

Б.В. Гавриленко, к.т.н., доц.; И.В. Скоробогатова, асп.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПРИ ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ РАБОТОЙ КАМЕРНОЙ ПЕЧИ

В условиях значительного колебания стоимости энергоносителей, повышения требований к экологической безопасности производства и качества выпускаемой продукции, работа машиностроительного и металлургического комплекса связана с внедрением новых технологий и получении ожидаемого энергетического эффекта от их использования. Камерные термические печи применяются при сложных режимах термообработки, где нельзя использовать проходные печи. Недостатком камерных печей периодического действия являются относительно низкая производительность, большой удельный расход топлива на обжиг изделий, так как значительная часть тепла поглощается кладкой (10-20%) и отходящими газами (35-40%) [1].

Для отопления печей используется природный или коксодоменный газ. Эффективность использования природного газа в процессе нагрева материала в камерной печи низкая. Таким образом, рациональное использование энергоносителя приведет к экономии топлива. Следовательно, применение рациональной системы управления процессом отжига материалов в камерной печи является одним из главных направлений по использованию природного газа.

На основании проведенного анализа технологического процесса нагрева слитков в камерной печи в качестве объекта управления можно сделать вывод, что процесс термической обработки является сложным многосвязным объектом управления.

Таким образом, с учетом рассмотренных особенностей процесса проводится декомпозиция объекта (камерной печи) на следующие функциональные узлы [2]:

«Секция нагрева - секция выдержки», «секция выдержки – рекуператор», «рекуператор – секция нагрева». Каждый функциональный узел рассматривается в качестве локального объекта управления.

Узел «секция нагрева» описывается следующими переменными: управляющие воздействия – расход газа, расход воздуха; управляемые – температура в секции нагрева, температура продуктов горения, температура металла в этой секции; контролируемые – расход продуктов горения в секции нагрева, температура воздуха; возмущающие – температура окружающего воздуха. Узел «секция выдержки» соответственно: управляющие воздействия - расход газа, расход воздуха, управляемые – температура в секции выдержки, температура продуктов горения, температура металла в этой секции; контролируемые – расход продуктов горения в секции выдержки, температура воздуха; возмущающие – температура окружающего воздуха, расход продуктов горения из предыдущей секции температура продуктов горения.

Обзор существующих алгоритмов и методов построения систем управления температурными режимами в камерной печи показал, что остаются нерешенными следующий ряд задач [2]:

1. Отсутствует динамическая математическая модель технологического процесса нагрева слитков в камерной печи как объекта управления.
2. Функционирование камерной печи ухудшается вследствие действия не скомпенсированных возмущений объекта управления, вызванных неопределенностью поступления партии заготовок металла
3. Параметры регуляторов температуры и давления в рабочем пространстве печи настроены для статических режимов, это приводит к низкому качеству переходных процессов по установлению температуры продуктов сгорания в рабочем пространстве камерной печи.

На основании выявленных проблем при управлении температурными режимами камерной печи возникает задача, которая связана непосредственно с совершенствованием системы автоматического управления нагревом слитков в камерных печах.

Список литературных источников:

1. Беленький А.М. Автоматическое управление металлургическими процессами/ Беленький А.М., Бердышев В.Ф., Блинов О.М. – М.:Металлургия, 1989. – 384 с.
2. Шевяков А. А. Управление тепловыми объектами с распределенными параметрами. / Шевяков А. А., Яковлева Р.В. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 208 с.