

## **РОЛЬ ДИССИПАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОЦЕНКЕ ЛОКАЛЬНОГО ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ**

**Левин Д. М., Чуканов А. Н., Белиев В. В.**

*Тульский государственный университет, Тула, Россия*  
[levin@physics.tsu.tula.ru](mailto:levin@physics.tsu.tula.ru)

Для теоретической оценки прочности материала при неоднородном напряженном состоянии в окрестностях концентратора в механике разрушения используют градиентный подход, оперирующий понятием локального предела прочности (градиентный критерий прочности), и оценку специальных эквивалентных напряжений (удельная рассеянная энергия). Такие подходы требуют существенных ограничений: специальных образцов и программ нагружения для воспроизведения полей напряжений с учетом их концентрации и градиента; невозможность учета массо- и теплообмена в материале, сложность учета структурных изменений (развитие структурных дефектов). Определение, согласно механике повреждаемости, относительной площади трещин или пор, эволюционирующих в очаге разрушения, невозможно до разрушения и затруднено из-за неопределенности исходного кинетического уравнения статистической физики.

Реальный и близкий к практике путь обоснованного прогноза предельного состояния, локальной поврежденности и возможного катастрофического разрушения - экспериментальное определение стандартных характеристик механических свойств, используемых в расчетах прочности, на образцах, имеющих уровень поврежденности, соответствующий натурным условиям эксплуатации. Необходимо осуществить предварительную имитацию процесса накопления контролируемого уровня повреждений в ходе ускоренных испытаний образцов в лабораторных условиях. Для этого нужен критерий эквивалентности, позволяющий сравнить состояния материала с разными уровнями поврежденности.

Предельность состояния металла - как способность к релаксации внутренних пиковых напряжений посредством микропластической деформации (пластическая accommodation) при реализации структурно-кинетического условия сплошности деформации - адекватно описывается изменением параметров его внутреннего рассеяния. При исчерпании запаса локальной пластичности релаксация идет за счет развития внутренних поверхностей. Это приводит к смене механизмов рассеяния и формированию характерных неупругих эффектов.

В работе предлагается использовать в качестве меры развития локального предельного состояния (ЛПС) и критерия эквивалентности поврежденности совокупность параметров характерных эффектов внутреннего трения (ВТ), связанных с переходом материала в состояние предразрушения. Комплексный анализ микроструктуры, параметров ВТ и деструкции, а также стандартных и нестандартных характеристик механических свойств подтвердил обоснованность использования релаксационных критериев ЛПС как меры текущей и накопленной поврежденности железо - углеродистых сплавов. Показана дополнительная возможность сравнения масштабов поврежденности, достигнутой различными методами (деформирование, коррозионное воздействие), оценкой энергетических характеристиках релаксационных процессов, предваряющих развитие локального разрушения.