

Определение начального направления роста трещины на основе локального критерия разрушения

Гундина М.А.

Белорусский национальный технический университет

При анализе распространения трещин используются глобальные и локальные подходы. Так для определения направления развития трещины под действием приложенных нагрузок применяются локальные силовые, деформационные и энергетические критерии.

Формулируя локальный критерий начального направления роста трещины на основе принципа осреднения напряжений в зоне процесса разрушения у вершины конечной трещины, воспользуемся выражениями для тангенциальных напряжений [1]. Идея данного подхода заключается в нахождении максимального значения осредненного напряжения при различных приложенных нагрузках и определения соответствующего ему значения полярного угла.

Для оценки возможностей осредненного критерия рассматривается задача для упругой плоскости с конечной трещиной и нагружении смешанного типа (I+II) на бесконечности для мрамора, известняка и гранита [2].

На рис. 1 приведены графики осредненного тангенциального

напряжения для единичной трещины, при приложенных нагрузках $\tau = 20 \text{ МПа}$, $\sigma = 14,06 \text{ МПа}$, $\chi = 14,22 \text{ МПа}$, и радиусе $r = 0,484$. Концепция осреднения напряжений у вершины трещины вычислительна эффективна при поиске траектории начального роста трещины. Она позволяет спрогнозировать направление роста трещины и дает хорошее соответствие с экспериментальными данными.

Литература

1. Shahani, A. R., Tabatabaei, S. A. Effect of T-stress on the fracture of a four point bend specimen// Materials and design. – 2009. – Vol. 30. – P. 2630-2635.
2. Ayatollahi, M.R. On the Use of Brazilian Disc Specimen for calculating Mixed Mode I-II Fracture Toughness of Rock Materials / M.R. Ayatollahi, M.R.M. Aliha // Engineering Fracture Mechanics, 2008. – Vol. 75.

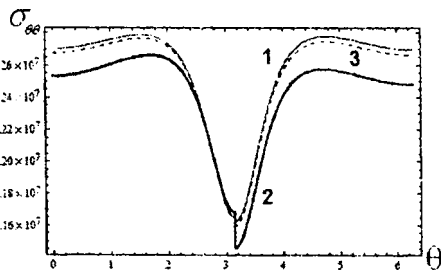


Рис. 1 -- Графики осредненных тангенциальных напряжений для конечной трещины (мрамор - 1, известняк - 2, гранит - 3)