

Зайцев К.Н.

Науч. руководитель к.т.н., доц. Шушура А.Н.

*Институт информатики и искусственного
интеллекта, ДонНТУ*

**Нечеткая модель оценки удельной энергии
удаления окалины в автоматической системе
управления гидросбивом**

В методических печах на поверхности слябов при горячей прокатке образуется первичная окалина, а на поверхности проката воздушная (вторичная) окалина, которая приводит к снижению качества изделия и износу валков клетей стана [1]. Для удаления первичной и вторичной окалины наибольшее применение получил гидравлический способ очистки слябов - гидросбив. Этот способ заключается в нагнетании на поверхность изделия струй воды из сопел, при давлении воды в коллекторе не менее 16 МПа [2].

Окалина на поверхности проката располагается неравномерно, образуя участки различной толщины. Существующие установки гидросбива окалины не учитывают эту особенность, обеспечивая, в большинстве случаев, постоянное давление воды в системе. Учет этой особенности позволил бы повысить качество проката за счет динамического регулирования параметров сбива, снижая одновременно расход воды и электроэнергии.

Как было показано в [3], наиболее рациональным подходом для определения основных параметров

коллектора для гидравлического удаления окалины является подход, основанный на обеспечении необходимой энергии струй жидкости для удаления окалины, которая является специфической для каждой марки стали. Однако в этом способе не указан метод анализа термограмм с целью расчета удельной энергии удаления окалины, не представлен алгоритм управления, поэтому существует необходимость в дальнейших исследованиях.

В данной работе представлена нечеткая модель оценки удельной энергии удаления окалины в автоматической системе управления гидросбивом. Для реализации модели были выделены входные и выходные переменные и определен механизм нечеткого вывода.

Для кодирования входных воздействий выделяются две лингвистические переменные: «Марка стали» и «Толщина окалины». Переменная «Марка стали» задается на основе данных с пульта оператора и обладает термами: «углеродистая», «легированная»; Переменную «Толщина окалины» характеризуют следующие термы: «Нет окалины», «Мало окалины», «Средний уровень», «Много окалины», «Очень много окалины» (см. рис. 1).



Рисунок 1 – Переменная «Толщина окалины»

Как видно на рисунке 1, значения данных со сканера варьируются в диапазоне от 0 до 256. Термограмма делится на прямоугольные участки. Для

каждого участка вычисляется среднее значение спектра, которое используется при фазификации.

Выходная переменная «Удельная энергия удаления окалины» характеризуется термами: «Нет окалины», «Низкая», «Средняя», «Высокая», «Очень высокая» (см. рис. 2).



Рисунок 2 – Переменная «удельная энергия удаления окалины»

На основании лингвистических переменных была сформирована база нечетких правил, задающая соотношения между входными данными и удельной энергией сбива. В среде Matlab была реализована модель и проведено моделирование данной системы с помощью алгоритма Мамдани. На рисунке 3 представлено трехмерное представление термов заданных лингвистических переменных.

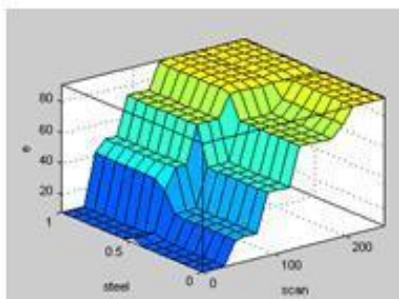


Рисунок 3 – Поверхность вход-выход для реализуемой модели

Моделирование показало адекватность модели и возможность использования ее на практике (см. рис.4).

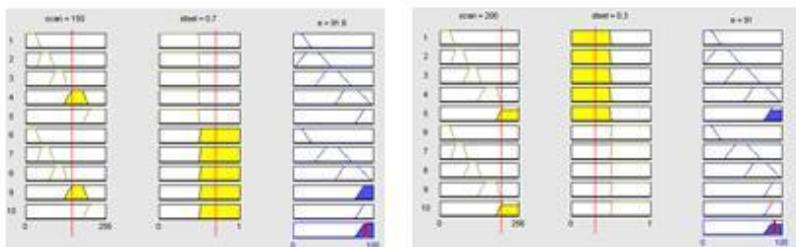


Рисунок 4 – Результаты моделирования

Выводы.

В работе была разработана нечеткая модель оценки удельной энергии удаления окалины и произведена симуляция работы этой модели. Полученные результаты можно использовать для расчета значений управляющих переменных в системе управления гидросбивом.

Литература.

1. Чекулаев Е.Ф. Промышленные исследования энергетических параметров низконапорной машины гидросбива вторичной окалины./ Чекулаев Е.Ф. Научно-технический сборник "Оборудование для прокатного производства", 1–68–17 //М.: НИИИНФОРМТЯЖМАШ, 1976. - 96 с.
2. Чекулаев Е.Ф. Сопла гидросбива окалины./ Чекулаев Е.Ф., Заключение О.В. Научно-технический сборник "Оборудование для прокатного производства", 1–68–17 //М.: НИИИНФОРМТЯЖМАШ, 1968. - 87 с.
3. 2247617. Устройство для подачи жидкости на поверхность проката. В 21 В 45/08 / Руденко Р.В., Руденко

В.И., Ошовская Е.В., Суков Г.С., Черносвитов А.В.,
Антыкуз О.В. Оpubл. 10.03.2005 Бюл. №7.