

АНАЛИЗ ГРАДИЕНТА НАПРЯЖЕНИЙ В ПОЛОСЕ С КРУГОВЫМ ОТВЕРСТИЕМ

Ибрагимова Т.А.

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского
«Харьковский авиационный институт», г. Харьков*

Первостепенной задачей в обеспечении ресурса планера самолета является обеспечение долговечности регулярных зон конструкции. Однако ресурс самолета ограничен долговечностью соединений в нерегулярных зонах. Типовым концентратором напряжений в регулярной и нерегулярной зонах является круговое отверстие: свободное, заполненное и нагруженное.

В ряде работ установлено, что при одинаковых нагрузках долговечность тел тем больше, чем выше величина градиента напряжений в точке их наибольшей концентрации. Учёт градиента напряжений позволяет проводить более точный расчёт долговечности.

Целью данной работы является исследование факторов, оказывающих влияние на величину градиента напряжений в свободном, заполненном и нагруженном отверстиях. Рассмотрены такие факторы, как теоретический коэффициент концентрации напряжений, абсолютный размер концентратора, диаграмма деформирования материала (монотонная и циклическая при различных коэффициентах асимметрии), асимметрия цикла нагружения. Задача решена в плоской постановке с помощью метода конечных элементов с заданием упругих и упругопластических свойств материала. В результате установлено, что:

- с уменьшением абсолютного размера концентратора при равных номинальных напряжениях градиент первых главных и эквивалентных (по Мизесу) напряжений увеличивается;
- увеличение теоретического коэффициента концентрации напряжений в образце со свободным отверстием приводит к увеличению значений градиентов напряжений при упругом и циклическом деформировании материала, а при статическом деформировании – к их понижению;
- при равных теоретических коэффициентах концентрации градиент напряжений в образце с нагруженным отверстием превышает градиент в образце со свободным отверстием;
- существенное изменение локальных средних напряжений цикла нагружения в концентраторе напряжений не приводит к значительному изменению величины градиентов.