

Образование трещин в пластичных материалах

Студент гр. 10402118 Куканова О.В.

Научный руководитель – Томило В.А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Разрушение конструкционных материалов может происходить по одному из двух путей: оно может быть пластичным или хрупким. Эта классификация основана на том, могут ли в материале создаваться пластические деформации. Для пластических материалов характерны большие пластические деформации, т.е. материалы поглощают большую энергию деформирования до наступления разрушения.

Целью работы является изучение исследований, направленных на установление механизма образования трещин при деформировании материала и поиск способа преодоления этой проблемы за счет применения гидростатического давления.

Эксперименты проводились на образцах из чистого железа и латуни (Cu–26,7 мас. % Zn), которые деформировали скручиванием на угол 720° (2 оборота) в специальном устройстве КВД (рисунок 1) под давление 1,2 ГПа (12000 кгс/см²).

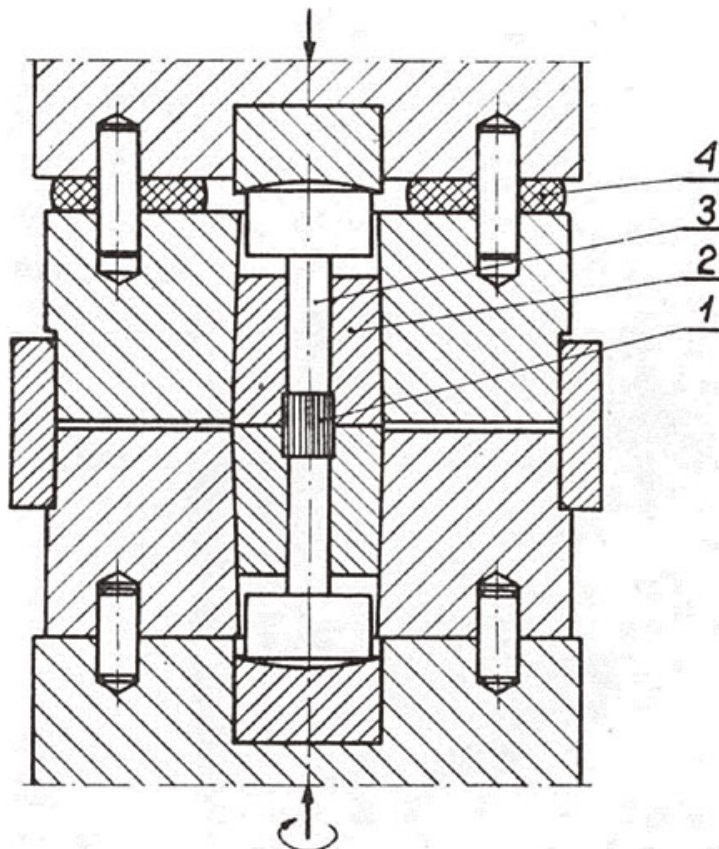


Рисунок 1 – Устройство для скручивания образцов труб в зажимах:

1 – образец; 2 – зажим; 3 – пуансон; 4 – резиновая прокладка

Микроскопические наблюдения позволили предположить, что механизм образования трещин состоит из двух стадий:

1 Крошечные трещины образуются при относительно низких деформациях в областях, близких к границам зерен, которые менее пластичны.

2 Крошечные трещины распространяются вдоль границ зерен при больших деформациях, когда формируются удлиненные зерна.

Стоит отметить, что образование этих некогерентностей на границах зерен происходит в основном в результате движения границ зерен, а не действия границ как препятствий для увеличения плотности дислокаций. Такое растрескивание останавливается при больших деформациях, и трещины в основном залечиваются, если соблюдаются условия давления для поддержания когерентности деформированного материала.

Список использованных источников

1. R.Z. Valiev, R.K. Islamgaliev and I.V. Alexandrov: Prog. Mater. Sci. 45 (2000) 103–189.
2. Y. Estrin and A. Vinogradov: Acta Mater. 61 (2013) 782–817.
3. T.G. Langdon Acta Mater. 61 (2013) 7035–7059.
4. K. Edalati and Z. Horita: Mater. Sci. Eng. A 652 (2016) 325–352.
5. S. Erbel: Mechanizm Zmian Własności Metali Poddanych Wielkim Odkształceniom [Mechanism of Change of Properties of Metals Subjected to Large Deformations], (Wydawnictwa PW, Warszawa, 1976).