

СТАДИИ РАЗВИТИЯ ДЕФОРМАЦИИ И РАЗРУШЕНИЯ ОБРАЗЦОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ОДНООСНОМ РАСТЯЖЕНИИ

Семашко Н. А., Фролов А. В., Кузьмин В. Ф., Маркова С. А.

*Авиационное объединение, Комсомольск-на-Амуре, Россия,
kmtnm@knastu.ru, knaapo@kmscom.ru*

С точки зрения физической мезомеханики деформируемого твердого тела нагруженный материал рассматривают как многоуровневую самоорганизующуюся систему, в которой пластическая деформация самосогласованно развивается как последовательная эволюция потери сдвиговой устойчивости на микро-, мезо- и макромасштабных уровнях.

В работе представлен оригинальный подход к изучению процессов, сопровождающих развитие пластической деформации на различных уровнях, вплоть до разрушения. В качестве инструмента использовался метод акустической эмиссии. При этом были развиты современные подходы некоторых исследователей, которые экспериментально доказали, что форма и параметры отдельного импульса АЭ несут информацию о физическом процессе, породившем этот импульс. Так считается общепризнанным, что сигналы с большой энергией, амплитудой и малой длительностью соответствуют процессам образования и развития трещин. На основании обширного экспериментального материала авторами выдвинута гипотеза о возможности разделения импульсов АЭ на

четыре группы в плоскости двухпараметрического распределения $P-K_f$, где $P = \frac{E}{\tau}$ и

является мощностью сигнала, а $K_f = \frac{E}{U_a^2 \cdot \tau}$ и называется коэффициентом формы. Та-

кое деление позволяет более тонко исследовать процессы деформации металлических материалов с учетом многоуровневого их развития.

Анализ кинетики излучения АЭ при деформации поликристаллического молибдена показал, что импульсы 3-й группы (процессы трансляционных сдвигов дислокационных групп) регистрируются на протяжении всего процесса деформации и разрушения.

Импульсы 4-й группы (процессы типа сдвиг + поворот) начинают излучаться уже в области упругости и имеют максимальное значение вблизи «зуба» текучести и далее появляться равномерно до разрушения.

Импульсы 2-ой группы (развороты мезоуровней) впервые регистрируются вблизи «зуба текучести» и появляются эпизодически в остальной области деформации.

Импульсы 1-ой группы (трещинообразование) зарегистрированы впервые в области физического предела текучести, предела прочности и непосредственно перед разрушением.

Характерно, что на начальных стадиях деформации металлических материалов кинетика излучения импульсов условных зон представляется схемой вида « $p_3 \rightarrow p_4 \rightarrow p_2 \rightarrow p_1$ ».

1. Панин В.Е. Основы физической мезомеханики // Физическая мезомеханика. 1998. – Т. 1, № 1, с.5-22.
2. Грешников В.А., Дробот Ю.Б. Акустическая эмиссия. – М.: Издательство стандартов, 1976. – 272 с.