

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОТЕРИ УСТОЙЧИВОСТИ ВТУЛОК ИЗ СПЛАВА С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ

Т.С. Ильина (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Научный руководитель - д.т.н., доцент, профессор факультета СУиР В.Г. Мельников
(Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Сплавы с эффектом памяти формы обладают специфическим механизмом обратимой деформации, который заключается в явлении возврата к первоначальной форме при нагреве после пластической деформации. Интерес к сплавам с памятью формы связан с возможностями их применения в приборах и конструкциях многократного циклического действия.

Задача моделирования потери устойчивости втулок из сплавов с памятью формы является важной и актуальной как с теоретической, так и с прикладной точек зрения. Действительно, существуют теоретические способы описания влияния характера приложения сжимающей нагрузки на критические характеристики элементов из данных сплавов, но они основаны на гипотезах и позволяют получить лишь приблизительные значения. Предметом исследования в настоящий момент является построение физически обоснованной модели, включающей в себя анализ структуры материала и процессов деформации. В работе предложено создание такой модели, которая может обладать достаточной предсказательной силой и обеспечить управление напряженно-деформированным состоянием автореверсивных втулок.

Цель работы: проведение систематического исследования потери устойчивости для втулок из сплавов с памятью формы с использованием метода конечных элементов.

На сегодняшний день, методы конечно-элементного моделирования сплавов с эффектом памяти формы построены для очень конкретных задач, и не носят систематического характера. Научная новизна предложенного метода заключается в том, что он позволяет с высокой степенью точности проводить анализ устойчивости объектов из таких сплавов, что в последствии позволит проводить моделирование сложных функциональных конструкций.

При моделировании потери устойчивости втулок используется конечно-элементная система MSC Patran-Nastran, которая является ведущей программой конечно-элементного анализа и позволяет определять перемещения, деформации, напряжения и внутренние усилия в теле под воздействием нагрузок, медленно меняющихся во времени.

Выводы:

В настоящий момент сформированы основные задачи, которые необходимы для проведения систематического исследования возможности конечно-элементного моделирования материалов с эффектом памяти формы и ведется подготовка для моделирования потери устойчивости соединительных втулок.

Тема настоящего исследования связана с технологией цифрового проектирования и моделирования, которая является одной из ключевых технологических тенденций, лежащих в основе киберфизических систем.