

# ГОМОГЕНИЗАЦИЯ МОДУЛЕЙ СДВИГА ВОЛОКНИСТЫХ КОМПОЗИТОВ ТЕТРАГОНАЛЬНОГО СТРОЕНИЯ

Федоров В.А.

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

Разработка математических моделей композитов, основанных на упрощающих предположениях, позволяет получить зависимости эффективных параметров композита от параметров его компонентов в аналитическом виде без привлечения ресурсозатратных и дорогих программных комплексов.

В данной работе рассматривается задача гомогенизации сдвиговых жесткостей однонаправленного волокнистого композита тетрагонального строения с волокнами прямоугольного сечения (рис. 1).

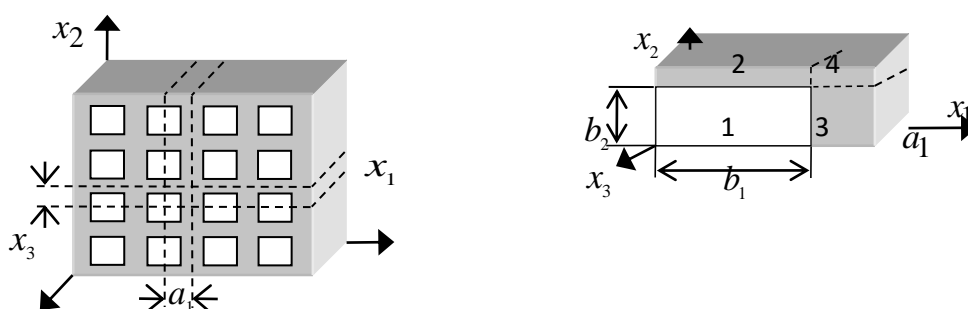


Рисунок 1. Структура композита. Рисунок 2. Представительная ячейка.

Задача решается на минимальной представительной ячейке, ячейке симметрии (рис. 2). Используются физически обоснованные упрощающие гипотезы [1], позволяющие построить для продольного и поперечного модулей сдвига по две альтернативные математические модели и получить для каждого из указанных эффективных модулей формулы, соответствующие статически и кинематически согласованным математическим моделям композита. Применение обобщенных формулировок вариационных принципов Лагранжа и Кастильяно [2,3] позволило доказать, что указанные модели для каждого из модулей сдвига являются, соответственно, нижней и верхней границами, которые в свою очередь, принадлежат интервалу Рейсса-Фойгта. Показано, что усреднение полученных в работе границ дает эффективные модули с хорошей точностью и, таким образом, может иметь практическое применение.

## Литература:

1. Fedorov V.A. Homogenization and boundary estimates of shear stiffness for the composites of the tetragonal structure. // Composites B. - 2016. - Vol. 85. - P. 8-14.
2. Fedorov V. A. Symmetry in a problem of transverse shear of unidirectional composites // Composites B. - 2014. - Vol. 56. - P. 263-269.
3. Fedorov V. A. Symmetry in a problem of shear of composites // Mech Compos Mater. - 2015. - Vol. 51, № 3. - P. 265-276.