

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ЗАДАЧЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПОЗИТНОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ПЛАСТИНЫ¹

Е.В. Амелина, С.К. Голушко, А.Ю. Горнов, Т.С. Зароднюк

*Конструкторско-технологический институт вычислительной техники СО РАН,
Новосибирск*

e-mail: amelinaev@kti.sbras.ru, s.k.golushko@gmail.com

Институт динамики систем и теории управления СО РАН, Иркутск

e-mail: gornov@icc.ru, tz@icc.ru

Тонкостенные пластины широко применяются в качестве важнейших элементов многих конструкций ответственного назначения. Значительное повышение требований, предъявляемых к современным конструкциям, заставляет, с одной стороны, использовать при их изготовлении новые композиционные материалы (КМ), сочетающие высокую прочность и жесткость с другими ценными качествами, а с другой стороны – активизировать работы по оптимальному и рациональному проектированию композитных конструкций, с целью выявления и более полного использования их потенциальных возможностей.

В докладе обсуждаются результаты применения численных методов оптимального управления [1] для решения задач проектирования пластин минимальной массы при наличии ограничений по их несущей способности. Постановка задачи обеспечена использованием структурных моделей КМ [2], позволяющих описать поведение пластин с помощью функциональной зависимости параметров материала от характеристик каждого компонента КМ – связующего и волокон арматуры. В качестве параметров оптимизации использованы структурные и геометрические характеристики, независимой переменной является радиус проектируемой кольцевой пластины. Исследование сформулированных задач оптимального управления показало, что даже при такой небольшой размерности (2 фазовые переменные) проявляется сразу несколько факторов, усложняющих ее численный анализ: многоэкстремальность, жесткость системы дифференциальных уравнений, плохая обусловленность функционалов и другие. Для решения использован программный комплекс OPTCON-A [1]. Приводятся результаты вычислительных экспериментов.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.Ю. Горнов *Вычислительные технологии решения задач оптимального управления*. Новосибирск: Наука, 2009, 279 с.
2. С.К. Голушко, Ю.В. Немировский *Прямые и обратные задачи механики упругих композитных пластин и оболочек вращения*. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008, 432 с.

¹Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проект № 12-07-33021-мол_а_вед)