

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

САВРАЯ РОМАНА АНАТОЛЬЕВИЧА

«АНАЛИЗ УСТАЛОСТНОЙ И КОНТАКТНО-УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ ПОВЕРХНОСТНО УПРОЧНЕННЫХ СТАЛЕЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХРОМОНИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ»,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук

по специальности 2.6.17. Материаловедение

Эффективность функционирования стальных конструкций, машин и механизмов во многом зависит от их надежности и длительной работоспособности. В свою очередь обеспечение долговечности ответственных изделий в значительной степени достигается за счет научно обоснованных способов повышения усталостной и контактно-усталостной прочности металлических материалов путем упрочнения поверхностных слоев и нанесения покрытий. В связи с этим диссертационная работа Саврая Р.А., посвященная установлению закономерностей деформирования и разрушения конструкционных сталей при различных видах циклического нагружения, выявлению взаимосвязи усталостной прочности со структурным состоянием поверхности металла, а также разработке новых и менее затратных методов испытаний, является актуальной и своевременной.

Исследуемыми материалами в диссертационной работе являлись широко применяемые углеродистые стали 20, 50 и У10, метастабильная аустенитная сталь AISI 321 и наплавленные лазером покрытия из сплавов на хромоникелевой основе. Кроме того, что углеродистые стали отличались содержанием углерода, автор применил различные режимы термической обработки для получения структур различного типа: феррито-перлитной, мартенситной и перлитной (с различной морфологией перлита: грубопластинчатого и тонкопластинчатого). Также было исследовано влияние двух видов поверхностной обработки: фрикционной и комбинированной деформационно-термической. Для нержавеющей стали AISI 321 оценивалось влияние фрикционной обработки и жидкостной цементации при пониженной температуре. В наплавленных лазером NiCrBSi покрытиях варьировалось содержание легирующих элементов и добавок высокопрочных карбидов. Таким образом, в работе представлен большой объем исследованных материалов. При этом, диссертация построена логично, результаты экспериментов для каждой марки стали изложены в пяти отдельных главах диссертации, и практически для каждой группы диссертантом получены результаты, бесспорно обладающие научной новизной.

Подробное исследование структуры металла, особенно поверхностных слоев, в исходном состоянии и после различных этапов циклического нагружения позволили автору установить взаимосвязи структурного состояния с характеристиками усталостной и контактно-усталостной прочности. И далее на основе установленных закономерностей выявить основные факторы, определяющие сопротивление разрушению.

С целью всестороннего изучения процессов деформирования и разрушения материалов при усталостном и контактно-усталостном нагружении Саврай Р.А. применил различные виды испытаний: мало- и многоцикловое усталостное нагружение по схеме отнулевого знакопостоянного растяжения, многоцикловое контактно-усталостное нагружение по схеме пульсирующего неударного контакта «шар-плоскость»). Автором разработана новая методика испытаний на контактную гигацикловую усталость по схеме пульсирующего ударного контакта «плоскость-плоскость» с ультразвуковой частотой нагружения для проведения испытаний в условиях интенсивного силового воздействия на поверхность материала. Выявлено наличие корреляции

между параметрами, определяемыми при микроиндентировании (однократное нагружение), и размером контактных повреждений при контактно-усталостном нагружении.

Несомненно, работа обладает теоретической и практической значимостью. Ее результаты послужили научной основой для разработки способов деформационных, химико-термических и комбинированных обработок деталей машин и внедрены на машиностроительных предприятиях.

Основные результаты работы обсуждены на многочисленных конференциях, опубликованы в 50 научных трудах, в том числе 32 статьи – в ведущих рецензируемых научных журналах, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, а также защищены 5 патентами на изобретения и полезные модели.

В качестве замечания по автореферату можно отметить следующее:

- при описании результатов испытаний по определению коррозионной стойкости нержавеющей стали AISI 321, подвергнутой упрочняющей обработке методом жидкостной цементации, не приведены условия проведения экспериментов (химический состав, концентрация компонентов коррозионной среды, температура). Ожидается ли снижение коррозионной стойкости той же стали AISI 321 после упрочняющей деформационной (фрикционной) обработки?

Указанное замечание имеет уточняющий характер и не затрагивает основных выводов.

В целом, диссертация, исходя из содержания автореферата, представляет собой целостный законченный труд, в котором, для решения поставленных задач, выполнен комплекс материаловедческих научных исследований, реализованы новые методики испытаний материалов и обеспечено внедрение результатов работы.

Считаю, что диссертационная работа «Анализ усталостной и контактно-усталостной прочности поверхностно упрочненных сталей и функциональных хромоникелевых покрытий», содержание которой соответствует паспорту специальности 2.6.17. Материаловедение, также полностью удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор, Саврай Роман Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.

Начальник сектора 372 научно-производственного комплекса № 3
«Конструкционные стали и функциональные материалы для морской техники»
Федерального государственного унитарного предприятия
«Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей»
имени И.В. Горынина Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»
(НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей»),
доктор технических наук, специальность 2.6.17 – «Материаловедение (технические науки)»

Мушникова Светлана Юрьевна
«04» декабря 2024 г.

191015, г. Санкт-Петербург, ул. Шпалерная, д. 49,
ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт конструкционных
материалов «Прометей» имени И.В. Горынина
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»
Тел: +7 (812) 2741306. e-mail: npk3@crism.ru

Подпись Мушниковой С.Ю. заверяю

Зав. сект. 372
Мушниковой С.Ю.
Саврай Р.А.

