

ВЛИЯНИЕ ОСЕВОГО И РАДИАЛЬНОГО НАТЯГОВ НА ЛОКАЛЬНОЕ НАПРЯЖЁННОЕ СОСТОЯНИЕ ОДНОСРЕЗНЫХ БОЛТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ СПЛАВА Д16Т

Ибрагимова Т.А.

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

г. Харьков

Ресурс планера самолета ограничен долговечностью соединений в нерегулярных зонах. Такие соединения являются высоконагруженными и, в основном, выполняются с помощью болтов. На сегодняшний день для повышения усталостной долговечности соединений посадку болтов выполняют с осевым либо с радиальным натягами.

В данной работе проведен расчёт напряжённого состояния односрезных болтовых соединений как с осевым, так и с радиальным натягами. Выполнено исследование влияния данных технологических факторов на локальное напряжённое состояние соединений, которое и определяет их долговечность.

Анализ напряжённого состояния проведен на примере болтового соединения с диаметром крепёжного элемента 5 мм, широко распространённым в конструкции планера самолёта. Материал соединяемых листов – Д16Т, материал болтов – сталь. Необходимо отметить, что односрезные соединения нагружены не только растяжением-сжатием, но и местным изгибом, возникающим вследствие эксцентриситета передачи нагрузки в соединяемых элементах конструкции. Исследован диапазон натягов для соединений из алюминиевого сплава в соответствии с авиационными нормами: радиальный натяг – 1,2...2,5%, усилие осевой затяжки – 1000...2100 Н. Задача решена с помощью метода конечных элементов как в упругой, так и в упругопластической постановках.

Важно отметить, что оценка влияния затяжки на напряженное состояние в соединении зависит от принятой теории прочности. Так, при осевой затяжке на высоких уровнях нагрузки отличие по максимальным локальным напряжениям в зависимости от выбранной теории прочности невелико, в то время как при низких уровнях нагрузки это отличие может достигать двух раз. Оценка напряжённого состояния соединений с радиальным натягом по энергетической теории прочности не позволяет объяснить увеличения долговечности при радиальном натяге, вызываемое сжимающими напряжениями, что наблюдается в эксперименте. Это связано с тем, что такие эквивалентные напряжения не учитывают знак составляющих напряжений.