

## ДИСЛОКАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПОЛОС СДВИГА В АМОРФНЫХ МАТЕРИАЛАХ

С.Н. Целуева

*Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Теория пластической деформации аморфных материалов в настоящее время еще далека от своего завершения. В этой связи, а также вследствие важности значения, которое приобретают аморфные материалы в технике, назрела необходимость в математическом моделировании явлений, наблюдаемых при деформировании аморфных сплавов.

Целью данной работы явилась разработка дислокационной модели полос сдвига, возникающих при пластической деформации аморфных материалов.

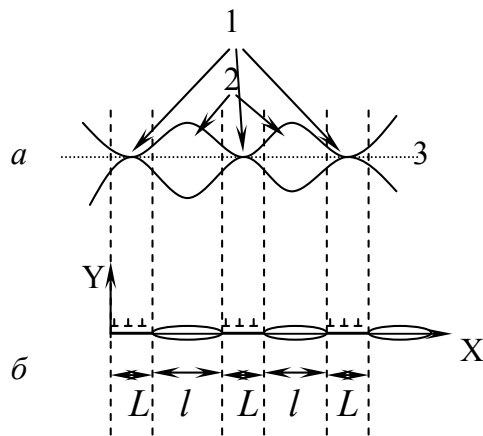


Рис. 1. Полоса сдвига: а) схематическое изображение (1 – места сцепления частей материала, находящихся по разные стороны плоскости сдвига; 2 – поры; 3 – плоскость сдвига); б) дислокационная модель полосы сдвига

Полоса сдвига при негетогенной пластической деформации аморфных сплавов схематически может быть изображена в виде, представленном на рис. 1а. Полосу сдвига образуют поры и области взаимодействия частей материала, находящихся по разные стороны плоскости сдвига. Для описания напряженного состояния в полосе сдвига предположим, что напряжения локализованы в областях взаимодействия (стрелки 1 на рис. 1а). Для удобства описания этих напряжений зададим их суперпозицией напряжений, формируемых скоплением полных дислокаций. Пусть это скопление будет представлять собой цепочку краевых дислокаций. Тогда смоделированная таким образом полоса сдвига будет иметь вид, представленный на рис. 1б.

Приняв некоторые допущения, нетрудно показать, что в общем виде выражение для определения тензора напряжений такой полосы сдвига имеет вид:

$$\sigma_{ij} = \sum_{m=0}^M \sum_{n=0}^N \sigma_{ij} (x + nd + m(l + Nd), y),$$

где  $M = L_{nc} / (Ll)$  (здесь  $L_{nc}$  – длина полосы сдвига;  $L$  – длина цепочек дислокаций;  $l$  – размер пор) – число пор;  $N = L/d$  (здесь  $d$  – расстояние между дислокациями в скоплении) – число дислокаций в скоплении;  $m$  и  $n$  – индексы суммирования.

Анализ результатов компьютерного расчета полей напряжений у полосы сдвига показывает, что нормальные напряжения знакопеременны по отношению к плоскости, в которой находится полоса сдвига, а также локализованы у полосы сдвига и убывают с удалением от нее. Скальвающие напряжения меняют знак при переходе от устья полосы сдвига к ее вершине и далее.

## **Секция Б. Моделирование процессов, автоматизация конструирования... 81**

Таким образом, предложена новая дислокационная модель полосы сдвига аморфного материала, учитывающая особенности строения полосы. На основании данной модели получены аналитические выражения для компонент тензора напряжений, возникающих у полосы сдвига, рассмотрены конфигурации этих полей напряжений.