

конверсии смол в процессе газификации биомассы. Он становится активными в отношении конверсии смол в результате обжига – эндотермической декомпозиции при температуре 800-900°C с переходом в оксидную форму CaO-MgO и дегазации CO₂.

В результате обжига уменьшается удельная поверхность доломитов, и они становятся менее прочными.

Обоженные доломиты показали высокую эффективность в отношении конверсии смол при температурах ≥ 900 °C (до 99%).

В процессе обжига после полного выхода CO₂ масса частиц доломита снижается более чем на 50%.

Скорость истирания частицы доломита определяется как

$$W_{\text{ист}} = k_{\text{ист}} \cdot \rho = (m_0 - m) / (F \cdot t), \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с},$$

где $k_{\text{ист}}$ – константа скорости истирания, м/с; ρ – плотность доломита, кг/м³; m_0 – начальная масса частицы доломита, кг; m – текущая масса частицы доломита, кг; F – площадь поверхности частицы доломита, м²; t – время, с.

По результатам проведенных экспериментов были определены экспериментальные зависимости для скорости потери массы: $(m_0 - m) / m_0 \cdot t = 0,0001 \cdot (m_0^{-1,0957} - 0,01 \cdot m_0^{-2,4503} \cdot \ln(t))$.

Константа скорости выражается как

$$k_{\text{ист}} = 0,0001 \cdot (m_0^{-1,0957} - 0,01 \cdot m_0^{-2,4503} \cdot \ln(t)) \cdot V / F,$$

где V – объем частицы доломита.

Если допустить, что частица доломита имеет сферическую форму с диаметром d , то $k_{\text{ист}} = 1,67 \cdot 10^{-5} \cdot d \cdot (m_0^{-1,0957} - 0,01 \cdot m_0^{-2,4503} \cdot \ln(t))$.

С учетом истирания количество доломита, необходимого для пополнения слоя в единицу времени, определяется как

$$m = 0,0001 \cdot (1 - 0,01 \cdot m_0^{-1,4503} \cdot \ln(t)), \text{ кг/с},$$

где m_0 – начальная масса доломита в реакторе, кг.

Истираемость доломита создает необходимость разработок установок для газификации древесной биомассы с непрерывной подачей доломита в необходимом объеме.

УДК 548.4:621.3.049.774

Адаптивная система управления торцевым электромеханическим преобразователем специального назначения

Бубличенко С.В., Бова А.Р.

Восточнoукраинский национальный университет имени Владимира Даля
(г. Луганск, Украина)

Операция резки слитков сапфира на пластины, являясь начальной

стадий технологического процесса производства полупроводниковых приборов и интегральных схем, оказывает большое влияние на экономичность процесса в целом.

В связи с этим, актуальным является разработка устройств активного контроля и управления процессом резки, с помощью которых возможно реализовать алгоритмы оптимального адаптивного управления аналитическим модулем резки монокристаллов сапфира на основе торцевых электродвигателей с ротором без механических опор.

Наиболее эффективным подходом для решения проблемы оптимального адаптивного управления является использование гибридных нейронных сетей (нейронечеткие системы).

Анализ последних исследований показал, что в настоящее время повышение быстродействия адаптивных систем управления систем обеспечивается за счет:

- построения и использования многопроцессорных систем параллельной архитектуры;
- разработки и реализации алгоритмов параллельных вычислений на соответствующем аппаратном обеспечении (нейрочипах);
- комбинированного использования генетических алгоритмов и методов минимизации, для которых характерна сверхлинейная скорость сходимости.

В работе приведены упрощенные математические модели (в первую очередь линеаризованные), а решение задач выполняется, как правило, в режиме on-line для обеспечения хорошей обусловленности задачи различными методами. В частности, – при обеспечении учета сложной поверхности функции качества и адаптации к изменениям влияния технологических факторов на процесс алмазной резки слитков сапфира использованы рекуррентные нейронные сети типа Хопфилда–Лагранжа, в которых реализуется распараллеливание вычислительного процесса.