

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООБРАЗОВАНИЯ В СТАДИИ ЗАРОЖДЕНИЯ И ДВИЖЕНИЯ ТРЕЩИНЫ В ТОНКОМ СТАЛЬНОМ ЛИСТЕ

Ю.В. Карпов

Научный руководитель – к.т.н., доцент *Е.А. Мойсейчик*
Белорусский национальный технический университет

В данной работе предпринята попытка изучить экспериментально процесс образования тепла в месте зарождения трещины и проследить динамику теплообразования при ее движении.

В качестве объекта исследования были выбраны плоские стальные образцы толщиной 0,5 и 1,5 мм с двумя симметричными надрезами. Надрезы являются местами концентрации напряжений (коэффициент концентрации $k=3,1$), где наиболее вероятно появление пластических деформаций и зарождение трещины. Рабочая ширина образца 300 мм. Ширина образца является достаточной для того, чтобы проследить процесс развития трещины. Механические свойства материала образца были определены экспериментальным путем согласно требованиям ГОСТ 1497-84.

Испытания образцов производились на универсальной разрывной машине EU-20. При испытаниях образцы равномерно растягивались с заданной скоростью деформирования, при этом скорость деформирования изменялась от рекомендуемой при таких испытаниях 1 мм/мин [1] до 8 мм/мин.

Процесс выделения тепла исследовался путем сканирования инфракрасного излучения образца компьютерным термографом IRTIS200 (периодом сканирования термограмм - 2 сек). Метод компьютерной термографии позволяет бесконтактно измерять температуру исследуемого объекта с точностью $0,1^{\circ}\text{C}$ [2,3].

По результатам исследований можно сделать следующие выводы.

1. При зарождении трещины в области ее вершины происходит резкое значительное повышение температуры. Максимально зафиксированное повышение температуры в области зарождения трещины составило 16°C . Однако температура в точке зарождения трещины значительно выше, чем в области, минимально сканируемой термографом.

2. При движении трещины нагретая область металла (очаг тепловыделений) локализована в ее устье. Температура очага тепловыделений несколько ниже при движении трещины, чем при ее зарождении.

3. Величина максимальной температуры в вершине увеличивается с ростом скорости движения трещины. Экспериментальные данные были получены при скорости движения трещины 1 см/сек, 2 см/сек и 3 см/сек.

4. Повышение температуры в месте зарождения трещины для образцов толщиной 1,5 мм больше чем для образцов толщиной 0,5 мм при одной и той же скорости деформирования.

5. Процесс тепловыделения быстропротекающий и требует дальнейшего изучения с использованием современного быстродействующего оборудования.

Литература

1. Практические вопросы испытания материалов. Пер. с нем./Под ред. О.П. Елютина.- М.: Металлургия, 1979.-280с.

2. Экспериментальная механика. В 2-х кн.: Кн.2. Пер. с англ./Под ред. А.Кобаяси.- М.: Мир, 1990.-552с.

3. Thermoelastic effect during tensile cyclic deformation / Pieczyska E. A., Gadaj S.P. // Eng. Trans. [Rozpr. Inz.]. – 1997. - 45, №2 – С.295-303.