

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УПРУГИХ ПОСТОЯННЫХ АРМИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Савченко О.В., студентка

При проектировании конструкций из композиционных материалов имеет место достаточно большое количество возможных вариантов их схем армирования. Поэтому теоретическая задача определения оптимальных деформационных и прочностных свойств таких материалов при минимальных затратах на эксперимент представляется актуальной.

В композиционном материале с регулярной структурой, как правило, присутствуют повторяющиеся элементы в виде однонаправленных слоев. Пренебрегая неоднородностью структуры на микроуровне каждого слоя, можно найти эффективные характеристики отдельных слоев на макроуровне.

Анализ различных подходов к расчету упругих характеристик композиционного материала показывает, что корректную оценку влияния схем укладки арматуры на физико-механические характеристики материала можно получить, решая граничные задачи теории упругости для многосвязной области. Однако такой расчет не исключает погрешностей, обусловленных отклонением реальной структуры материала от ее идеализированной модели, и связан с трудоемким численным анализом.

В основу приближенного расчета упругих характеристик композиционных материалов положен принцип суммирования повторяющихся элементарных слоев. Упругие характеристики элементарного слоя, как правило, определяются в два этапа. Вначале находятся характеристики приведенной матрицы за счет усреднения упругих свойств волокон ортогонально-армированного материала слоя. Считается, что компоненты материала (волокно и матрица) изотропны, линейно упруги и работают совместно на всех этапах деформирования.

Кроме того, приняты допущения, согласно которым: не учитываются напряжения, перпендикулярные к волокнам при действии нормальной нагрузки вдоль волокон; поперечные деформации при растяжении – сжатии каждой компоненты пропорциональны ее объемному содержанию в материале; на границе волокно–матрица исключается рассмотрение концентрации напряжения. На втором этапе осуществляется расчет характеристик слоя, исходя из упругих свойств волокон и модифицированной матрицы.