

4.7 Теплоэнергетика

УДК 621.7:669.1.017

ПРОВЕРКА ПОСТУЛАТА ИЗОТРОПИИ ПРИ СЛОЖНОМ ДЕФОРМИРОВАНИИ СТАЛИ 45 ПО ТРАЕКТОРИЯМ ТИПА СМЕЩЁННОГО ВЕЕРА

**Булгаков А. Н., асп., Широков А. Н., асп., Алексеев А. А., к.т.н., доц.,
Гулятьев В. И., д.т.н.**

*Тверской государственный технический университет,
г. Тверь, Российская Федерация*

Экспериментальная проверка постулата изотропии для материала сталь 45 проводилась на автоматизированном комплексе СН-ЭВМ в Тверском государственном техническом университете по программе типа смещенного веера, состоящего из двухзвенных ломаных траекторий. На первом участке каждой траектории реализовано пропорциональное растяжение с кручением до заданного значения $\Theta_1 = \Theta_3$. На втором участке производится излом траектории на углы 45, 90 и 135 градусов. Оставшиеся траектории получены путем зеркального отражения относительно луча, проходящего из начала координат под углом 45 градусов.

Результаты, полученные в этих экспериментах, подтверждают основную идею постулата изотропии: скалярные и векторные свойства материалов сохраняются при ортогональных преобразованиях отражения и вращения траектории, т. е. образ процесса деформирования либо нагружения инвариантен [5]. По результатам обработки и анализа установлено:

- глубина, достигаемая «нырком» напряжений, когда материал частично разгружается, тем больше, чем больше угол излома траектории деформирования, заметный «нырок» появляется при углах излома более 90°;
- для данных опытов длина следа запаздывания векторных свойств составляет порядка 3 %, что делает важным учет её влияния на поведение материалов при сложном упругопластическом деформировании;
- постулат изотропии для данных траекторий деформирования стали 45 выполняется как по векторным, так и по скалярным свойствам;
- для оценки достоверности расчетных данных и точности построенных аппроксимаций функционалов процессов используемой математической модели теории процессов, необходимо сравнение теоретических численных расчетов с результатами экспериментальных исследований.

Список использованных источников

1. Зубчанинов, В. Г. Механика процессов пластических сред. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 352 с.
2. Зубчанинов, В. Г. Механика сплошных деформируемых сред. Тверь : Чудо. 2000. – 703 с.
3. Экспериментальное исследование материала сталь 45 при деформировании по программам смещённого веера / В. И. Гулятьев, А. А. Алексеев, А. Н. Широков, А. Н. Булгаков // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева, Серия: Механика предельного состояния. – 2023. – № 2(56). – С. 88–98.
4. Гулятьев, В. И. Экспериментальное изучение упругопластического деформирования конструкционных материалов на автоматизированном испытательном комплексе СН-ЭВМ / В. И. Гулятьев, А. Н. Булгаков // Вестник Чувашского государственного педагогического, университета им. И. Я. Яковлева. Серия: Механика предельного состояния. – 2023. – № 2(56). – С. 53–64.
5. Зубчанинов, В. Г. О проверке постулата изотропии в теории процессов сложного пластического деформирования / В. Г. Зубчанинов, В. И. Гулятьев // Проблемы прочности и пластичности. – 2008. – № 70. – С. 18–23.