

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

И.В.Кузнецов, В.Е.Громов, С.М.Кулаков, В.Я.Целлермаер
Сибирский государственный индустриальный университет, г.Новокузнецк

В последнее время проблема усталостного разрушения является важной и актуальной, вследствие наличия большого числа машин и механизмов, части которых работают в условиях циклических нагрузжений. В связи с этим возникает задача надежного и своевременного определения критической стадии усталостного разрушения металлического изделия, которая уже была решена нами ранее [1], применительно к нашей работе. Возможность восстанавливать работоспособность металлических изделий также обсуждалась в указанных работах.

Ниже описана система автоматического управления процессом восстановления работоспособности металлических изделий, задачей которой является обработка металлических образцов импульсами тока большой амплитуды при поддержании температуры поверхности на уровне (150-200°C). Вышеуказанные импульсы создаются специальным генератором импульсов, основными недостатками которого являются следующие:

1. большой (пиковый) ток заряда конденсаторной батареи, который неблагоприятно отражается на системе электроснабжения,
2. невозможность управлять величиной заряда на накопительных конденсаторах;
3. большие потери мощности на активном токоограничивающем сопротивлении.

Эти недостатки обуславливаются, в первую очередь, наличием неудовлетворительного зарядного устройства ёмкостных накопителей ГИ. Разработанное зарядное устройство является частью САУ восстановления и предназначено для устранения недостатков, указанных выше. В целом, САУ восстановления представляется в виде трёхконтурной системы подчинённого регулирования, а зарядное устройство является двумя её внутренними контурами управления. Внешним контуром зарядного устройства является контур регулирования зарядного напряжения, внутренним - зарядного тока. Задачей внутреннего

контура ЗУ является формирование характеристики зарядного тока в виде, близком к прямоугольному, при этом ширина такого прямоугольника или, иначе говоря, время заряда накопительных конденсаторов является функцией от частоты следования силовых импульсов. Задача внешнего контура ЗУ - формирование характеристики зарядного напряжения в виде, близком к линейно-нарастающему. Выбор структуры и расчёт параметров регуляторов зарядного устройства производились с использованием модульного оптимума.

Третий контур САУ - это контур регулирования температуры поверхности образца. При расчёте контура регулирования температуры мы для простоты пренебрегли нелинейностью объекта управления и рассчитали регулятор как линейный, используя для определения его параметров модульный оптимум. В этом случае нелинейный объект оказывает влияние на вид переходных характеристик, при этом время переходного процесса и перерегулирование не остаётся постоянным. Однако, несмотря на это, при температурах до 250°C переходные характеристики обладают приемлемым качеством регулирования и, вследствие этого, в области рабочих температур возможна линеаризация статических характеристик нелинейных звеньев.

1. Кузнецов И.В., Соснин О.В., Громова А.В., Котельников Д.В.; «Система ультразвукового контроля усталостной повреждаемости и электростимулированного повышения ресурса»; Тематический сборник научно-технических статей « Математические и экономические модели в оперативном управлении производством ».-Москва, 1997г, №4, с.76-80.