

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМУ МЕТОДИЧНОЇ ПЕЧІ

Чайковський Д.Д., студент, daniilcajkovskij515@gmail.com;

Черевко О.О., к.т.н, cherevkoea89@gmail.com

*ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»,
Дніпро, Україна*

Методичні печі для нагрівання заготовок перед прокаткою відносяться до негерметичних агрегатів, тобто газова середа робочого простору печі може з'єднуватися з зовнішньою атмосферою. Розгерметизація печі обумовлюється тим, що під час її роботи змінні температурні напруження в конструктивних елементах приводять до вигину прилеглих до вікон площин. При цьому, на деяких вікнах величина зазору може досягати 5 мм. При негативному тиску до робочого простору печі ззовні підсмоктується атмосферне повітря, при позитивному тиску пічні гази виходять у зовнішній простір.

Дослідження, проведені на діючій п'ятизонній печі, показали, що абсолютний тиск в робочому просторі змінюється по всій довжині печі (рис. 1). В томільній зоні тиск є нижче атмосферного за рахунок інжекційної дії торцевих горілок, що призводить до підсосів повітря через робочі вікна та вікна для подачі та видачі заготівок. У зварювальній і до середини методичної зони тиск вище атмосферного, а на решті частини методичної зони – нижче атмосферного. Найбільші підсоси атмосферного повітря відбуваються в томільній зоні, а найбільші вибивання пічних газів – у зварювальній зоні.

Експериментально визначено загальну кількість атмосферного повітря, яке поступає в робочий простір печі при різних значеннях негативного тиску, з урахуванням площі всіх нещільностей конструкції печі [1]. Результати розрахунків представлені номограмою (рис. 2).

Наведену номограму можна розробити для будь-якої методичної печі і використовувати її для автоматичної корекції витрат газу і повітря, що забезпечить оптимальний тепловий і технологічний режими в томільній зоні на завершальному етапі нагріву заготовок для їх подальшої прокатки.

Система автоматизації буде працювати наступним чином. Датчик тиску, встановлений на бічній стінці середньої частини томільної зони, видає безперервну інформацію, що поступає в АСУ методичної печі, в програмне забезпечення якої входить розрахункова номограма залежності величини підсосів від тиску і величини нещільностей в конструктивних елементах печі. АСУ виробляє сигнал управління регулюючим органом, що змінює витрати повітря, забезпечуючи коефіцієнт витрат повітря близький одиниці. Величина площі нещільностей вводиться в програму оператором та може змінюватися впродовж нагріву.



Рисунок 1. Зміни тиску, вимірюваного пневмометричною трубкою на діючій п'ятизонній методичній нагрівальній печі

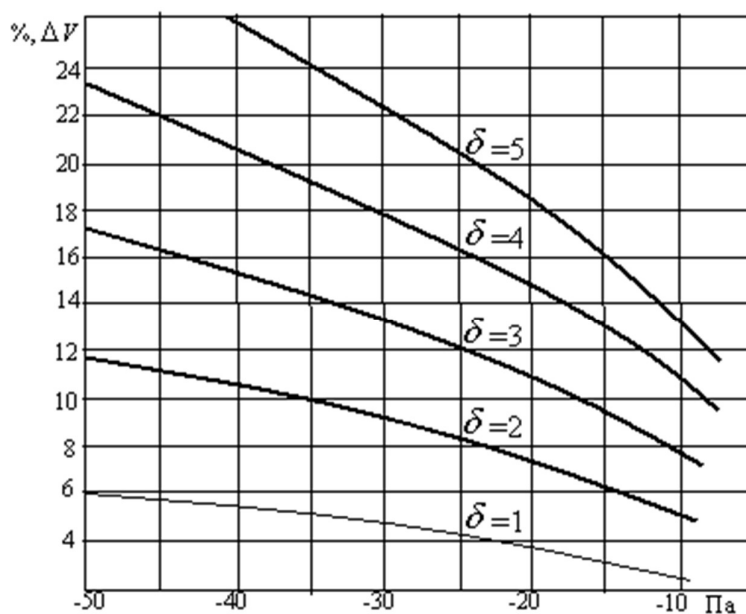


Рисунок 2. Залежність доли повітря, яке підсмоктується в робочий простір печі, від величини розрідження і розміру щілин

Застосування локальної системи автоматичного регулювання тепловим режимом томильної зони дозволяє помітно знизити окислювальну здатність пічних газів за умови зниження концентрації вільного кисню до нуля. Оцінка ефективності роботи запропонованої системи робилася за швидкістю зростання плівки окалини, яка за інших рівних умов (температури металу, хімічного складу сталі та ін.) залежить від коефіцієнта витрат повітря. За експе-

риментальними даними [2] швидкість окислення металу лінійно пропорційна дійсному коефіцієнту витрат повітря в інтервалі 1,00-1,15. Зниження коефіцієнту витрат в цьому інтервалі дозволяє зменшити втрати металу від окислення не менше, ніж на 15-20 % у томильній зоні печі. Крім того, зменшення кількості окалини, що обсипається, поліпшить стан монолітного поду і забезпечить кращі умови прошовування заготовок у печі.

Література

1. Котов І. В. Досвід експлуатації методичних нагрівальних печей прокатного виробництва на РУП «БМЗ» / І. В. Котов // Лиття і металургія. — 2004. — № 3 (31). — С. 138—140.
2. Малый С. А. Автоматизация методических печей / С. А. Малый. — М.: Металлургиздат, 1962. — 104 с.

Анотація

Контроль та регулювання тиску в робочому просторі методичної печі перешкоджають підсмоктуванню атмосферного повітря у піч або вихід пічних газів у зовнішній простір. Експериментально отримано залежність долі повітря, яке підсмоктується в робочий простір печі, від величини розрідження в печі і розмірів нещільностей в її конструкції. Результати розрахунків пропонується використовувати в системі управління піччю для автоматичної корекції витрат газу і повітря на нагрів, що забезпечить оптимальний тепловий і технологічний режими її роботи.

Ключові слова: методична піч, тиск в робочому просторі, автоматичний контроль та регулювання.

Abstract

Control and regulation of pressure in the working space of the methodical furnace prevent the suction of atmospheric air into the furnace or the exit of furnace gases into the outer space. The dependence of the fate of the air sucked into the working space of the furnace on the amount of rarefaction in the furnace and the size of leaks in its construction was obtained experimentally. The results of the calculations are proposed to be used in the furnace control system for automatic correction of gas and air consumption for heating, which will ensure optimal thermal and technological modes of its operation.

Keywords: methodical furnace, pressure in the working space, automatic control and regulation.