

МЕТОДИКА РАСЧЁТА ДОЛГОВЕЧНОСТИ БОЛТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, НАГРУЖЕННЫХ РАСТЯЖЕНИЕМ И ИЗГИБОМ, ПО ЛОКАЛЬНОМУ НАПРЯЖЕННОМУ СОСТОЯНИЮ

Решетникова Р.Ю.

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

Ресурс планера самолёта ограничен долговечностью зон конструктивных нерегулярностей, типовым примером которых являются поперечные стыки панелей крыла. В таких соединениях, как правило, присутствует эксцентриситет передачи нагрузки по толщине соединяемого пакета, что приводит к возникновению местных напряжений от изгиба.

Основные методы расчёта долговечности соединений, применяемые в авиационной отрасли, основаны на эмпирических коэффициентах, которые необходимо определять для каждого нового конструктивного исполнения. Такой подход обуславливает необходимость в длительных испытаниях на этапе эскизного проектирования.

В настоящее время приобретает широкое распространение метод расчёта долговечности по локальному напряжённому-деформированному состоянию, основанный на свойствах материала и параметрах локального цикла деформирования в точке наибольшей концентрации напряжений в конструкции. В рамках этого подхода предложена методика расчёта долговечности болтовых соединений, особенностью которых является наличие эксцентриситета при передаче нагрузки крепёжным элементом. Методика учитывает влияние осевого и радиального натягов на локальное напряжённое состояние.

Принят энергетический критерий усталостного разрушения. Для вычисления рассеянной энергии необходимы значения параметров локального цикла деформирования: амплитуд упругопластических напряжений, полных и остаточных деформаций. Численные значения этих величин определены с помощью метода конечных элементов и уравнения Нейбера.

Для проверки долговечности болтовых соединений, вычисленной с помощью предложенного метода, проведены эксперименты при регулярном и программном нагружении. Рассмотрены однорядные и трёхрядные соединения с различным шагом установки крепёжных элементов. Экспериментальная долговечность хорошо согласуется с расчётной.