

Высокопрочные материалы более чувствительны к концентрации напряжений. Этим можно объяснить низкие пределы выносливости соединений трубопроводов из ВНС-2 и сплава 7. Для повышения выносливости соединений трубопроводов из ВНС-2 и сплава 7 необходимо усовершенствовать их, снизив концентрацию напряжений.

Г. Ф. Мальков, Л. И. Павлович

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ АВИАЦИОННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ МАЛОЦИКЛОВОМ СОПРОТИВЛЕНИИ

В авиационных изделиях встречаются случаи, когда пневмогидросистемы соединяют взаимоподвижные узлы и агрегаты. При этом в системах, имеющих сложную конфигурацию, возникают знакопеременные деформации, которые могут быть как упругими, так и упругопластическими.

Для выяснения влияния эксплуатационно-технологических факторов на долговечность трубопроводов $\varnothing 16 \times 14$ из X18H10T при напряжениях, превышающих предел текучести материала (малоцикловое сопротивление), были проведены усталостные испытания. Рассмотрены два вида крепления трубок: соединение по наружному конусу, соединение с колодками зажимов.

Испытания проводились при $t=20^\circ\text{C}$, $t=150^\circ\text{C}$ и $t=-170^\circ\text{C}$ при различных уровнях монтажных напряжений, определяемых отношением $\frac{\Delta}{\Delta_s}$, где Δ — монтажная неточность, Δ_s — неточность, соответствующая появлению первых пластических деформаций в опасном сечении. Вследствие значительного рассеяния долговечности результаты испытаний обрабатывались статистическим методом.

В результате исследования установлено:

1. Долговечность соединения по наружному конусу выше долговечности соединения с колодками зажимов.
2. Повышение температуры снижает долговечность, а понижение до $t=-170^\circ\text{C}$ — значительно увеличивает долговечность соединений.
3. Монтажные напряжения существенно снижают долговечность соединений.

А. И. Муморцев

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ПО ДЛИНЕ СТЕРЖНЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПО ДЕФОРМАЦИЯМ И НАПРЯЖЕНИЯМ ПРИ ПОПЕРЕЧНОМ УДАРЕ ПО СТЕРЖНЮ

В задаче рассматривается поперечный неупругий удар массивного тела по шарнирно закрепленному призматическому стержню с равномерно распределенной массой.

К дифференциальному уравнению свободных поперечных колебаний стержня с учетом деформаций сдвига применяется одностороннее,

несимметричное, комплексное преобразование Фурье по переменной t .

Строится функция Грина преобразованного дифференциального уравнения, скачки которой выражаются через функцию внешнего давления массы, ударяющей по середине пролета стержня.

Наличие преобразованной функции прогибов стержня позволяет найти функцию, характеризующую распределение кривизны по длине стержня. Каждая из этих функций представляется в виде отношения двух голоморфных функций, вследствие чего в качестве теоремы обращения применяется вторая теорема разложения Хэвисайда.

Решение трансцендентного уравнения и вычисление рядов производилась на ЭЦВМ «Урал-2».

Приводятся кривые, характеризующие распределение максимальных нормальных напряжений и прогибов по длине стержня при различных соотношениях масс стержня и падающего груза, а также сравниваются значения динамических коэффициентов, найденные по деформациям и напряжениям.

Е. В. Гиацинтов, А. С. Серегин

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ УСТАЛОСТИ СПЛАВА АВ ПРИ ПРОГРАММНОМ НАГРУЖЕНИИ

В докладе излагаются вопросы, связанные с влиянием концентрации напряжений, масштабного фактора, чистоты поверхности и наклепа на сопротивление усталости алюминиевого сплава типа АВ при программном нагружении.

Рассматриваются результаты массовых испытаний образцов по программам, построенным исходя из спектров нагруженности лопастей несущих винтов вертолетов.

Анализ кривых усталости и кривых распределения долговечности образцов с различным градиентом напряжений показал, что при программных испытаниях проявляется нижняя граница прочности, вследствие чего с уменьшением вероятности разрушения влияние масштабного фактора снижается, а концентрация напряжений усиливается.

Полученные данные указывают на то, что эффективность поверхностного наклепа проявляется в большей степени при нестационарном нагружении.

В докладе анализируется влияние указанных выше факторов на накопление повреждений с учетом вероятности разрушения.

Анализ кривых, характеризующих изменение сумм относительных долговечностей, показал, что при фиксированной средней долговечности значения $\sum \frac{n_i}{N_i}$ снижаются с ростом градиента напряжений, эта же закономерность имеет место при равенстве максимальных напряжений (в случае концентрации в зоне надреза).

Рассеяние долговечностей сплава АВ при данном спектре нагруженности для всех типов испытанных образцов оказывается меньше по сравнению с рассеянием долговечностей образцов, испытанных при постоянном уровне напряжений, если сопоставление производить при одинаковой средней долговечности.