

Метод исследования предельной пластичности материалов в условиях плоской деформации.

Вичужанин Д.И., Смирнов С.В.

Институт машиноведения УрО РАН им. Э.С. Горкунова, г. Екатеринбург

Цель работы: разработать образцы и методы их испытаний, которые позволяют исследовать предельную пластичность материалов в условиях плоского деформированного состояния в достаточно широком диапазоне изменения напряженного состояния.

Предельная пластичность материалов в большинстве случаев определяется величиной степени деформации до разрушения. Данная величина зависит от вида напряженного состояния, а также от уровня напряжений (растягивающих или сжимающих), преобладающих в процессе деформации. В значительном количестве работ она описывается как функция коэффициента напряженного состояния K (соотношение первого и второго инвариантов тензора напряжений) и коэффициента Лоде – Надаи μ (или угла Лоде). Данная функция входит в ряд моделей поврежденности, которые позволяют оценить деформационную способность материалов.

Наиболее распространенным способом оценки предельной пластичности в условиях плоской деформации является испытание на кручение цилиндрического образца. Однако данный вид испытаний осуществляется при постоянном $K=0$ (в условиях плоской деформации коэффициент μ также равен нулю) и не позволяет исследовать предельную пластичность материала в широком диапазоне значений K . В работе предложены образцы, меняя геометрические параметры которых можно существенно варьировать напряженное состояние (коэффициент напряженного состояния K) в рабочей части образца. Основными геометрическими параметрами образца, влияющими на напряженное состояние в процессе деформации являются S – толщина образца; R – радиус скругления; α – угол между горизонталью и линией, соединяющей центры радиусов скруглений.

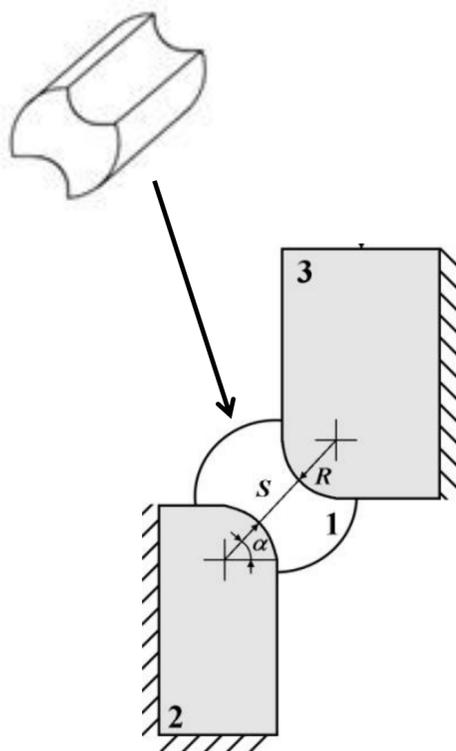
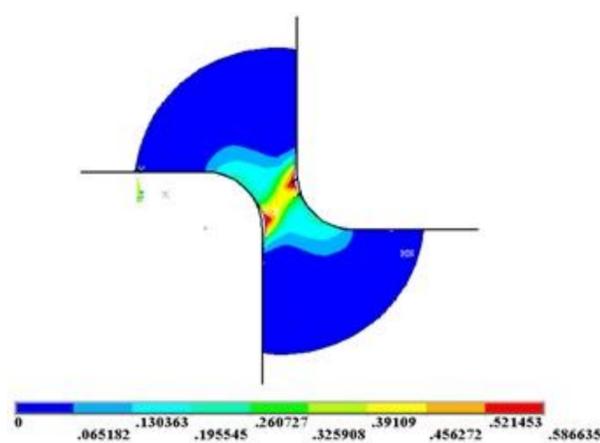


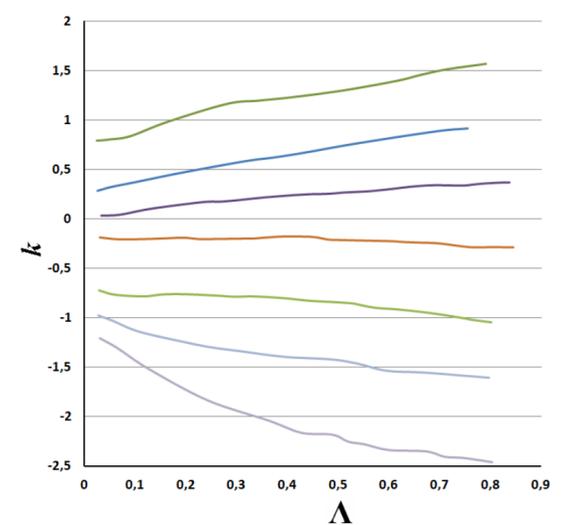
Схема нагружения образца

1 – образец; 2, 3 – бойки



Распределение деформаций

по сечению образца



Влияние геометрических параметров

образца на величину K

Разработанные образцы могут быть использованы для оценки предельной пластичности материалов при сдвиге, в широком диапазоне изменения напряженного состояния (коэффициент напряженного состояния). Результаты испытаний могут быть использованы для построения диаграмм пластичности, которые в свою очередь позволяют оценить деформационную способность материала в различных условиях напряженно – деформированного состояния.