallurgy, – 1984. – 200 с.
6. Барский В.Д. Практический математико-статистический анализ в коксохимии / В.Д. Барский, Л.А. Качан. – М.: Metallurgy, 1975. – 184с.
7. Пинчук С.И. Организация эксперимента при моделировании и оптимизации технических систем: учебное пособие. – Днепропетровск: ООО Независимая издательская организация «Дива», 2008. – 248 с.
8. Пинчук С.И. Планирование эксперимента, основы научных исследований и организация эксперимента: конспект лекций для студентов специальностей: 7.090401, 7.090103. – Днепропетровск: НМетАУ, 2002. – 62с.