

УДК 539.3

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ ПОЛОСЫ С V-ОБРАЗНЫМИ ВЫРЕЗАМИ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

© А. Ю. Лошманов

loshmanov@kmscom.ru

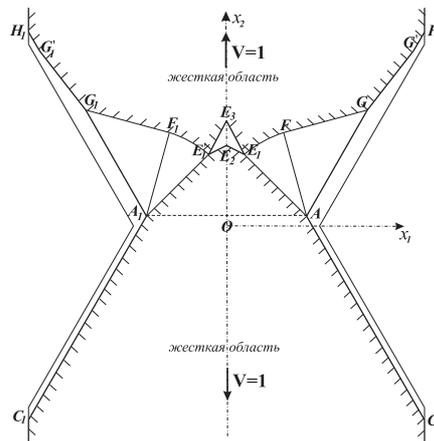
Институт машиноведения и металлургии ДВО РАН, Комсомольск-на-Амуре

Растяжение полосы с разрушением в рамках теории идеального жесткопластического тела рассматривалось в работе [1]. При этом наибольшие деформации материала наблюдались в окрестности вершин вырезов, являющихся особенностью поля скоростей перемещений (центр веера линий скольжения). Ниже рассматривается задача о разрушении полосы с V-образными вырезами при растяжении, когда деформации материала, обуславливающие разрушение, накапливаются в материале в окрестности другой особенности поля скоростей перемещений — на линиях разрыва скоростей перемещений.

В качестве меры деформации в работе принято первое главное значение E_1 тензора конечных деформаций Альманси E_{ij} .

В работе принят критерий разрушения материала: *разрушение материала наступает, когда максимальная деформация в вершине трещины достигает предельной величины E_* , и критерий выбора направления развития трещины: $\mathbf{m} = \mathbf{e}_2$ или $\mathbf{m} \cdot \mathbf{e}_1 = 0$, то есть направление развития разрушения ортогонально первому главному направлению тензора конечных деформаций Альманси [1].*

Пусть в начальный момент времени поле линий скольжения и поле скоростей перемещений в пластической области соответствуют несимметричному решению задачи о растяжении полосы с V-образными вырезами без разрушения [1]. Предположим при этом, что деформации материала достигают своего критического значения E_* в окрестности точки E — точка пересечения линий разрыва. В этом случае трещина начинает развиваться из точки внутри материала.



Наибольшие деформации материал получает как на линиях разрыва поля скоростей перемещений внутри полосы, так и в окрестности угловых точек вырезов (центры вееров линий скольжения). Поэтому возможно построение других пластических течений процесса разрушения полосы с V-образными вырезами при растяжении [3].

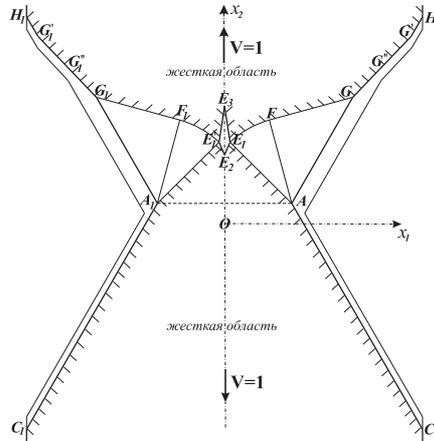


Рис. 2. АК8, профиль, $E_* = 0.129$.

Полученные поля деформаций и алгоритмы, моделирующие процессы разрушения полосы, могут быть использованы при анализе поведения элементов конструкций при больших пластических деформациях, а также в условиях экстремальных ситуаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хромов А. И., Буханько А. А., Степанов С. Л. Концентраторы деформаций // Доклады РАН. 2006. Т. 407, № 6. С. 777–781.
2. Хромов А. И., Буханько А. А., Козлова О. В., Степанов С. Л. Пластические константы разрушения // ПМТФ. 2006. Т. 47, № 2. С. 147–155.
3. Лошманов А. Ю. Математическое моделирование процесса распространения трещины в полосе с V-образными вырезами // Математическое моделирование в естественных науках: сборник тезисов 15-й Всероссийской конференции молодых ученых. Пермь, 2006. С. 56–57.