

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НАГРІВАННЯМ ДУТТЯ В ПОВІТРОНАГРІВАЧАХ ДОМЕННИХ ПЕЧЕЙ

*Щербаков С. В., к.т.н., sherbakov.s.v@gmail.com;
Тюрнєв К. В., магістрант, turnev.kirill@gmail.com
ДВНЗ «ПДТУ», м. Маріуполь, Україна*

Промисловість та наука вимагають у доменному виробництві докорінного покращення використання паливно-енергетичних та сировинних ресурсів, вогнетривів, металоконструкцій, здійснення технічного переозброєння, істотного зниження питомих витрат всіх видів палива, коксу, скорочення шкідливих викидів.

Повітронагрівачі – це потужні металургійні агрегати, які багато в чому визначають економічні показники доменного виробництва. Оптимізація температурного режиму нагріву дуття призводить до скорочення витрат коксу та зростання продуктивності доменних печей, що істотно знижує експлуатаційні витрати. У діючих системах автоматичного керування режим нагріву характеризується підтриманням оптимального співвідношення газ/повітря при максимально можливих витратах газу. Дуже важливим є питання якості спалювання газу при його великих витратах, зокрема зниження вмісту СО в димових газах.

Свого часу теорію регенерації тепла та спалювання палива в ПН розвивали і зробили в неї значний внесок: Семикин І.Д., Гольд-фарб Е.М., Аверін С.І., Грес Л.П., Левченко Б.А., Кошельник В. М., в ближньому зарубіжжі: Тимофєєв В.М., Шкляр Ф.Р., Малкін В.М., Каштанова С.П., Калугін Я.П. та ін.

Предметом досліджень даної роботи є тепломасообмінні, фізико-хімічні процеси при спалюванні палива у повітронагрівачах доменних печей з метою удосконалення технології отримання гарячого доменного дуття, теорії та технології доменного виробництва.

Основними задачами автоматичного управління тепловим режимом повітронагрівачів є повне та економічне спалювання палива, нагрівання насадки до заданої температури з обмеженням граничної температури купола для запобігання руйнуванню вогнетривів, автоматичне перемикання з режиму нагрівання на режим дуття та навпаки.

Системи управління повинні забезпечувати надійний технологічний зв'язок доменної печі з повітронагрівальними пристроями, з перетворенням останніх в автоматизований об'єкт, що повністю задовольняє вимогам технології доменного виробництва.

Вирішення поставлених задач забезпечується шляхом комплексної модернізації існуючих систем автоматизації процесу регулювання спалювання змішаного доменно-природного газу в повітронагрівачах доменних печей.

Система управління нагріванням дуття має забезпечити можливість інтеграції до існуючих систем АСУ ТП.

Також метою вдосконалення системи є скорочення викидів в атмосферу оксиду вуглецю (CO) та підвищення техніко-економічних показників роботи доменних печей за рахунок більш ефективного управління процесом спалювання газу в повітрянагрівачах.

Мета досягається за рахунок застосування сучасних та ефективних засобів автоматизації:

- газоаналітичних систем з використанням інтелектуальних аналізаторів;
- перетворювачів частоти, які забезпечують оптимальне регулювання швидкості обертання двигунів вентиляторів, та відповідно, пропорційну зміну витрат повітря;
- існуючих і впроваджуваних засобів обчислювальної техніки на базі промислових мікроконтролерів, які дозволяють оптимізувати процес регулювання та поліпшити його показники.

Основними критеріями ефективності функціонування системи є:

- екологічно чисте спалювання змішаного газу в повітрянагрівачах;
- більш ефективне використання тепла для нагріву повітрянагрівачів за рахунок скорочення зайвих витрат повітря, що викидається в димову трубу;
- підвищення терміну служби вогнетривів повітрянагрівачів за рахунок управління нагріванням з контролем температури куполу та температури димових газів;
- підвищення терміну служби редукторів механізмів вентиляторів газових пальників за рахунок плавного запуску електродвигунів за допомогою перетворювачів частоти.

Впровадження системи має забезпечити:

- отримання достовірної інформації про вміст кисню та горючих компонентів у газах, що відходять;
- зменшення викидів оксиду вуглецю в атмосферу;
- покращення умов роботи виробничо-технологічного персоналу;
- забезпечення газовиків та обслуговуючого персоналу комплексною та достовірною інформацією про процес спалювання газу в повітрянагрівачах та про роботу вентиляторів у зручній для сприйняття формі;
- скорочення трудовитрат при пошуку причин виникнення аварійної ситуації;
- підвищення технологічності виробництва за допомогою застосування сучасних методів регулювання подачі повітря.

Таким чином, досягнення ефективної та надійної роботи апаратної та програмної складових систем автоматичного управління нагріванням дуття в доменних повітрянагрівачах разом із вдосконаленням технології та конструктивних особливостей агрегату забезпечує оптимальну роботу повітрянагрівачів та оптимальне використання енергетичних ресурсів, поліпшуючи

тим самим показники ефективності роботи, енергозбереження та екологічної безпеки.

Література

1. Грес Л.П. Высокоэффективный нагрев доменного дутья: Монография / Л.П. Грес. – Днепропетровск: Пороги, 2008, – 492 с.
2. Глишков Г.М. АСУ ТП в черной металлургии: Учебник для вузов 2-е изд. перераб. и доп. / Г.М. Глишков, В.А. Маковский. – М.: «Металлургия», 1999. – 310 с.
3. Доменные воздуходуватели / Ф. Р. Шкляр [и др.]. – М.: Металлургия, 1982. – 176 с.
4. «Воздуходуватели Калугин» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.kalugin.biz/ru/content/hot_stoves

Анотація

Розглянуто питання підвищення ефективності спалювання змішаного доменно-природного газу в повітрянагрівачах доменних печей. Наведено аспекти модернізації систем контролю та регулювання технологічних параметрів повітрянагрівачів доменних печей в умовах доменного цеху, основними критеріями якої є: ефективна взаємодія з АСУТП доменної печі, сучасне апаратне та програмне забезпечення, інтеграція в АСУ виробництвом.

Ключові слова: повітрянагрівач, тепловий режим, спалювання палива, ефективність, модернізація АСУ.

Аннотация

Рассмотрены вопросы повышения эффективности сжигания смешанного доменно-природного газа в воздуходувателях доменных печей. Представлены аспекты модернизации систем контроля и регулирования технологических параметров воздуходувателей доменных печей в условиях доменного цеха, основными критериями которой являются: эффективное взаимодействие с АСУТП доменной печи, современное аппаратное и программное обеспечение, интеграция в АСУ производством.

Ключевые слова: воздуходуватель, тепловой режим, сжигание топлива, эффективность, модернизация АСУ.

Abstract

The issues of increasing the efficiency of combustion of mixed blast furnace natural gas in air heaters of blast furnaces are considered. Aspects of modernization of control systems and regulation of technological parameters of air heaters of blast furnaces in a blast furnace shop are presented, the main criteria of which are: effective interaction with the control system of the blast furnace, modern hardware and software, integration into the production control system.

Key words: air heater, thermal regime, fuel combustion, efficiency, automated control system modernization.