

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РАСЧЁТА СТАТИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ПРИВОДА НА БАЗЕ MATLAB И SIMULINK С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Олисова И. И.¹, Чернышова А. С.²

¹Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
г. Москва, Россия

²ОАО «Российская самолётостроительная корпорация "МиГ"», г. Москва, Россия

Одним из основных направлений развития современных приводных систем является разработка быстродействующих и энергосберегающих цифровых алгоритмов управления, позволяющих повысить КПД и увеличить время работы устройства в автономном режиме и его срок службы. Разработка цифровых алгоритмов сопряжена с исследованием физических процессов, протекающих в исполнительных механизмах, а также с построением динамических, статических и энергетических характеристик, расчёт которых требует больших временных затрат.

С целью сокращения времени, затрачиваемого на проектирование цифрового привода, на базе системы компьютерной математики Matlab, системы моделирования Simulink и пакета расширения Parallel Computing Toolbox был разработан программный комплекс для расчёта статических и энергетических характеристик исполнительного механизма привода при произвольном методе импульсного управления.

Программный комплекс состоит из компьютерной модели мехатронного модуля, где реализовано цифровое управление исполнительным механизмом, модуля автоматизации цикла расчёта, модуля отображения результатов расчёта и структуры (банка) данных, содержащей информацию о исходных данных, параметрах модели и результатах расчёта. Компьютерная модель включает в себя математическую модель разрабатываемого устройства, рабочую область, где размещаются параметры модели, значения которых задаются перед началом расчёта с помощью внешних функций, и настраиваемые (tunable) параметры, используемые для организации параллельных вычислений, т. е. одновременного запуска нескольких экземпляров модели на свободных ядрах процессора с различными исходными данными. Модуль автоматизации цикла расчёта включает блок настройки, блок запуска расчёта и контроля за ходом его выполнения, а также сервисную функцию, обеспечивающую последовательный вызов соответствующих блоков при выполнении цикла расчёта. Результаты расчёта помещаются в структуру данных и сохраняются в файле. В случае расчёта характеристик на обычном компьютере в состав модуля автоматизации может входить блок графического интерфейса пользователя, позволяющий организовать задание и изменение исходных данных в наглядном виде. Модуль отображения результатов расчёта состоит из блока обработки результатов расчёта и формирования статических и энергетических характеристик, а также блока графического интерфейса пользователя, предназначенного для отображения результатов расчёта в текстовом и графическом видах. Модули являются независимыми компонентами программного комплекса и могут размещаться на разных компьютерах при использовании удалённых вычислительных ресурсов (например, с привлечением суперкомпьютера). Модуль отображения результатов расчёта может вызываться из Matlab либо запускаться как отдельный исполняемый файл.

Разработанный программный комплекс, позволяет значительно сократить этап расчёта статических и энергетических характеристик при проектировании цифровых приводов современных авиационных и робототехнических систем.