

Секция «Математика и механика»

Влияние шейкообразования у вершин центральной трещины в плоском образце на механизм разрушения

Яковлев Александр Степанович

Аспирант

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П.

Королёва, Летательных аппаратов, Самара, Россия

E-mail: Sash84_777@bk.ru

Влияние шейкообразования у вершин центральной трещины в плоском образце на механизм разрушения

Яковлев Александр Степанович

аспирант

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет), Россия, Самара

E-mail: Sash84_777@bk.ru

При испытании плоских образцов из достаточно пластичных материалов с центральными разрезами-трещинами для определения критических значений критериев разрушения немаловажным является вопрос о механизме разрушения. Иными словами, прежде чем оценивать полученные значения критерия разрушения, необходимо выяснить, разрушился ли образец из-за наличия трещины или вследствие общей текучести по всей ширине в ослабленном сечении.

Для определения областей реализации механизмов разрушения, прежде всего, необходимо оценить связь между приложенными к образцу усилиями, длиной трещины и размерами пластических зон. Известно [1], что в плоском напряженном состоянии пластические зоны у вершин трещин представляют собой длинные полосы на продолжении линии трещины. На этом представлении была основана модель Леонова-Панасюка-Дагдейла [2], в которой в качестве деформационного критерия разрушения рассматривалось раскрытие берегов трещины в её вершине (КРТ-модель).

В данной работе для пластических зон у вершин трещины при плосконапряженном состоянии используется модельное представление, сформулированное в работе [3]. Оно заключается в том, что пластические зоны рассматриваются как области, в которых происходит локальная потеря устойчивости процесса деформирования материала (образование шейки), в то время, как весь образец деформируется устойчиво вплоть до начала разрушения. В свою очередь, шейкообразование в пластических зонах представляется как жесткопластическое течение по схеме Оната и Прагера [4], что определяет линейную зависимость между напряжениями и смещениями берегов пластических зон.

В работе решена краевая задача для периодической системы коллинеарных разрезов в случае смыкания пластических зон, в которых деформирование материала моделируется линейной спадающей ветвью диаграммы деформирования.

Полученное решение позволяет не только оценивать корректность экспериментальных данных по разрушению плоских образцов с центральными разрезами-трещинами, но и определять геометрические размеры образцов, которые будут разрушаться по заданному механизму.

Литература

1. 1. Dugdale D. Yielding of steel sheets contains slitsh // J. Mech. And Phys. Solids, 1960. – Vol. 8, No.2 – P. 100.
2. 2. Быковцев Г.И., Лукашев Л.Г., Степанов С.Л. Об одной модели разрушения в идеаль-ных упругопластических средах // проблемы прочности, 1982. - № 3. – С. 72.
3. 3. Панасюк В.В. Предельное равновесие хрупких тел с трещинами. – Киев: Нау-кова думка. 1968., 246 с.
4. 4. Онат Е., Прагер В. Образование шейки при пластическом течении растягивае-мого плоского образца. // Механика, 1995, № 4 (32), С.93.

Слова благодарности

Благодарю Вас!