

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук
Василенко Ольги Николаевны на диссертационную работу Мушникова Александра Николаевича «Влияние объемного напряженного состояния на магнитные характеристики конструкционных сталей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки)

Актуальность темы диссертационной работы

Контроль напряженно-деформированного состояния является весьма важным для диагностики состояния элементов металлоконструкций, так как действующие напряжения могут оказывать влияние на остаточный ресурс, в связи с деградацией материала, в особенности, в условиях воздействия коррозионной среды.

Многочисленные исследования показали применимость магнитных методов оценки величины напряжений в различных ферромагнитных материалах в случае одноосной деформации. В реальных условиях ферромагнитные элементы конструкций нередко подвержены более сложным воздействиям, нежели одноосное сжатие или растяжение. Влияние комбинированных нагрузок на магнитные характеристики конструкционных сталей изучены недостаточно, поэтому подобные исследования являются актуальными.

Обзор диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из предисловия, введения, 5 глав, заключения, списка цитируемой литературы и трех приложений. Содержание диссертации изложено на 163 страницах, включая 67 рисунков, 8 таблиц. Список литературы включает 126 наименований. Автореферат изложен на 24 страницах, включая 9 рисунков. Содержание автореферата полностью соответствует диссертационной работе.

Во введении дается краткая характеристика работы: актуальность, цель и задачи, научная новизна и практическая значимость полученных результатов, апробация, публикации по теме диссертации, личный вклад автора.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»	
Вх. №	1215
Дата	30.09.2021

В первой главе представлен литературный обзор по теме исследования. На основании обзора поставлены задачи исследования, которые позволили получить актуальные и новые научные результаты.

Во второй главе приведены объекты исследования и оборудование, использованное в экспериментах. Выполнен анализ напряженного состояния, возникающего в материале при комбинированном упругом деформировании полого цилиндрического образца.

Третья глава посвящена исследованиям влияния упругих напряжений на гистерезисные магнитные свойства конструкционных сталей. Изложены модельные представления и описаны экспериментальные результаты.

В четвертой главе рассмотрены вопросы устойчивости магнитного состояния стали к механическим воздействиям в стационарном магнитном поле.

В пятой главе предложены математические модели, описывающие полученные в экспериментах результаты.

В заключении перечисляются основные результаты, полученные при выполнении диссертационной работы.

Научная новизна

Для определения влияния сложного напряженного состояния на магнитные характеристики материалов с возможностью независимого изменения величин главных напряжений предложено использовать комбинированное воздействие одноосным растяжением или сжатием, кручением и внутренним давлением на полый цилиндрический образец, с измерением магнитных характеристик «in situ». Предложен параметр, позволяющий связать магнитные характеристики с интенсивностью напряжений. Развита модель петли гистерезиса Джайлса-Атертона-Саблика для учета сложного напряженного состояния.

Степень обоснованности научных положений и выводов

В диссертационной работе представлено достаточное количество экспериментальных результатов. Математические модели строятся с учетом результатов экспериментов. Формулировки выводов соответствуют содержанию работы. Степень обоснованности научных положений и выводов не вызывает сомнений.

Достоверность полученных результатов

Достоверность обеспечивается использованием современного поверенного оборудования, проверкой полученных результатов серией испытаний, применением для описания наблюдаемых процессов модификации широко используемой математической модели петли магнитного гистерезиса.

Теоретическая и практическая значимость

Результаты диссертационной работы направлены на совершенствование неразрушающих магнитных методов оценки напряженно-деформированного состояния металлоконструкций, работающих в сложноподвижном состоянии. Предложенные аналитические зависимости имеют значение для организационно-технических мероприятий, выполняемых на судах в целях поддержания уровней магнитных полей в пределах установленных норм. Практическая значимость работы подтверждена двумя справками об использовании результатов диссертационной работы.

Публикации и апробация результатов

По теме диссертации опубликовано 16 работ, в том числе 9 публикаций в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

Мушников А.Н. выступил с докладами по теме диссертации на 18 научно-технических конференциях различного уровня.

Вопросы и замечания по диссертационной работе

- 1) В разделе 1.1 литературного обзора автор диссертации приводит в качестве примера метода оценки напряженного состояния объекта так называемый «метод магнитной памяти металлов» (Shi P. Overview of Researches on the Nondestructive Testing Method of Metal Magnetic Memory: Status and Challenges / P. Shi, S. Su, Z. Chen // Journal of Nondestructive Evaluation. – 2020. – Vol. 39. – Article No. 43.), не упоминая тот факт, что данный метод обладает низкой достоверностью без учета условий формирования состояния остаточной намагниченности в контролируемой области изделия, что, в свою очередь

было подтверждено решением Правления РОНКТД от 11.04.2017 и в публикациях Горкунова Э.С. :

- Горкунов Э.С. Различные состояния остаточной намагниченности и их устойчивость к внешним воздействиям. К вопросу о «методе магнитной памяти» // Дефектоскопия. 2014. № 11. С. 3-21;
 - Gorkunov E.S. Different remanence states and their resistance to external effects. Discussing the so-called magnetic memory method // INSIGHT 57 (12), pp.709-717
- 2) В литературном обзоре в разделе 1.2 не указано, как описываемые математические модели используются на практике.
 - 3) Объектами исследования диссертации являются стали различного химического состава. В разделе 2.1 не приводится обоснование выбора марок сталей, а также отсутствуют исследования их структуры.
 - 4) В разделе 2.2 излишне кратко описаны методики измерений магнитных характеристик и магнитострикции.
 - 5) На рисунках 3.7, 3.8, 4.6 вместо указания величин внутреннего давления следовало указать напряжения, которые это давление вызывает.
 - 6) На значительной части графиков диссертации отсутствуют погрешности определения измеряемых величин.
 - 7) В заключении не отражено, какую приборную реализацию на практике будут иметь полученные в ходе диссертационного исследования результаты.

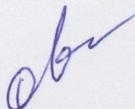
Общая оценка и заключение

Диссертационная работа Мушникова А.Н. «Влияние объемного напряженного состояния на магнитные характеристики конструкционных сталей» является законченным исследованием, имеет научную и практическую значимость. Содержание работы соответствует выбранной специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки) (05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий). Отмеченные выше замечания в целом не снижают положительной оценки диссертационной работы.

Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства

Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842. Автор работы Мушников Александр Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Официальный оппонент:

Василенко Ольга Николаевна  27 сентября 2021

Заведующий лабораторией интеллектуальных технологий диагностики Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук» (ИФМ УрО РАН), кандидат технических наук

Адрес: 620108, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 18

Телефон: (343) 378-35-20

E-mail: vasilenko@imp.uran.ru

Подпись Василенко Ольги Николаевны заверяю:

