

МНОГОДИСЦИПЛИНАРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ КРЫЛА ТРАНСПОРТНОГО САМОЛЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВОЛЮЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ

Сысоева В. В.

Московский физико-технический институт (государственный университет),
г. Жуковский, Московская область, Россия

В данной работе рассмотрено применение эволюционных алгоритмов оптимизации для решения задачи многодисциплинарной оптимизации (МДО) при проектировании крыла транспортного самолета. Так как крыло самолета является сложной механической системой, для его проектирования требуется большой объем информации из различных предметных областей, таких как аэродинамика, теория упругости, теория автоматического управления и т.д. В данной работе рассмотрена задача поиска оптимальных геометрических параметров крыла транспортного самолета с целью максимизации полезной нагрузки. Поставленная задача предполагает наличие как непрерывных, так и дискретных проектных переменных, именно поэтому классические градиентные методы могут оказаться непригодными. Для решения поставленной задачи использовался Метод Роя Частиц (МРЧ), который показывает высокую эффективность при решении задач многодисциплинарной оптимизации при наличии дискретных проектных переменных, при плохо сходящейся целевой функции и зашумленности данных.

В работе подробно описана схема решения задачи двухуровневой оптимизации. Данная схема предполагает выполнять аэродинамическую оптимизацию на системном уровне, а конструктивную оптимизацию – на дисциплинарном уровне. Рассматриваемый подход позволяет получить решение поставленной задачи при сравнительно небольших вычислительных затратах. Приведен сравнительный анализ базовой схемы крыла с найденной оптимальной схемой. Рассматриваемый метод позволил увеличить полезную нагрузку для самолета на 48.5%.