

Методика структурной и параметрической идентификации параметров аппроксимации кривых ползучести в пределах первых двух стадий

Научный руководитель – Радченко Владимир Павлович

Афанасьева Елена Андреевна

Аспирант

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

E-mail: elenaafa6277@gmail.com

Одной из главных задач механики неупругого деформирования является построение теорий ползучести и методы идентификации их параметров. Один из примеров теории ползучести, учитывающей частичную обратимость реологической деформации в пределах первых двух стадий, предложен Ю. П. Самариним [1,2]. Данный метод обладает недостатками: экспериментальные зависимости для деформации ползучести должны быть монотонны и выпуклы, что не всегда реализуется на практике.

В связи с отсутствием алгоритмов статистической обработки экспериментальных данных и статистического анализа результатов вычислений не представляется возможным оценить адекватность построенных моделей ползучести и достоверность оценок их параметров. Поэтому целью данной работы является разработка методики идентификации параметров модели [2], в которой устранены указанные выше недостатки.

Разработанный численный метод позволяет перейти от нелинейной модели ползучести к линейно-параметрической дискретной модели в форме разностных уравнений, описывающих результаты эксперимента. Получены соотношения, устанавливающие связи между параметрами исходной модели и коэффициентами линейно-параметрической дискретной модели, разработана итерационная процедура среднеквадратичного оценивания параметров линейно-параметрической модели. Это позволяет выполнять расчеты в стохастической постановке с учетом стохастических оценок параметров модели. Разработано не имеющее аналога программное обеспечение для реализации предложенной методики.

Выполнена структурная и параметрическая идентификация теории частичной обратимости деформации ползучести для стали ЭИ736 (500 °С) и сплавов ЭИ437А (700 °С), ВЖ98 (900 °С), ЭП693 (700 °С). Проведена проверка адекватности построенных математических моделей, наблюдается соответствие расчетных и экспериментальных данных.

Источники и литература

- 1) Самарин Ю.П. Построение экспоненциальных аппроксимаций для кривых ползучести методом последовательного выделения экспоненциальных слагаемых // Проблемы прочности. 1974. № 9. С. 24-27.
- 2) Самарин Ю.П. Уравнения состояния материалов со сложными реологическими свойствами. Куйбышев.: КГУ, 1979. С. 84.