

Новые методики расчетной оценки прочности адгезионных соединенийН.Л.Аблаева¹, С.Ю.Поташов¹, М.С.Третьякова¹, В.Е.Турков^{1,2}¹Федеральное государственное унитарное предприятие

Центральный научно – исследовательский институт химии и механики, Москва

²Московский физико-технический институт, Долгопрудный

В настоящей работе были проведены численные расчеты по предсказанию прочности адгезионных соединений (АС) в зависимости от механических свойств входящих в них адгезивов. Рассматривались два типа адгезива: контактные и липкие.

Для оценки прочности адгезионных соединений применялся метод конечных элементов (МКЭ).

Одним из подходов моделирования разрушения АС с применением контактных (упруго-пластичных) адгезивов в программном комплексе, основанном на МКЭ, является применение CZM подхода. Суть настоящего метода такова, что в месте предполагаемой трещины вводится плоскость из парных узлов, связанных между собой зависимостью напряжение-деформация. Разрыв связи между парой CZM-узлов под действием внешней нагрузки происходит при достижении заданного значения критической энергии. Разрушение АС происходит при разрыве всех узлов.

С целью верификации модели разрушения АС с применением контактных адгезивов были использованы результаты работы [1]. Результаты, полученные в исследовании [1] (рис. 1а), и результаты численного расчета (рис. 1б) показывают хорошее совпадение.

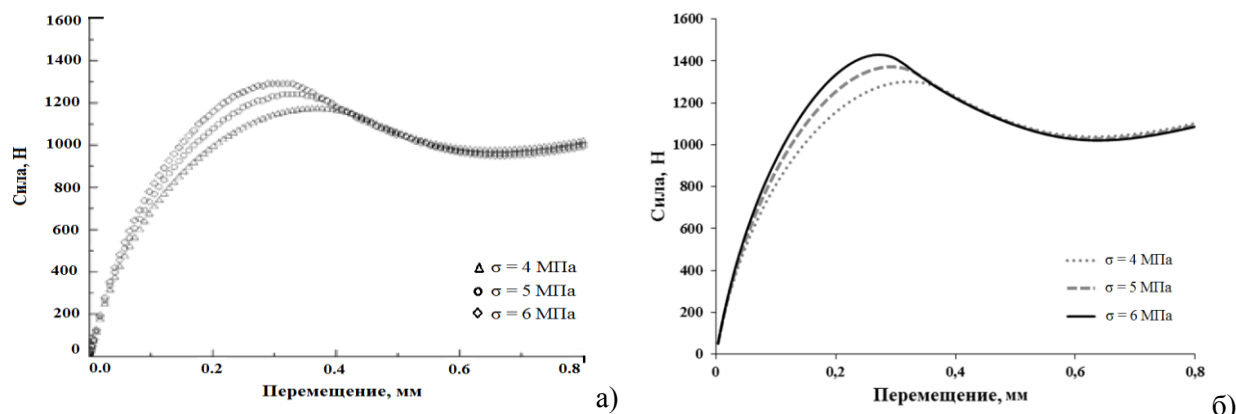


Рис. 1. Влияние значения напряжения в зоне контакта на усилие, необходимое для разрыва АС

Для оценки прочности конструкций с адгезионными соединениями, в состав которых входит адгезив постоянной липкости, производился численный анализ напряженно-деформированного состояния (НДС). Адгезивы постоянной липкости обладают вязкоупругими свойствами, одним из проявлений которых является ползучее разрушение. Оценка долговечности конструкций производилась с использованием результатов анализа НДС и кривой длительной прочности, получаемой экспериментально.

Таким образом, в программном комплексе, основанном на методе конечных элементов, для оценки прочности адгезионных соединений были рассмотрены два подхода в зависимости от механических свойств входящих в них адгезивов.

Литература

1. *Alfano M., Firgiuele F., Leonardi A., Maletta C., Paulino G.H.* Mode I fracture of adhesive joints using tailored cohesive zone models // *International Journal of Fracture*. 2009. N 157. P. 193–204.