

УДК 004.032.26 (06)

В.М. Буянкин<sup>1</sup>, Д.В. Пантюхин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана,

<sup>2</sup>Московский физико-технический институт (государственный университет)

## **Нейроидентификация статических и динамических характеристик установки с ионно-плазменным напылением**

В последние годы резко повысился интерес к таким научным направлениям как нейроидентификация, нейроуправление, нейропрогнозирование физических параметров процессов в металлообработке. Такой впечатляющий успех объясняется тем, что нейронные сети, являясь по своей структуре биологической моделью нервной системы человека, позволяют получать довольно сложные законы управления.

При помощи нейронных сетей довольно успешно решаются задачи нейроидентификации распознавания образов. Эти задачи являются первоочередными, так как при выработке управляющего сигнала необходимо большое количество достоверной информации о физических процессах физических процессов в установках с ионно-плазменным напылением лопаток авиационных двигателей. От качества идентификации этой информации зависит качество управления физических процессов в установках с ионно-плазменным напылением лопаток авиационных двигателей

Установка МАП-2 предназначена для нанесения жаростойких, коррозионно-стойких и эрозионно-стойких покрытий на лопатки турбины и компрессора ГТД, твердых покрытий из соединений металлов на режущий инструмент и детали ГТД, а также позволяет проводить процессы ионной обработки поверхности – ионное травление и ионное насыщение обрабатываемой поверхности металлическими ионами.

Таким образом, нейроидентификация, нейроуправление, и нейропрогнозирование физических процессов в установках с ионноплазменным напылением лопаток авиационных двигателей является важным направлением в дальнейшем развитии науки и техники. Идентификация динамических и статических характеристик плазменной дуги является одной из самых важных проблем при создании систем нейроуправления напылением лопаток авиационных двигателей. Задача идентификации может быть сформулирована следующим образом. Используя теорию нейронных сетей и в частности теорему Хехт-Нильсена, которая доказывает, что любую нелинейную функцию можно представить при помощи двухслойной

нейронной сети с последовательными связями и с конечным числом нейронов проведем нейроидентификацию статических и динамических характеристик электродвигателей.

Существует большое разнообразие нейронных сетей: персептроны, нейронные сети Холфилда, нейронные сети Хэмминга, сети резонансной теории и т.д. Для идентификации работы электропривода остановим свой выбор на многослойной нейронной сети с прямой передачей сигнала и обратным распространением ошибки, которая нашла наибольшее применение. Элемент  $z$  осуществляет задержку сигнала на  $j$  шагов. На входы нейронной сети подается  $X(z)$  сигнал управления и  $n$  значений сигнала с выхода  $Y(z)$ . Величина  $n$  определяется порядком дифференциального уравнения, которое описывает работу электропривода. При этом используются два элемента входного вектора: текущего выхода  $Y(t)$  и задержанного выхода  $Y(t-1)$ . Процедура идентификации электропривода заключается в настройке весовых коэффициентов и параметров нейронов. Настройка производится на основании информации о сигнале ошибки между выходом электропривода и нейронной сети

Таким образом, удалось разработать нейронную сеть для нейроидентификации нелинейных статических и динамических характеристик ионно-плазменного напыления. Можно сделать заключение, что нейронная сеть справляется с задачами нейроидентификации, обеспечивая необходимую заданную точность идентификации этих характеристик.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Галушкин, А.И. Теория нейронных сетей: т.1.-М.: Изд-во ИПРЖ,2002.- (Сер. Нейрокомпьютеры и их применение).
- 2.Пупков, К.А. Методы робастного нейро-нечеткого и адаптивного управления / К.А. Пупков и др.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.
- 3.Сигеру Омату. Нейроуправление и его приложения кн.2/ Омату Сигеру и др.; пер. с англ. Н. В. Батина; под ред. А.И. Галушкина, В.А. Птичкина.-М.:ИПРЖ, 2000.