

Сравнительный анализ асимптотического и численного решений задачи об упругопластической трещине

Гундина М.А.

Белорусский национальный технический университет

Рассматривается неподвижная трещина в бесконечной пластине, материал которой предполагается упругопластическим, упрочняющимся по степенному закону, несжимаемым, в условиях плоской деформации. Исследуется напряженно-деформированное состояние в малой окрестности конца трещины.

Задача решается методом асимптотических разложений по малому параметру, где в качестве малого параметра используется расстояние от вершины трещины. С целью исследования основных закономерностей деформирования упругопластического материала для сравнения используем решение упругопластической задачи в рамках деформационной теории методом конечных элементов. В качестве материала для пластины выбрана сталь X6CrNiTi18-10. На рисунках представлены распределения безразмерных компонент напряжений для стали с упругопластическими характеристиками: $G = 77000 \cdot 10^6 \frac{H}{M^2}$,

$B_2 = 3.2124114 \cdot 10^{-6}$ при нагрузке $P = 70 \text{ МПа}$.

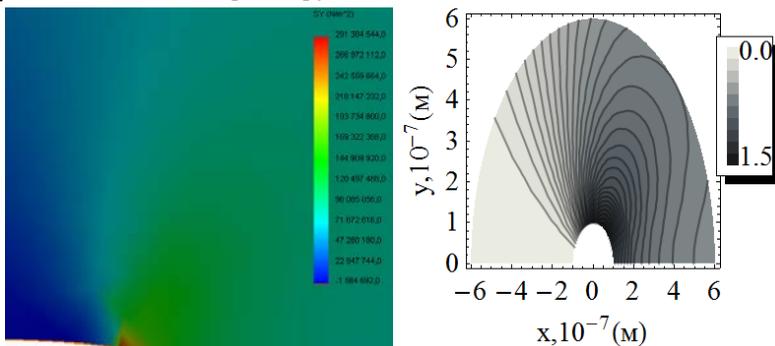


Рисунок 1 – Распределение напряжений σ_{22} , полученные методом конечных элементов; полученные методом асимптотических разложений

Влияние отверстия носит локальный характер, а именно по мере увеличения отдаления от отверстия напряжения σ_{22} приближаются к значению P .