

О. І. Іваненко¹
М. Д. Гомеля²
А. Я. Карвацький¹
С. В. Лелека²
І. О. Мікульонок¹
А. В. Вагін²

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ВІДХІДНИХ ГАЗІВ БАГАТОКАМЕРНОЇ ЗАКРИТОЇ КІЛЬЦЕВОЇ ПЕЧІ ВИПАЛЮВАННЯ ВУГЛЕГРАФІТНОЇ ПРОДУКЦІЇ

¹ Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;
² Приватне Акціонерне Товариство «Український графіт»

Анотація

Запропоновано спосіб випалювання вуглеграфітної продукції, який забезпечує ефективне очищення відхідних димових газів печей випалювання електродного виробництва від монооксиду вуглецю за умови мінімізації конструктивно-технологічного оформлення процесу випалювання.

Ключові слова: закрита кільцева піч, вуглеграфітна продукція, випалювання, відхідні гази, монооксид вуглецю.

Abstract

A method for roasting carbon-graphite products is proposed. The method provides effective cleaning of electrode production roasting furnaces flue gases from carbon monoxide, provided that the design and technology of the roasting process is minimized.

Keywords: closed annular furnace, carbon graphite products, roasting, waste gases, carbon monoxide.

Вступ

Монооксид вуглецю (СО) є одним з найбільш небезпечних забруднювачів навколишнього середовища, який є надзвичайно токсичним газом. Одними з джерел викидів СО в атмосферу є підприємства хімічної й металургійної галузей промисловості, тому очищення відхідних газів такого джерела викидів СО як печі випалювання електродного виробництва є актуальним [1, 2]. При цьому найбільш ефективним заходом очищення відхідних газів печей від СО є застосування каталізаторів [3].

Метою роботи є розроблення вискоєфективного методу очищення відхідних газів багатоканальної закритої кільцевої печі випалювання вуглеграфітної продукції від СО.

Результати дослідження

У розробленому способі, за якого послідовно в кожній камері печі розміщують вуглеграфітну продукцію, що підлягає випалюванню, після чого випалюють її димовими газами, одержаними в результаті спалювання газоподібного палива щонайменше в одній з камер, наступних за технологічним потоком випалювання вуглеграфітної продукції, потім випалену продукцію охолоджують й вивантажують з камери, при цьому димові гази пропускають послідовно крізь вогневі канали та порожнини з випалюваною вуглеграфітною продукцією декількох камер, попередніх за технологічним потоком випалювання вуглеграфітної продукції, та скидають в атмосферу, а атмосферне повітря для спалювання газоподібного палива пропускають крізь камери з випаленою продукцією, що піддають охолодженню, згідно з запропонованим винаходом новим є те, що димові гази, одержані в результаті спалювання газоподібного палива, пропускають крізь сипкий каталізатор

для окиснення СО, при цьому сипкий каталізатор завантажують у касети, які розміщують у вогневих каналах кожної камери.

Ефективне окиснення СО на каталізаторах відбувається за температури 300–450 °С. Тому пропускання димових газів, одержаних у результаті спалювання газоподібного палива, крізь сипкий каталізатор для окиснення СО забезпечує взаємодію сипкого каталізатора з димовими газами за температури, яка сприяє ефективному окисненню СО. У той же час забезпечення взаємодії сипкого каталізатора з димовими газами безпосередньо перед їх скиданням в атмосферу передбачало би додаткове підігрівання димових газів після їх взаємодії з випалюваною вуглеграфітною продукцією, а за відсутності додаткового підігрівання через попереднє надмірне охолодження димових газів (до 180–200 °С) істотно знизило б ефективність окиснення СО.

Крім того, пропускання димових газів крізь сипкий каталізатор також сприяє їх ефективному механічному очищенню від твердих частинок. При цьому заміну сипкого каталізатора здійснюють шляхом швидкої заміни відповідної касети.

Висновки

Використання пропонованого способу істотно підвищить екологічну безпеку процесу випалювання вуглеграфітної продукції в багатоканерній закритій кільцевій печі за умови мінімізації конструктивно-технологічного ускладнення процесу випалювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чалых Е.Ф. Оборудование электродных заводов. Москва : Металлургия, 1990. 238 с.
2. Determination of parameters of the carbon-containing materials gasification process in the rotary kiln cooler drum / A. Karvatskii, T. Lazarev, S. Leleka, I. Mikulionok, O. Ivanenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. № 4/8 (106). P. 65–76. <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.210767>
3. The kinetic parameters of the smoke gases purification process from carbon monoxide on a zeolite-based manganese oxide catalyst / O. Ivanenko, A. Trypolskyi, O. Khokhotva, P. Strizhak, S. Leleka, I. Mikulionok // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Series «Technology organic and inorganic substances». 2020. № 6/6 (108). P. 50–58. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.217119

Іваненко Олена Іванівна — д-р техн. наук, доцент кафедри екології та технології рослинних полімерів, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», e-mail: olenka.vasaynovich@gmail.com

Гомеля Микола Дмитрович — д-р техн. наук, завідувач кафедри екології та технології рослинних полімерів, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Карвацький Антон Янович — д-р техн. наук, професор кафедри хімічного, полімерного та силікатного машинобудування, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Лелека Сергій Володимирович — канд. техн. наук, старший науковий співробітник кафедри хімічного, полімерного та силікатного машинобудування, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Мікульонюк Ігор Олегович — д-р техн. наук, професор кафедри хімічного, полімерного та силікатного машинобудування, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Вагін Андрій Вікторович — канд. фіз.-мат. наук, заступник генерального директора з екології та охорони праці, Приватне Акціонерне Товариство «Український графіт»

Ivanenko Olena I. — Dr. Sc. (Eng), Department of Ecology and Technology of Plant Polymers, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, email: olenka.vasaynovich@gmail.com

Homelia Mykola D. — Dr. Sc. (Eng), Department of Ecology and Technology of Plant Polymers, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute

Karvatskii Anton Ya. — Dr. Sc. (Eng), Department of chemical, polymeric and silicate mechanical engineering, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute

Leleka Serhii V. — Cand. Sc. (Eng), Department of chemical, polymeric and silicate mechanical engineering, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute

Mikulionok Ihor O. — Dr. Sc. (Eng), Department of chemical, polymeric and silicate mechanical engineering, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»
Vahin Andrii V. — Cand. Sc. (Phys. & Math.), Private Joint-Stock Company «Ukrainsky Grafit»