

Трехосное напряженное состояние адгезионного слоя композита в окрестности трещиноподобного дефекта

Научный руководитель – Глаголев Вадим Вадимович

Богачева Виктория Эдуардовна

Студент (магистр)

Тульский государственный университет, Тула, Россия

E-mail: v.boga4eva2014@yandex.ru

В работе рассматривается упругое деформирование композита, состоящего из пластин, связанных адгезионным слоем. Для описания взаимодействия слоя с консолями применяется концепция «слоя взаимодействия», развитая в работах [1, 3]. Толщина слоя принимается в качестве линейного параметра. Деформации в пластинах, как теория Тимошенко [2] и работы [4, 5], учитывают сдвиговые деформации и повороты нормалей в теле. При нагружении нормальным отрывом в случае плоской деформации учитывается трехосное напряженное состояние адгезионного слоя. Из общей вариационной постановки, используя гипотезу плоских сечений, получена постановка задачи в дифференциальном виде. В рамках упрощенной постановки находится аналитическое решение, которое согласуется с численным решением, полученным методом конечных элементов. С целью анализа напряженного состояния адгезионного слоя, сингулярного при предельно малых значениях линейного параметра, используется энергетическое произведение (ЭП). ЭП определяется в виде произведения удельной свободной энергии слоя и линейного параметра. В работе показано, что данная характеристика не является сингулярной относительно малых толщин слоя и не зависит от линейного параметра. А величина, к которой сходится ЭП при фиксированной внешней нагрузке и стремлении линейного параметра к нулю не зависит от механических свойств адгезива.

Источники и литература

- 1) Богачева В.Э., Глаголев В.В., Глаголев Л.В., Инченко О.В., Маркин А.А. Об одном подходе к оценке прочности адгезионного слоя в слоистом композите // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. 2020. No. 64. С. 63-77.
- 2) Тимошенко С.П., Войновский-Кригер С. Пластины и оболочки. М., 1963.
- 3) Glagolev V.V., Markin A.A. Fracture models for solid bodies, based on a linear scale parameter // International Journal of Solids and Structures. 2019. Vol. 158. P. 141-149.
- 4) Panettieri E., Fanteria D., Danzi F. Delaminations growth in compression after impact test simulations: Influence of cohesive elements parameters on numerical results // Composite Structures. 2016. Vol. 137. P. 140-147.
- 5) Panteghini A., Bardella L. Structural theory and finite element modelling of linear elastic sandwich beams subject to severe boundary conditions // Eur. J. Mech. A-Solid. 2017. Vol. 61. P. 393-407.