

УДК 621.181

ЄФІМОВ О. В.^{1*}, ЛІФШИЦЬ П. В.², КАВЕРЦЕВ В. Л.³

ЗАСОБИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГАЗОПОДІБНОГО ПАЛИВА НА МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

¹ д.т.н., проф., зав. кафедри Парогенераторобудування, НТУ «ХПІ», м. Харків, Україна.

² аспірант кафедри Парогенераторобудування, НТУ «ХПІ», м. Харків, Україна.

³ к.т.н., доц., доц. кафедри Парогенераторобудування, НТУ «ХПІ», Харків, Україна.

* e-mail: AVEfimov22@gmail.com

Вступ. Економія енергетичних і матеріальних ресурсів забезпечує як економічний ефект, та й покращує екологічний стан промислових підприємств. Зменшення витрати палива пропорційно знижує викиди шкідливих речовин, споживання кисню і виділення теплоти в навколишнє середовище. Підвищення енергоефективності доменного виробництва призводить до зниження собівартості виробництва чавуну та підвищення конкурентоспроможності готової металургійної продукції.

У доповіді наведені засоби щодо підвищення адіабатичної температури горіння палива, що подається в пальник для підігріву повітрянагрівача металургійних підприємств та скорочення використання природного газу. Представлені декілька видів засобів у вигляді технологічних схеми подачі палива в пальник. Проведено аналіз усіх видів схем.

Викладено результати досліджень роботи наведених технологічних схем. Вказані недоліки та переваги кожної з них.

Мета роботи. Проведення аналізу існуючих методів та підходів щодо поліпшення якості процесу нагріву повітря в повітрянагрівачах доменних печей (кауперів), а саме підвищенню ефективності роботи металургійних підприємств.

Загальна частина. Процес нагрівання доменного дуття потребує особливого підходу щодо вирішення проблем від проектування повітрянагрівачів, удосконалення режимів спалювання палива в них до їх експлуатації. При вдосконаленні режимів спалювання палива необхідно розглядати питання як вивільнення природного газу, так і зниження шкідливих викидів у навколишнє середовище. Збільшення кампанії повітрянагрівачів призводить не тільки до зменшення інвестицій, але й до економії коксу [1] – [3].

Для забезпечення стійкого горіння доменного газу, і в той же час підвищення адіабатичної температури горіння, в пальниковий пристрій повітропідігрівача подається природний газ, але використання тут природного

газу, навіть у відносно малих кількостях, є витратним. Одним із способів вирішення цієї задачі може бути використання технологічної схеми з попереднім підігрівом повітря та доменного газу, які одночасно подаються в пальник. До переваг даної схеми можна віднести те, що одночасно із забезпеченням можливості невикористання природного газу, підвищується температура продуктів згоряння і знижується температура газів. Визначено, що така система забезпечує підігрів повітря і газового палива до температур 50 °С та 90 °С відповідно за рахунок утилізації теплоти димових газів. Такі значення температур підігріву компонентів горіння свідчать про низьку ефективність роботи системи утилізації теплоти, в тому числі в наслідок незадовільного стану теплообмінників [3].

Для досягнення максимального значення температури спалювання під куполом повітрянагрівача 1350 °С, доцільним є використання технологічної схеми підготовки палива за рахунок використання підігрітих, збагаченим киснем, сумішей газів. Для цього у схемі передбачено проміжний пальник та установка поділу повітря.

Висновки. За результатами досліджень визначено, що одним із засобів вирішення задачі скорочення до мінімуму витрата природного є використання технологічної схеми з попереднім підігрівом повітря та доменного газу. Однак, враховуючи недоліки такого засобу оптимальним рішенням є використання технологічної схеми зі збагаченим киснем, сумішей газів. Для цього у схемі передбачено проміжний пальник та установка поділу повітря. Використання такої схеми дозволить, не змінюючи існуючий технологічний цикл виробництва чавуну, скоротити витрату газу. скоротити витрату коксу під час виробництва чавуну до 7 кг/т. Таку схему підготовки палива можна буде використовувати для котельних агрегатів, які встановлені на ТЕЦ металургійних підприємств.

Список літератури:

1. Єфімов О. В. Аналіз двохступеневого спалювання палива в мультипаливних котлах / О. В. Єфімов, В. Л. Каверцев, В. О. Дягілев, Т. А. Гаркуша, Б. Б. Черниш // Вісник НТУ «ХП». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – 2021. – № 1(5). – С. 33–37. – Бібліогр.: 6 назв. – ISSN 2078-774X (print). – ISSN 2707-7543 (on-line). – DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-774X.2021.01.06>.
2. Каверцев В. Л. Огляд проблем ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів в промисловому секторі України та можливі оптимальні шляхи їх вирішення / В. Л. Каверцев, В. О. Дягілев // Вісник НТУ «ХП». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – 2017. – № 10(1232). – С. 92–96. – Бібліогр.: 4 назв. – ISSN 2078-774X (print). – ISSN 2707-7543 (on-line). – DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-774X.2017.10.13>.
3. Грес Л. П. Підвищення енергоефективності нагріву доменного дуття : моногр. / Л. П. Грес, С. А. Карпенка, О. О. Науменко, В. П. Іваненко, О. О. Єрьомін, Є. О. Каракаш, О. В. Гупало. – Дніпро, 2021. – 612 с. – ISBN 978-617-518-207-9.