

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНТУРОВ ОТВЕРСТИЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ МЕХАНИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Мисюра С.В.

*Институт проблем машиностроения им. А. Н. Подгорного
НАН Украины, Харьков*

При проектировании различных технических объектов с целью совершенствования их прочностных характеристик часто возникает необходимость в оптимизации формы их элементов (пластин, меридианов оболочек и поверхностей тел вращения, сечений цилиндров некруговой формы). Контуры рассматриваемого тела могут быть представлены сплайнами, проходящими через точки, координаты которых известны из чертежа.

В качестве примера предлагаемой методики решена задача оптимизации контура отверстия в ребре (пластине), являющимся одним из элементов циклически-симметричной тонкостенной конструкции (крышки гидротурбины), показанной на рис. 1. На рис. 2 приведена одна из радиальных пластин. Контур отверстия в ребре образован сплайном, проведенным через ключевые точки, их количество равно 14.

При постановке задачи оптимизации в качестве функции цели принята максимальная в конструкции интенсивность напряжений.

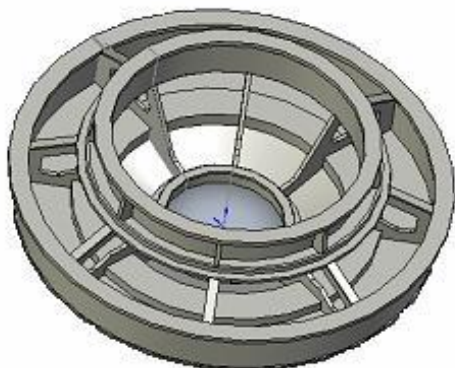


Рис. 1. Крышка гидротурбины

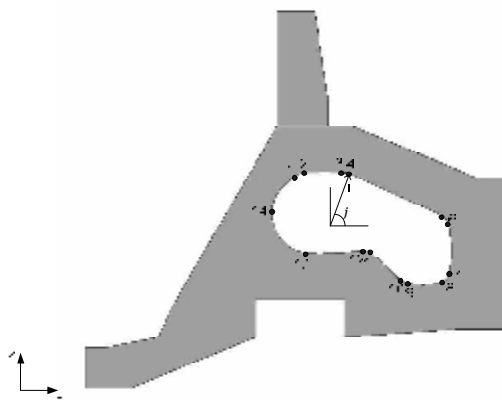


Рис. 2. Радиальная пластина

Параметрами оптимизации приняты длины радиус-векторов, соединяющих начало локальной полярной системы координат с ключевыми точками. Введены (конструктивные) ограничения на отклонения длин радиус-векторов от исходных. Оптимизация выполнена методом подпространств Крылова.

В результате оптимизации наибольшая интенсивность напряжений на контуре уменьшилась от 160,6 до 105,9 МПа при отклонениях, не превышающих 20%. Приведенный пример подтверждает эффективность предложенной методики.