

Половинко О.В., ст. гр. АКІТ-17-1мд, Пазюк М.Ю., проф., д.т.н. – науковий керівник

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ НАГРІВАЛЬНИХ ПЕЧЕЙ ПРОКАТНИХ СТАНІВ ПРИ ОДНОЧАСНОМУ НАГРІВАННІ МЕТАЛУ РІЗНОГО СОРТАМЕНТУ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

Методичні печі проєктують для забезпечення заданої продуктивності під час нагрівання заготовок певної товщини. На деяких заводах під час виконання замовлення на невеликі партії дрібносоротної прокатної продукції виникає необхідність нагрівати метал різного сортаменту без зупинки печі. Для таких умов роботи печі важко визначити на практиці перехідний режим, тобто частоту проштовхування заготовок, температуру в кожній зоні робочого об'єму, витрату палива й інші параметри.

Тепловій роботі методичних нагрівальних печей та розрахунків нагрівання металу присвячено ряд досліджень. У більшості публікацій наводяться теоретичні та експериментальні дослідження процесу нагрівання металу з метою визначення оптимальних теплових режимів, що сприяють підвищенню якості нагрівання. Одночасно, широко використовують методи математичного моделювання зовнішнього і внутрішнього теплообміну в процесі нагрівання металу, що потребує знання теплофізичних характеристик, як газового середовища, так і сталевих заготовок різного хімічного складу, що нагрівають. В інших публікаціях розглядають проблему окиснення сталевих заготовок і вплив фізико-хімічних процесів у процесі нагрівання на втрати металу з окалиною.

У методичних нагрівальних печах початкову швидкість нагрівання металу лімітує величина термічних напружень, яка визначається як складом сталі, так і товщиною нагрітого шару заготовки. В кінці нагрівання температура поверхні і перепад температури за перерізом заготовки повинні відповідати вимогам технології для даної марки сталі.

Нагрівання значної партії заготовок однакового типорозміру й однієї марки сталі не спричинює ускладнень при дотриманні заданої технології. Проте, знаходження в робочому об'ємі пречі заготовок різної товщини і хімічного складу, потребує розробки такого перехідного режиму нагрівання, який забезпечував би якість нагрівання двох різних партій заготовок, близьку до технологічних вимог для цих партій.

У зв'язку з цим виникає завдання розробити математичну модель перехідного режиму нагрівання, що забезпечував би нагрівання заготовок до заданої якості. Математичне моделювання дає можливість визначити температурний режим щодо довжини печі, що забезпечує держання значень параметрів, що відповідають прийнятій технології нагрівання для двох партій заготовок, які розрізняються як за поперечним перерізом, так і за складом.

Ефективність практичного застосування перехідних теплових режимів може бути підвищена за установки на печі (повністю або частково) плоско-полумєневих пальників, а математична модель буде складовою частиною АСУ методичної печі.