

## Секция «Математика и механика»

### К решению одной задачи с нестационарным изменением наноструктуры при образовании дефектов. Конечные деформации.

**Фрейман Е.И.<sup>1</sup>, Петровский К.А.<sup>2</sup>**

*1 - Тульский государственный университет, Механико-математический факультет, 2 - Тульский государственный университет, Механико-математический факультет, Тула, Россия  
E-mail: freiman@saldlab.com*

Рассматривается нелинейно упругое нагруженное тело, в котором под действием напряжений возникли наноструктуры [4]. Возникновение наноструктур описывается с помощью теории Гинзбурга-Ландау[1]. Рассматривается случай системы эволюционных уравнений с 2-мя параметрами порядка. Образование дефекта (полости) происходит с позиции механики деформированного твердого тела принудительно.

Укрупненная постановка задачи. В нагруженном теле намечается область, которая будет удалена, материал из неё удаляется, а её действие на оставшуюся часть тела заменяется силами. При этом тело остается в равновесии. Потом эти силы мгновенно уменьшаются до нуля. В теле с учетом динамических эффектов инициируется продолжение процесса фазового перехода[2]. Так как деформации являются конечными, и происходит их перераспределение, используется теория многократного наложения больших деформаций [3].

Численное моделирование производилось с помощью универсальной прочностной САЕ-системы ФИДЕСИС. Для данной САЕ-системы дописан специализированный модуль для учета изменения механических свойств материала тела при твердотельном фазовом переходе.

Расчеты показывают возможность изменения стационарного положения наноструктур после образования дефекта, что в свою очередь меняет напряженно-деформированное состояние тела.

### Литература

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 5. Статистическая физика. Часть 1. М.: Физматлит, 2002. – 616 с.
2. Левин В.А., Левитас В.И., Лохин В.В., Зингерман К.М., Саяхова Л.Ф., Фрейман Е.И. Твердотельные фазовые переходы, вызванные действием механических напряжений в материале с наноразмерными неоднородностями: модель и вычислительный эксперимент. // Доклады РАН, 2010.
3. Левин В.А., Калинин В.В., Зингерман К.М., Вершинин А.В. (под редакцией В.А. Левина). Развитие дефектов при конечных деформациях. Компьютерное и физическое моделирование. – М.: Физматлит, 2007. – 392 с.
4. Levitas V.I., Levin V.A., Zingerman K.M., Frieman E.I. //Phys. Rev. Lett. 2009. V. 103. P. 025702. Republished in: Virtual J. Nanoscale Sci. & Technol. 2009. V. 20. Iss. 3.