

УДК 539.3

Расчет прогиба композитной балки при изгибе с учетом реологических эффектов

Аунг Ко Тхет

aungkothet.mgn@gmail.com

Думанский Александр Митрофанович

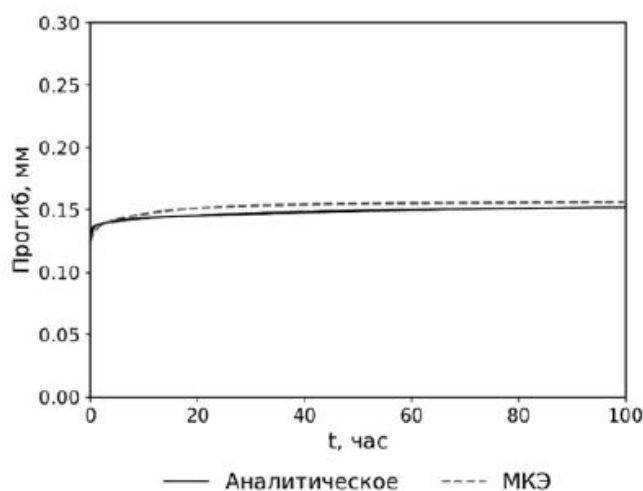
alduman@mail.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Представлена методика прогнозирования длительной деформации слоистой балки при изгибе с учетом реологических свойств материала. На основе принципа соответствия Вольтерра и теории слоистых пластин получены операторные выражения для прогиба и изгибного модуля. Метод верифицирован в ANSYS и может быть применен для проектирования несущих конструкций из полимерных композиционных материалов.

Ключевые слова: слоистая балка, принцип соответствия Вольтерра, теория слоистых пластин, трехточечный изгиб

Введение. Композиционные материалы находят широкое применение в аэрокосмической области благодаря своему высокому удельному отношению прочности к массе, стойкости к коррозии и возможности направленного проектирования свойств за счет ориентации армирующих волокон. Особенностью полимерных композиционных материалов (ПКМ) является выраженно зависимое от времени механическое поведение. При длительном нагружении эти материалы демонстрируют ползучесть. В слоистых анизотропных конструкциях эти эффекты могут приводить к сжижению жесткости с течением времени, что необходимо учитывать при расчете несущих элементов.



Кривая прогиба с учетом временных факторов

Методы и материалы; результаты. Для анализа механического поведения слоистых композитных конструкций использована теория слоистых пла-

стин [1]. В случае временного поведения расширение осуществляется на основе принципа соответствия Вольтерра, согласно которому упругие модули заменяются их наследственными операторами [2]. Для расчета прогиба используется теория балок Эйлер — Бернули [3]. Верификация методики проведена с использованием метода конечных элементов (МКЭ) в программном комплексе AYSYS путем сравнения результатов аналитического решения с результатами конечно-элементного моделирования. Объектом исследования является слоистая балка из углепластика T800H/3631 со схемой армирования $[0/\pm 45/90]_s$ (см. рисунок).

Список источников

- [1] Herakovich C.T. *Mechanics of fibrous composites*. Virginia, 1998, 451 p.
- [2] Работнов Ю.Н. *Элементы наследственной механики твердых тел*. Москва, Наука, 1977, 384 с.
- [3] Reddy J.N. *Mechanics of laminated composite plates and shells: Theory and analysis*. London, CRC Press, 2004, 831 p.