

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИЙ НА БАЗЕ ПК ANSYS

Марчук Н.И. к.т.н., доц, Прасоленко Е.В, ассистент

Сибирский федеральный университет

Для решения задач оптимизации конструкций разработано большое число, как специализированных программ, так и универсальных расчетных программных комплексов (COSMOS, ANSYS, NASTRAN) и др., в которых есть встроенные оптимизаторы, позволяющие решать различные по постановке задачи оптимизации конструкций.

В программном комплексе (ПК) ANSYS решение задач оптимизации представляет собой компьютерную технологию, состоящую в выборе оптимального проекта из нескольких с помощью конечно-элементного анализа. Разработчик выбирает критерий и ограничения задачи и создает параметрическую модель. Средства оптимизации программы ANSYS позволяют оптимизировать различные объекты проекта: форму нагруженного элемента или конструкции, значение напряжений, собственные частоты, стоимость или вес конструкции и др. Основными методами оптимизации конструкций в ПК ANSYS являются: метод аппроксимации и метод первого порядка. Как указано в документации для ANSYS, первый метод оказывается более эффективным по времени счета, однако метод первого порядка более надежен, отличается высокой точностью, но требует больших вычислительных ресурсов.

Используя ПК ANSYS, решен ряд задач оптимизации различного класса конструкций (стержневых, пластинчатых, комбинированных) при действии статических нагрузок.

При этом оптимизационная задача формулировалась как задача минимизации объема конструкции при выполнении ограничений по прочности, жесткости и на величины параметров проектирования. В качестве параметров проектирования конструкций принимались толщины двумерных и площадь поперечных сечений одномерных элементов.

Оптимизация выполнялась на основе метода первого порядка. Для получения заданной точности решения задач оптимизации понадобилось от 6 до 10 итераций. В полученных оптимальных проектах конструкций общее уменьшение объема материала составило от 30 до 60%.

Рассмотренные примеры и полученные результаты показали, что расчетный комплекс ANSYS является мощным и эффективным инструментом для решения задач оптимизации и создания рациональных конструкций.