

О методе оценки концентрации напряжений в поликристаллических материалах

Научный руководитель – Горбачев Владимир Иванович

Гулин Вячеслав Владимирович

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра механики композитов, Москва, Россия
E-mail: kornet104@gmail.com

Доклад рассматривает возможности использования программных комплексов при анализе механических свойств поликристаллических материалов.

Описывается процедура получения статистических данных о распределении максимальных значений напряжений в поликристаллическом теле при одноосном растяжении единичной нагрузкой.

В исследовании поликристалл рассматривается как сплошная среда, заполняющая объём куба, разделённый на несколько однородных анизотропных областей, связанных друг с другом. Подвергая такое тело единичной нагрузке, обнаружится что максимальные и минимальные напряжения в теле отличаются от единицы и находятся в некотором разбросе, который определяется геометрией зёрен, их анизотропией, а также взаимной разориентировкой кристаллографических осей.

Обнаруживаемая неоднородность напряжений предлагается называть естественной концентрацией напряжений.

Обсуждается отличие предлагаемой процедуры от подходов других отечественных научных групп [1, 2]. Приводятся доводы, позволяющие считать предлагаемый подход оценкой сверху в отношении максимальных значений напряжений.

Процедура реализована в ANSYS (APDL) [3] и допускает обобщение в виде отхода от линейной теории упругости в сторону нелинейных определяющих соотношений. Ввиду этого обстоятельства, а также ввиду вычислительной эффективности, результаты исследования могут быть использованы для анализа механических свойств как известных, так и новых проектируемых текстур материалов.

Источники и литература

- 1) Ашихмин В. Н., Повышев И. А. Статистические закономерности распределения напряжений в поликристаллах // Вестник ПНИПУ. Механика. 1995. №3.
- 2) Романова В. А., Балохонов Р. Р. Численное исследование деформационных процессов на поверхности и в объёме трёхмерных поликристаллов // Физ. мезомех.. 2009. №2.
- 3) Gulin V. V., Nikitin A. D. On the Inherent Polycrystal Stress Concentration // J. Phys.: Conf. Ser. 2021. 1945 012010

Иллюстрации

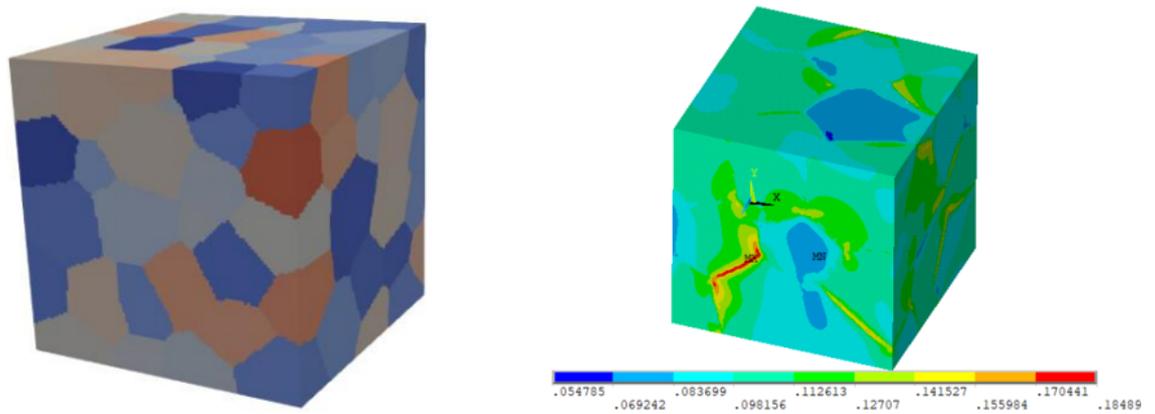


Рис. Пример поликристаллической геометрии (слева) и эпюра напряжений, отражающая неоднородность напряжённо-деформированного состояния (справа)