

УДК 681.5.015

**УПРАВЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫМ СТЕНДОМ “TWIN ROTOR MIMO SYSTEM” НА
ОСНОВЕ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ МЕТОДОВ**

Шопа Н.М. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Кремлёв А.С.

(Университет ИТМО)

В данной работе рассматривается идентификация неизвестных параметров системы, с помощью процедуры динамического расширения и смешивания регрессора, применительно к лабораторному стенду “Twin Rotor MIMO System”. А также, исследуется точность регулирования замкнутой системы с применением указанного метода.

Лабораторный стенд представляет собой модель винтокрылого летательного аппарата с возможностью управления положением установки по двум угловым координатам: по углам тангажа и рысканья. На данный момент многие параметры, определяющие динамику лабораторного стенда, известны неточно, поэтому ставится задача их идентификации. Для этого предложено воспользоваться процедурой динамического расширения и смешивания регрессора. В данной работе исследуется применимость метода для идентификации параметров объектов с существенно нелинейной динамикой и практическая реализация полученных алгоритмов оценки параметров на лабораторном оборудовании.

На первом шаге данной работы строится математическая модель лабораторного стенда, она описывается дифференциальными уравнениями с нелинейными перекрестными связями и нелинейной динамикой двигателей постоянного тока, которые приводят в движение лопастные системы установки. Отличием составленной математической модели от той, что представлена в технической документации, является отсутствие недифференцируемых слагаемых, вносящих незначительный вклад в общую динамику. На втором шаге к полученной модели применяется процедура динамического расширения регрессора. Суть предложенного метода заключается в построении линейной регрессионной модели отдельно для каждого из неизвестных параметров. Для этого применяются линейные устойчивые фильтры для каждой подсистемы. Исходное уравнение фильтруется столько раз, сколько параметров подлежит оценке. После чего строится расширенная регрессионная модель, объединяющая все полученные после фильтрации уравнения. Откуда путём специальных математических преобразований получаем отдельные регрессионные модели для каждого из неизвестных параметров.

Проведенное компьютерное моделирование работы замкнутой системы с применением процедуры динамического расширения регрессора демонстрирует работоспособность и высокую точность идентификации неизвестных параметров, что, в свою очередь, даёт основания для применения данного подхода к другим видам нелинейных систем, в том числе, к получившим большую популярность квадрокоптерам или любым другим беспилотным летательным аппаратам, которые также являются, в общем случае, винтокрылыми летательными аппаратами.

Шопа Н.М. (автор)

Подпись

Кремлёв А.С. (научный руководитель)

Подпись