

Воронович Г.К., Мартыненко И.М.

Белорусский национальный технический университет

Поскольку наноструктурированные материалы имеют специфическую зависимость механических свойств от размера зерен, а также в большинстве своем проявляют большую прочность на сжатие, чем на разрыв, особый интерес могут представлять нанокомпозиты, в которых совмещаются твердость армирующих наночастиц и прочность матрицы. Подобные системы позволяют свести к минимуму хрупкость наночастиц и изменение (относительное удлинение или сжатие) материала в области упругих деформаций [1]. Кроме того, в композиционных материалах можно совмещать прочность на разрыв и сжатие, принадлежащие матрице и армирующей добавке, соответственно. Так, в частности, нанокомпозиты с улучшенными механическими свойствами можно создавать путем армирования полимерных, металлических или керамических материалов. Например, при добавлении наномодификаторов (в частности, ультрадисперсных углеродных материалов - алмазов или углеродных нанотрубок) увеличивается модуль и предел упругости. Также армирующие наполнители повышают износостойкость, т. е. могут применяться для улучшения трибологических параметров материалов. На эффективность армирующей добавки сильно влияют адгезионные свойства матрицы. При увеличении интенсивности взаимодействия элементов нанокомпозита на молекулярном уровне наблюдается улучшение механических свойств, поскольку исключается проскальзывание между частицами вдоль армирующей добавки [2]. Рассмотрим различные виды деформации трехслойной и четырехслойной пластины при различных видах нагружения. При моделировании рассматривались пластины со следующими характеристиками: трехслойная - $1 \times 4 \times 0,2$ см; четырехслойная - $1 \times 4 \times 0,1$ см, расчетные значения модулей упругости используемых материалов брались из базы материалов ANSYS.

Литература

1. Ашкенази Е.К., Ганов Э.В. Анизотропия конструкционных материалов. Л.: Машиностроение, 1980. – 247 с.
2. Цай С., Хан Х. Анализ разрушения композитов. // В кн. Неупругие свойства композиционных материалов. М.: Мир. 1978. – С. 104 - 139.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. *Теория упругости*. М.:Наука, 1965.– С. 204
4. Тимошенко С.П., Гудьер Дж. *Теория упругости*. М.: Мир, 2-е изд.,1972.– С.576