

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРУГИХ СВОЙСТВ ВОЛОКНИСТОГО КОМПОЗИТА ХАОТИЧНОГО СТРОЕНИЯ

Федоров В.А., Радионова С.В.

Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков

В данной работе рассматривается двухкомпонентный однонаправленный волокнистый композит хаотического строения. Свойства композита изучаются на образцах в форме параллелепипеда (квадрата). Для их моделирования написана вспомогательная программа для генерации пар случайных чисел, задающих центры непересекающихся окружностей (волокон), и определение координат вершин случайных квадратов образцов на языке Maple.

Виртуальные эксперименты ставятся в условиях однокомпонентных нагружений макротензорами напряжений и деформаций. Примеры распределения микронапряжений $\sigma_3 = \sigma_z$ при одноосном растяжении макронапряжением $\tilde{\sigma}_3$ и одноосном деформировании макродеформацией $\tilde{\varepsilon}_3$ приведены на рисунках 1 и 2 соответственно. На рисунке 3 показаны микронапряжения τ_{13} при чистом сдвиге.

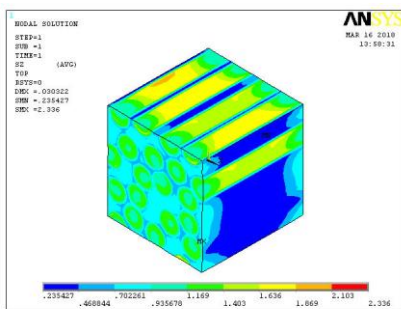


Рисунок 1

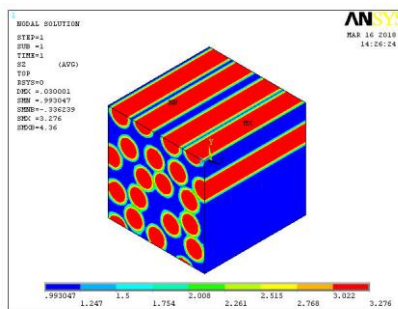


Рисунок 2

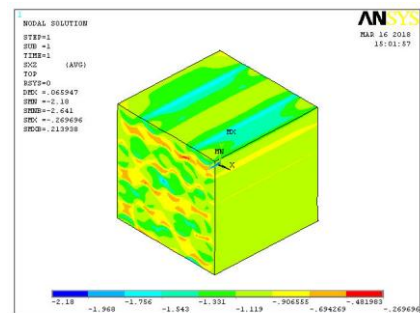


Рисунок 3

В результате решения этих краевых задач микромеханики находятся усредненные значения компонентов деформаций $\tilde{\varepsilon}_i^{(k)}$ и вычисляются элементы матрицы макроподатливости $\tilde{S}_{ij}^{(k)}$ k -ого образца.

$$\tilde{S}_{ij}^{(k)} = \tilde{\varepsilon}_i^{(k)} / \tilde{\sigma}_j, \quad (i, j = \overline{1,6}). \quad (1)$$

Для получения достоверных результатов по определению элементов матрицы податливости композитов с одинаковой объемной концентрацией волокон такие расчеты проводятся на достаточно большом количестве образцов со случайной геометрией с последующей статистической обработкой результатов [1]. Исследование таким образом заданных представительных ячеек позволяет найти математическое ожидание и дисперсии матрицы податливости композита.

Литература:

1. Ломакин В.А. Статистические задачи механики твердых деформируемых тел. М.: Наука, 1970.