

РЕФЕРАТ

Отчет 29 с., 15 рис., 36 источн.

МАШИНЫ, МАТЕРИАЛЫ. МЕТОДИКА, ОБОРУДОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ УСТАЛОСТНЫЕ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, НАПРЯЖЕНИЯ, ЧАСТОТА, ИСПЫТАНИЯ, ДИСЛОКАЦИИ

Объектом исследований являются конструкционные стали. Предметом исследований являются оборудование и методики определения характеристик усталости и физико-механических свойств конструкционных материалов.

Цель работы – разработка методик определения усталостных характеристик конструкционных материалов, определение их физико-механических свойств при развитии процесса усталостного разрушения.

Методы исследований и аппаратура. В работе определялись характеристики усталости и физико-механических свойств конструкционных сталей, с использованием генератора УЗГ2–4М, частотомеров ЧЗ–84, ЧЗ–84/2, измерителя иммитанса Е 7–20, микротвердомера ПМТ–3, дифрактометров ДРОН–3 и Bruker, микроскопов МИМ7 и МИМ–8, JEOL

Полученные результаты: модернизировано экспериментальное оборудование для реализации ускоренных усталостных испытаний конструкционных сталей. Модernизировано оборудование и предложены методики определения физико-механических свойств материалов при развитии процесса усталостного разрушения; выполнен теоретический анализ влияния параметров знакопеременных колебаний на трансформацию дислокационной структуры; экспериментально определены изменения плотности дислокаций для ряда конструкционных сталей при развитии процесса их усталостного разрушения.

ВВЕДЕНИЕ

Многие детали современных машин, работающие при циклических нагрузках широкого амплитудно-частотного диапазона и повышенных температурах, выходят из строя из-за усталостного разрушения. Методы оценки усталостных характеристик используемые в настоящее время, с одной стороны очень трудоемки, поскольку база испытаний может составлять десятки миллионов циклов, а с другой, часто не учитывают реальных условий эксплуатации (амплитуда, частота, схема нагружения, температура и т.п.). Полученные результаты влияния параметров механических колебаний на усталостные характеристики не всегда поддаются сравнению, а зачастую и противоречивы, из-за различия амплитудно-частотных и температурных условий проведения испытаний и структурного состояния материалов, что, несомненно, сужает возможности по их теоретическому обобщению и повышению точности расчетов.

К настоящему времени в недостаточной мере исследована кинетика изменения структурно-чувствительных свойств материалов в процессе развития процесса усталостного разрушения; весьма противоречивы данные о трансформации дислокационной структуры, а, следовательно, о механизме протекания усталостного разрушения. Для многих материалов не установлены пороговые напряжения начала развития процесса усталостной повреждаемости.

Большинство теоретических и экспериментальных исследований развития процесса усталостного разрушения выполнено без учета структурных и металлургических факторов, наличия упрочненных слоев и покрытий; тем самым затрудняется подбор оптимальных технологических параметров процессов поверхностного упрочнения.

Недостаточно изучено влияние наиболее распространенных технологических процессов химико-термической обработки сталей (цементации, азотирования, борирования) на дислокационную структуру поверхностных слоев деталей из конструкционных сталей и ее трансформацию в ходе последующей эксплуатации. Исследования проводимые в этом направлении могут обеспечить совершенствование составов и режимов поверхностного упрочнения и, следовательно, повышение эксплуатационной долговечности изделий.

Поэтому проведение теоретического анализа и экспериментальных исследований кинетики развития процесса усталостного разрушения конструкционных материалов представляется весьма актуальным. Весьма перспективна также разработка методов поверхностного упрочнения, обеспечивающих стабильность дислокационной структуры материалов при значительном количестве циклов нагружения.