

# АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ БОЛТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПРИ РЕГУЛЯРНОМ НАГРУЖЕНИИ

Решетникова Р.Ю.

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

Усталостная прочность авиационных конструкций определяется долговечностью заклепочных и болтовых соединений в нерегулярных зонах. Существует два наиболее распространенных метода расчета долговечности: по номинальным напряжениям и по локальному напряженно-деформированному состоянию (НДС). Расчет долговечности по номинальным напряжениям основан на эффективном коэффициенте концентрации напряжений и базовой кривой усталости, что, в свою очередь, требует экспериментальных исследований для конкретного конструктивного исполнения соединения. Метод расчета долговечности по локальному НДС использует циклические, деформационные и усталостные характеристики материала и параметры локального цикла, что позволяет значительно уменьшить объем экспериментальных работ.

В существующих методах расчета долговечности соединений не достаточно изучен вопрос, связанный с учетом напряжений от изгиба, возникающих в результате появления эксцентриситета при передаче нагрузки. С целью определения величины изгибных напряжений в болтовых соединениях рассмотрена объемная конечноэлементная модель с посадкой крепежного элемента без зазора и натяга. Локальное НДС в нагруженном отверстии определено в результате решения контактной задачи в упругой геометрически нелинейной постановке. Установлено, что местные напряжения от изгиба могут составлять 10..25% от осевых напряжений в зависимости от типа болтового соединения. Одними из наиболее существенных параметров, влияющих на долговечность соединения, являются число рядов и шаг установки крепежного элемента. С помощью метода конечных элементов получены функциональные зависимости долговечности соединений от рассмотренных параметров.

Экспериментально получены кривые усталости болтовых соединений при регулярном нагружении. Значения долговечностей соответствуют усталостной трещине длиной 1..1,5мм. Установлено, что существующие методы расчета не позволяют прогнозировать долговечность соединений с допустимой точностью.