

Устойчивость стойки Шенли на стержнях из сплава с памятью формы при обратном превращении

Научный руководитель – Мовчан Андрей Александрович

Думанский Станислав Александрович

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра теории пластичности, Москва, Россия

E-mail: stanislavdym@mail.ru

Сплавы с памятью формы (СПФ) в простейшем случае могут находиться в двух фазовых состояниях - высокотемпературном аустенитном и низкотемпературном мартенситном. Процесс перехода из аустенитного состояния в мартенситное называется обратным фазовым превращением. В данной работе рассматривалось обратное превращение под действием постоянного сжимающего напряжения. Под потерей устойчивости понималось появление смежной формы равновесия.

На основании моделей [1-5] была решена задача устойчивости стойки Шенли на стержнях из сплава с памятью формы в различных постановках. При решении использовался метод линеаризации. Рассматривались однократно и дважды связная постановки для случаев фиксированной и варьируемой нагрузки. Функции распределения микронапряжений в аустенитном и мартенситном состоянии считались различными, на основании [5]. При обратном превращении, в отличии от прямого, важную роль играет способ получения начальной деформации. В данной работе рассмотрены два наиболее распространенных способа: 1) начальная деформация получена при помощи мартенситной неупругости из состояния хаотического мартенсита; 2) начальная деформация получена при помощи прямого превращения из полностью аустенитного состояния;

Полученные результаты позволяют оценить значения критических напряжений для стойки Шенли и упрощают выбор оптимальной модели наиболее подходящей для расчетов более сложных объектов. Так же следует отметить, что в данной работе при рассмотрении дважды связной постановки учитывалось не только латентное тепло, но и слагаемые связанные с диссипацией, это позволило получить наиболее общее решение.

Источники и литература

- 1) Мовчан А.А., Мовчан И.А., Сильченко Л.Г. Микромеханическая модель нелинейного деформирования сплавов с памятью формы при фазовых и структурных превращениях. // Механика твердого тела №3 2010 С. 136-148.
- 2) Мовчан А.А. Учет переменности упругих модулей и влияния напряжений на фазовый состав в сплавах с памятью формы // Изв. РАН. МТТ. 1998. № 1. С. 79–90.
- 3) Мовчан А.А., Мовчан И.А. Одномерная микромеханическая модель нелинейного деформирования сплавов с памятью формы при прямом и обратном термоупругих превращениях // Механика композиционных материалов и конструкций. 2007. Т. 13. № 3. С. 297-322
- 4) Мовчан А.А., Сильченко Л.Г. Анализ устойчивости при прямом термоупругом превращении под действием сжимающих напряжений // Изв. РАН. МТТ. 2004. № 2. С. 132–144.
- 5) Казарина С.А., Мовчан А.А., Сильченко А.Л. Экспериментальное исследование взаимодействия фазовых и структурных деформаций в сплавах с памятью формы // Механика композиционных материалов и конструкций.- 2016.-Т. 22.- №1