УДК 621.7

СИСТЕМА АДАПТИВНОГО КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ТОКА В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Фаткулов Д.Ж., студент 6 курса инженерного факультета
Научный руководитель - А.В. Морозов, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

Ключевые слова: *электромеханическая обработка, установка, функциональная схема*

Статья посвящена совершенствованию силового модуля установки электромеханической обработки применением системы адаптивного контроля технологического тока.

Электромеханическая обработка - высокоэффективная технология поверхностного упрочнения концентрированными потоками энергии [1, 2, 3, 4, 5], основанная на комплексном термодеформационном воздействии при пропускании электрического тока большой плотности и низкого напряжения через зону контакта детали и деформирующего электрода-инструмента (ролика или пластины).

Необходимость совершенствования установки обусловлена наличием недостатков существующих установок, в частности большие габариты и вес, существенные потери тока на участке между силовым модулем и инструментом, а также неравномерность твердости обработанной поверхности.

Описанные выше недостатки присущи всем, рассмотренным в процессе анализа, установкам, что вполне естественно, так как все они собраны по единой электрической схеме, отличие заключается в мощности установок.

Разрабатывая новую концепцию необходимо учитывать некоторые требования, такие как: универсальность разрабатываемого оборудования; возможность дальнейшего совершенствования; простота концепции (физическая и логическая).

Из вышеописанных недостатков, наиболее сложным является устранение неравномерности закаленного слоя, решением которой может служить адаптивная система контроля технологического тока, другими словами устройство контролирующее силу тока, пропускаемого через поверхность детали, в зависимости от условий. Условия необходимо анализировать, поэтому необходимо устройство, выполняющее данную функцию – блок логических операций или контроллер. На приведенной ниже функциональной схеме представлена концепция, отвечающая минимальным требованиям, описанным выше.

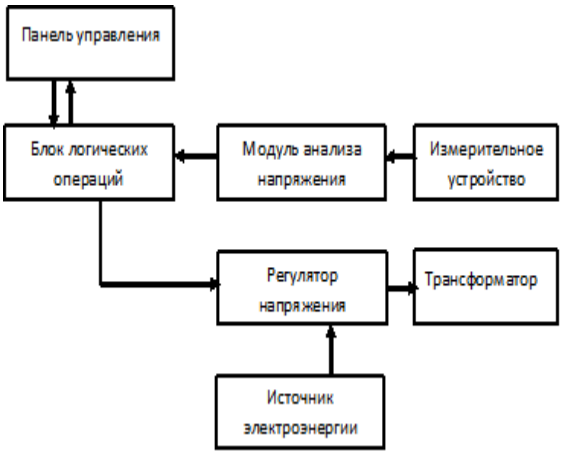

Рисунок 1 – Функциональная схема установки ЭМО

Модуль анализа напряжения предназначен для отслеживания электрического сопротивления в пятне контакта контактного инструмента с поверхностью детали, это и есть то условие, анализируя которое, в данной установке, регулируется технологический ток. Универсальность контроллеров представленных на рынке позволяет подключать дополнительные датчики и менять управляющую программу, анализируя при этом сразу несколько параметров.

Как известно из закона Ома, сила тока прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональная сопротивлению, ограничивая напряжение в первичной обмотке трансформатора ограничивается

тем самым сила тока во вторичной обмотке, напряжение во вторичной обмотке не играет значимой роли, так как при ЭМО трансформатор работает в режиме короткого замыкания (вторичной обмотки) и сопротивление стремится к нулю, а сила тока к бесконечности, отсюда прямая зависимость силы тока во вторичной обмотке от напряжения в первичной. Однако электрическое сопротивление микроструктуры поверхности все же не равно нулю, в ходе ЭМО оно меняется скачкообразно, в связи с изменяющейся площадью пятная контакта в процессе, что обусловлено шероховатостью поверхности и наличию микровключений (сера, фосфор и т.д.) которые являются диэлектриками.

Система адаптивного контроля технологического тока предназначена для компенсации вышеописанных явлений влияющих на равномерность упрочненного слоя. Система в достаточной мере универсальная и поддерживает расширение путем подключения дополнительных датчиков.

Библиографический список

1. Морозов, А.В. Разработка классификации процессов электромеханической обработки отверстий движущимся высокотемпературным полосовым источником / А.В. Морозов, Г.Д. Федотов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2015. - № 3. - С. 44-50.
2. Морозов, А.В. Повышение износостойкости тонкостенных втулок при объемном электромеханическом дорновании / А.В. Морозов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2012.- № 2.- С. 87-90.
3. Пат. 123719 Российская Федерация, МПК B29D 30/12. Дорн для выборочной электромеханической закалки цилиндрических отверстий деталей / А.В. Морозов, Н.Н. Горев, А.Н. Рахимов. - опубл. 10.01.13, Бюл. № 1. – 4 С.
4. Морозов, А.В. Качество прессового соединения, полученного объемным электромеханическим дорнованием бронзовых втулок в замкнутом объеме / А.В. Морозов, А.Е. Абрамов, А.В. Байгулов // Научное обозрение.- 2013.- № 1. – С. 91-97.
5. Федотов, Г.Д. Формирование свойств поверхности при отделочно-упрочняющей электромеханической обработке среднеуглеродистых сталей / Г.Д. Федотов, А.В. Морозов // Известия ТГУ. Технические науки.- 2013. - № 7-2. - С. 395-405.

THE ADAPTIVE CONTROL PROCESS OF THE CURRENT IN THE PROCESS OF ELECTROMECHANICAL TREATMENT

Fatkulov D.J.

Key words: *Electromechanical processing, installation, functional diagram*

The article is devoted to the improvement of the power module the installation of electromechanical processing application of adaptive control technology current.