

УДК 681.518

А.М.Мендельсон (асп., каф. АиВТ), Д.Н.Колесников, д.т.н., проф.

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕСТОВОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГАНКЕЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Методы тестового диагностирования находят широкое применение в системах управления. Их использование позволяет увеличить полноту контроля и выявить дефекты, не обнаруживаемые при диагностировании в рабочем режиме. Одной из наиболее сложных задач технической диагностики является построение устройства диагностирования, обладающего высокой чувствительностью к малым изменениям характеристик объекта диагностирования или к так называемым параметрическим дефектам.

Анализ диагностических признаков, рассмотренных в монографии [1], показал, что для диагностирования параметрических дефектов наиболее эффективным является формирование диагностического пространства на основе инвариантов, построенных с использованием ганкелева оператора линейных систем. В качестве таковых могут выступать ганкелевы сингулярные числа и ганкелевы сингулярные функции объекта диагностирования.

В данной работе предлагается построение системы диагностирования на основе ганкелевых сингулярных функций, используемых для формирования диагностического пространства, а задача обнаружения и локализации дефектов решается с использованием аппарата нейронных сетей, что обуславливается нелинейной зависимостью полученных признаков от величины дефекта.

Ганкелевы сингулярные функции скалярных систем обладают свойством экстремальности в том смысле, что при подаче на вход системы они позволяют получить выходные сигналы с максимальной энергией. Построенное таким образом устройство диагностирования будет высокочувствительным к параметрическим дефектам, так как малые отклонения будут максимально возможно отражаться в выходном сигнале.

Эффективность предложенного подхода рассматривается на примере системы управления курсом судна. В качестве диагностических признаков были выбраны начальная точка, время достижения и величина первого максимума, время достижения и величина первого минимума и время достижения и величина второго максимума сигнала, являющегося реакцией системы управления на входной сигнал в виде зеркально отраженной ганкелевой функции, соответствующей максимальному сингулярному числу. В качестве устройства принятия решений использовалась нейронная сеть прямого распространения сигнала.

Полученные в работе результаты показывают, что совместное применение методов формирования диагностического пространства и нейросетевых систем для принятия решений открывает новые перспективы для решения широкого класса задач в области технической диагностики.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Российской Федерации, грант для Поддержки аспирантов, шифр гранта А04-3.16-379.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мироновский Л.А. Функциональное диагностирование динамических систем. - СПб.: МГУ-ГРИФ, 1998. 256 с.