

НАСТРОЙКА НЕЧЁТКОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВОМ НАСАДКИ ДОМЕННОГО ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ЧЁТКОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ

Е.И. Кобыш, аспирант, ГВУЗ «ПГТУ»
А.И. Симкин, доцент, канд. техн. наук, ГВУЗ «ПГТУ»

При нагреве насадки доменного воздухонагревателя смешанным газом изменение общей теплоты сгорания топлива возможно путем изменения расхода одной из составляющих: доменного газа, либо высококалорийной добавки.

На основе компьютерной модели работы каупера реализована нечёткая модель управления нагревом насадки доменного воздухонагревателя. В качестве входных значений нечёткой модели приняты температуры купола и низа насадки воздухонагревателя, а в качестве управляющего воздействия предусмотрено изменение калорийности топливной смеси путём уменьшения расхода высококалорийной добавки – природного газа. Для каждого из данных параметров сформированы нечёткие множества. В результате экстракции нечетких знаний из экспериментальных данных был сгенерирован ряд лингвистических

правил «если - то», на основе которых формируется логическое решение.

Настройка осуществляется для корректировки поведения нечёткой модели согласно четкой обучающей выборке, представленной массивом экспериментальных данных «входы-выход». В процессе настройки происходит поиск параметров модели, при которых разница между результатом моделирования и экспериментальными данными минимальна. Таким образом, настройка нечёткой модели заключается в решении следующей задачи оптимизации:

$$R = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M (y_i - f(\bar{x}_i, \bar{w}, \bar{c}, \bar{b}))^2} \rightarrow \min$$

где M – количество пар экспериментальных данных (\bar{x}_i, y_i) ,

\bar{w} – вектор весовых коэффициентов в нечётких правилах,

\bar{b}, \bar{c} – векторы параметров функций принадлежности нечётких термов базы знаний.

С применением модели, основанной на нечеткой базе знаний, появляется возможность решения задач идентификации и управления, характерных для процесса нагрева насадки каупера.