

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА КОКСУ

НТУ «Дніпровська політехніка»

Васюков Я.Ю.

Науковий керівник: ст. викл. Шевченко В.І.

Кокс – вид твердого палива, яке одержують нагріванням кам'яного вугілля, торфу тощо до високих температур без доступу повітря. Найбільше споживання в Україні припадає на промислові вуглецеві вироби, оскільки продукція даного виробництва широко використовується в різноманітних галузях промисловості, які нерозривно пов'язані з необхідністю використання електротермічних процесів. Виробництво вуглеграфітової електродної продукції – важлива складова важкої промисловості, яка забезпечує економічну незалежність держави. Розвиток виробництва вугільної продукції в значній мірі визначає виробництво алюмінію, магнію, сталі, феросплавів, сірого і ковкого чавуну, карбїду кальцію, спеціальних марок сталей, тобто виробництво чорних та кольорових металів, машинобудування, хімічну промисловість та інші.

Виробництво вуглецевих виробів є досить ресурсо- та енергозатратним. Окрім того, існує необхідність суворого дотримання великої кількості технологічних параметрів. Актуальною є задача ведення технологічних процесів в оптимальних режимах на ключових етапах виробництва з метою зменшення затрат та забезпечення високої якості продукції.

Одним з визначальних технологічних процесів виробництва вуглецевої продукції є термічна обробка вуглецевої сировини в електричній печі шахтного типу (електрокальцинаторі), під час якої формуються властивості вуглецевої сировини, що впливають як на перебіг наступних технологічних процесів виробництва, так і, в решті решт, на якість готової продукції. Тому задача підвищення ефективності керування процесом термообробки в електрокальцинаторі є дуже актуальною [1].

Режим прожарювання проводиться за показаннями струму джерела живлення за встановленим за технологічними параметрами значенням. Вивантаження чергової порції матеріалу з печі проводиться при встановленому значенню сили струму. Після того як свіжий матеріал під дією сил гравітації надійде в робочу зону, опір завантаження зростає і сила струму зменшиться, оскільки значення напруги живлення для обраного технологічного процесу залишається постійним. Через деякий час завантаження нагріється до заданої температури, опір матеріалу знизиться, показники струму знову зростуть до максимальної межі, і знову проводиться вивантаження і т. п. Системи керування підтримують процес вивантаження постійним.

Створення системи керування відбувається за обраним каналом керування «швидкість вивантаження (завантаження) матеріалу - сила струму (непрямий метод вимірювання температурного поля робочого простору електрокальцинатора)».

Система керування має наступні параметри:

- вихідний сигнал – значення змінного струму;
- вихідний сигнал – пропорційне керування продуктивністю вивантаження матеріалу.

Роботою технологічного обладнання – електрокальцинатора керує програмований логічний контролер (рис. 1).



Рис. 1 Структурна схема підсистеми керування

Розроблена функціональна схема автоматизації наведена на рисунку 2.

У якості пристрою керування використовується програмований логічний контролер (UY 3). Програмований логічний контролер підключено до технологічного обладнання АСУ ТП, за що відповідає система автоматизації більш високого рівня (UY 4), зв'язок між ними реалізовано за допомогою інтерфейсу RS-485.

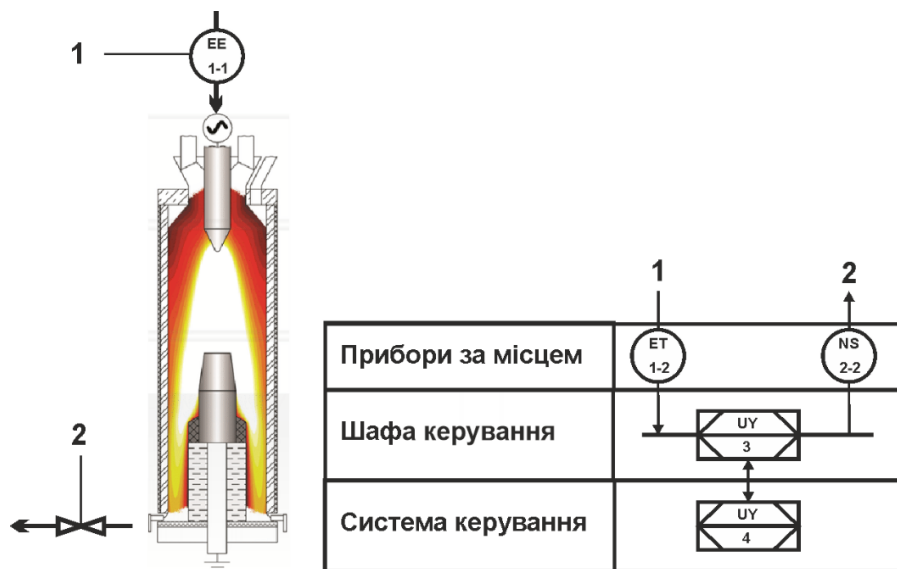


Рис.2 Функціональна схема автоматизації

Для вимірювання електричного струму використовуються датчик струму (EE 1.1) та перетворювач 4...20 мА (ЕТ 2.2).

На підставі отриманого значення з датчика струму програмований логічний контролер (UY 6) формує керуючий впливи по підтримці заданого режиму роботи.

Для керування продуктивністю вивантаження матеріалу з електрокальцинатору використовуються частотний перетворювач (NS-2.1) з перетворювачем 4...20 мА (NS-2.2).

Перелік посилань

1. Закономірності процесу високотемпературного оброблення сипучих вуглецевих матеріалів в електричних печах: монографія / Т.В.Лазарев, А.Я.Карвацький, Є.М.Панов та ін. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 154 с. – Бібліогр.: с. 144–151. – 300 прим. ISBN.