

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ТРЕЩИНЫ РАЗРУШЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ ИСХОДНОГО ПРОФИЛЯ И ВНЕШНЕГО РАСТЯГИВАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

Осипов Р. А., Шевелев В. В.

Московский государственный университет тонких химических технологий
им. М. В. Ломоносова (МИТХТ им. М. В. Ломоносова),
Естественнонаучный факультет (ЕНФ), каф. Высшей и прикладной математики,
Россия, 119571, Москва, проспект Вернадского, д. 86
e-mail: r.a.osipov@gmail.com, valeshevelev@yandex.ru

В работе [1] авторами была предложена, основывающаяся на идеях Райзера Ю. П. [2], модель дискообразной трещины хрупкого разрушения учитывающая силу сцепления между ее берегами самосогласованным образом в виде нелинейного сингулярного несобственного интегрального уравнения. Построенная модель позволяет решить одну из серьезных проблем математической теории трещин, которая заключается в неограниченном росте напряжений при неограниченном приближении к вершине трещины. Для решения интегрального уравнения, возникающего в рамках созданной модели, авторами был разработан оригинальный адаптивный символьно-численный метод, реализованный в системе *Mathematica* [3]. Результаты произведенных, согласно модели, расчетов показали, что сила сцепления между берегами трещины имеет доминирующий максимум в ее вершине и резко убывает при небольшом удалении от нее, что позволяет рассматривать в качестве нулевого приближения распределение сил сцепления в виде ступеньки в вершине трещины, вид которой контролируется набором трех параметров, которые устанавливаются исходя из полученного ранее численного асимптотического поведения профиля трещины, а также физических соображений относительно поведения сил сцепления в окрестности оси симметрии рассматриваемой дискообразной трещины и ее вершины. Это дало авторам возможность получить аналитическое выражения для профиля трещины и силы сцепления в первом приближении.

В данной работе авторами, на основе полученных ранее результатов, было получено аналитическое выражение для термодинамического потенциала материала с дискообразной трещиной, которое позволило исследовать устойчивость трещины разрушения в зависимости от ее исходного профиля и внешней растягивающей нагрузки в аналитическом виде.

Литература.

1. Шевелев В. В., Осипов Р. А. Модель профиля трещины разрушения с учетом сил сцепления между ее берегами. Международная конференция "Математика. Компьютер. Образование. 2011", сборник тезисов, 2011 г. — стр. 243.
2. Райзер Ю. П. Физические основы теории трещин хрупкого разрушения // Успехи физических наук. Том 100, выпуск 2, год 1970. С. 329-347.
3. <http://www.wolfram.com/mathematica>