

В конце последнего витка Архимедовой спирали кривизна достигала очень больших значений $k_l = 400 \div 5026$, поэтому здесь наблюдается только качественное соответствие расчетных и экспериментальных данных. Для уточнения математической модели необходимо учесть в ее функционалах всех основных параметров внутренней геометрии траектории деформирования. Для плоских траекторий деформирования это длина дуги траектории деформирования, ее кривизна и углы ее излома. Неучет кривизны в аппроксимациях функционалов может привести к расхождению расчетных и экспериментальных данных для траекторий большой кривизны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеев, А. А. Моделирование процесса упругопластического деформирования стали 45 по траекториям типа спирали Архимеда / А. А. Алексеев // Вычислительная механика сплошных сред. – 2021. – Т. 14. – № 1. – С. 102–109.
2. Зубчанинов, В. Г. Испытание стали 45 при упругопластическом деформировании по сложным траекториям постоянной и переменной кривизны / В. Г. Зубчанинов, А. А. Алексеев, В. И. Гулятьев // Деформация и разрушение материалов. – 2016. – № 9. – С. 14–19.

УДК 579.373

ПРОВЕРКА ПОСТУЛАТА ИЗОТРОПИИ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ ПО ОРТОГОНАЛЬНЫМ ТРАЕКТОРИЯМ ДЕФОРМИРОВАНИЯ В ВИДЕ ПОЛУОКРУЖНОСТЕЙ

**Саврасов И.А., аспирант, Гулятьев В.И., д.т.н., проф.,
Зубчанинов В.Г., д.т.н., проф., Алексеев А.А., к.т.н., доц.**
*Тверской государственный технический университет,
г. Тверь, Российская Федерация*

Одно из основных положений теории пластичности – постулат изотропии А. А. Ильюшина [1]. Он утверждает об инвариантности связи векторов напряжений и деформаций относительно преобразований вращения и отражения в линейных координатных евклидовых пятимерных пространствах, то есть сохранении скалярных и векторных свойств конструкционных материалов. Постулат изотропии был экспериментально проверен для различных конструкционных материалов на разных траекториях деформирования и нагружения [2]. Особый интерес при проверке постулата изотропии представляют траектории, на которых сложное (непропорциональное) нагружение реализуется с самого начала траектории деформирования. Основной задачей в данной работе являлась экспериментальная проверка достоверности постулата на криволинейных траекториях постоянной кривизны в виде четырех полуокружностей с радиусом 0,75 %, получаемых при ортогональных преобразованиях вращения исходной траектории [3].

Экспериментальные исследования выполнены на тонкостенных трубчатых образцах (длина рабочей части 110 мм, толщина стенки 1 мм и радиус срединной поверхности

15.5 мм) из материала сталь 45 на автоматизированном расчетно-экспериментальном комплексе СН-ЭВМ в лаборатории механических испытаний кафедры сопротивления материалов, теории упругости и пластичности Тверского государственного технического университета. Материал образцов с достаточной степенью был начально изотропным, что было подтверждено в экспериментах при простых (пропорциональных) нагружениях – растяжении, сжатии, кручении. С появлением пластических деформаций коэффициент поперечной деформации быстро возрастал и приближался к значению 0,5, поэтому при обработке экспериментальных данных использовалось условие несжимаемости материала. Программы нагружения трубчатых образцов задавались в девиаторном пространстве деформаций А. А. Ильюшина (жесткое или кинематическое нагружение) при одновременном комбинированном действии на образец растяжения-сжатия и кручения. Рассмотрена серия из четырех экспериментов, в которых реализованы траектории деформирования, представляющие собой полуокружности с кривизной 133,3, начинающиеся из начала координат. Установлено, что для реализованных сложных траекторий постоянной кривизны постулат изотропии выполняется как по скалярным, так и векторным свойствам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ильюшин, А. А. Пластичность. Основы общей математической теории. – М.: Изд-во АН СССР, – 1963. – 273 с.
2. Зубчанинов, В. Г. Механика процессов пластических сред. М.: Физматлит, – 2010. – 352 с.
3. Гулятьев, В. И., Зубчанинов, В. Г., Алексеев, А. А., Саврасов, И. А. Экспериментальное исследование стали 45 по некоторой гладкой криволинейной траектории деформирования // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. Серия: Механика предельного состояния. – 2021. – № 3(49). – С.33–41

УДК 579.373

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТАЛИ 45 ПО ТРАЕКТОРИИ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ТИПА «ЗМЕЙКА»

**Гулятьев В.И., д.т.н., проф., Саврасов И.А., аспирант,
Зубчанинов В.Г., д.т.н., проф., Алексеев А.А., к.т.н., доц.**
*Тверской государственный технический университет,
г. Тверь, Российская Федерация*

Исследование закономерностей упругопластического деформирования материалов, их механических свойств при сложном напряженном состоянии и нагружении является важной и актуальной задачей теории пластичности. Проведение экспериментальных исследований по сложным траекториям деформирования открывает возможность оценки достоверности и границ применимости математических моделей теории пластичности [1]. Рассмотрена оригинальная криволинейная траектория деформирования постоянной по модулю кривизны, в которой на каждом участке изменяется знак кри-