

Исследование зависимости НДС дисперсных композитных материалов от пути нагружения

Научный руководитель – Шешенин Сергей Владимирович

Клементьев Петр Дмитриевич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра теории пластичности, Москва, Россия
E-mail: piter1997@gmail.com

Известно, что пластические свойства металлов не зависят гидростатического давления [1]. Поверхность текучести в пространстве главных напряжений для таких материалов представляется в виде бесконечного цилиндра с осью, равнонаклоненной к главным осям, в случае использования условия текучести Мизеса. Условие текучести Треска также обладает свойством независимости от гидростатического давления, но в пространстве главных напряжений представляется в форме равнонаклоненной призмы. Известны и такие материалы, у которых зависимость пластических свойств от первого девиатора напряжений оказывается весьма существенной, например, скальные грунты или бетон. Для описания пластических свойств таких материалов применяется условие текучести Друкера-Прагера.

В ходе работы исследуется зависимость НДС дисперсного композита В4С/2024А1 [2] в пластической области от гидростатического давления. Характеристики материалов определены на основе экспериментальных данных. Матрица считается упругопластической с изотропным упрочнением, включения предполагаются изотропно линейно упругими вплоть до хрупкого разрушения. Анализируется зависимость конечного НДС материала при различных комбинациях очередности и величин приложения гидростатического давления и касательного напряжения.

Задачи решаются на представительных областях материала с достаточным количеством включений (мезоуровень) методом конечных элементов. Используется КЭ сетка, построенная по послойным изображениям отсканированных образцов материала. Проводится сравнение с различными искусственными геометрическими моделями, проверяется зависимость от учета разрушаемости включений.

Источники и литература

- 1) Ключников В.Д. Математическая теория пластичности. - М.: Издательство Московского Университета, 1979. - 208 с.
- 2) Sheshenin S., Artamonova N., Klementyev P. Applications of the asymptotic homogenization to materials with periodic and non-periodic micro structures // Proceedings in applied mathematics and mechanics. 2021, Vol. 21, № 1.