

Отзыв на диссертацию Мушникова А.Н. «Влияние объемного напряженного состояния на магнитные характеристики конструкционных сталей»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.2.8. — Методы и приборы контроля материалов, изделий, веществ и
природной среды (технические науки).

Рецензуемая диссертация посвящена исследованию магнитных свойств конструкционных сталей, находящихся под действием механических нагрузок. Актуальность работы подтверждена ее выполнением по планам НИР ИМАШ УРО РАН, проектам УрО РАН, программам Президиума РАН. Сложность проблемы неразрушающего магнитного контроля напряженного состояния таких материалов в том, что, как показал еще в 1947 году академик С.В. Вонсовский, коэрцитивная сила стали с увеличением напряжений в ней, вызванных внешними нагрузками, изменяется не монотонно. Это заставило исследователей искать другие магнитные параметры и их комбинации, измерение которых могло бы позволить решить поставленную задачу. Для этого были исследованы изменения магнитных свойств конструкционных сталей под нагрузками разного вида. В отличие от других исследований, проведенных в этом направлении, автор диссертации предложил создавать напряженное состояние в металле комбинированием одноосного растяжения или сжатия, кручения и внутреннего напряжения. Им была создана экспериментальная установка, позволяющая проводить измерения в замкнутой магнитной цепи магнитных свойств образцов, находящихся под действием нагрузок по трем взаимно-перпендикулярным направлениям. Для измерений была использована современная импортная аппаратура. Экспериментально был получен ряд закономерностей изменения в зависимости от напряженности действующего магнитного поля магнитных параметров некоторых конструкционных сталей, в том числе для сталей 09Г2С и 15ХН4Д – под действием нагрузок. Полученные экспериментальные результаты носят объективный научный характер. Для их обработки и интерпретации автор привлек разработанный им набор программ и использовал одну из возможных феменологических моделей петли гистерезиса.

Название диссертации полностью соответствует представленному в ней материалу. Результаты диссертации в достаточной степени опубликованы и обсуждены на научных конференциях. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. Личный вклад Мушникова А.Н. в проведение работ по диссертации и ее написание не вызывает сомнений.

Между тем, содержание диссертации дало рецензенту основания сделать замечания, основное из которых заключается в следующем:

1. По требованиям ВАК, кандидатская диссертация является законченной научной работой. Выполнению этого требования, по мнению рецензента, противоречит объективная оценка теоретической и практической значимости результатов работы самим соискателем (с. 5 автореферата). Фразы « ... могут служить основой для совершенствования ...» и «Часть результатов предполагается к использованию ... » не свидетельствуют о законченности работы, представленной по специальности 2.2.8. Действительно, и в выводах по работе (с. 20 – 22 автореферата) отсутствуют (кроме рекомендаций в п.5 проведения «многократных измерений магнитными методами») рекомендации по использованию результатов работы «для совершенствования магнитных методов» или «создания методик» для неразрушающего магнитного контроля напряженного состояния каких либо объектов или конструкций. Справка АО «РусНИТИ» (с.161 диссертации) не содержит информации о методиках, при создании

которых «предполагается использовать» результаты работы, не говоря уже о результатах их использования.

По мнению рецензента, это явилось следствием неверного определения соискателем (а в большей степени – его фактическим, не смотря на то, что он «был выдающимся российским ученым» (с. 4 диссертации), и номинальным научными руководителями) научной специальности, по которой диссертация представлена к защите. Название диссертации, постановка задач, содержание и выводы диссертации, по мнению рецензента, удовлетворяют специальности 01.04.11 «Физика магнитных явлений». Об этом свидетельствует и направленность учебных процессов, в которых «материал диссертационной работы» реально используют (с. 5 автореферата). При представлении диссертации к защите по указанной специальности такого «использования» ее результатов было бы достаточно для признания ее законченной работой по требованиям ВАК.

Если Совет 99.0.077.02 (под свою ответственность) сочтет ответ соискателя на это замечание обоснованным, а мнение рецензента излишне строгим, соискателю предлагается ответить и на следующие замечания:

2. Научные положения, вынесенные на защиту (с.6 автореферата), сформулированы не конкретно. Из этих формулировок не только не ясно, в чем заключаются вынесенные на защиту «основные положения методики», «закономерности» и «аналитические выражения», но и чем они отличаются от известных, чего благодаря им удалось достичь.

3. Вопросы отстройки от влияния мешающих факторов (внешних магнитных полей, магнитной предыстории контролируемого объекта, погрешностей измерения магнитных параметров и напряжений, вариаций химического состава объекта) в диссертации проигнорированы. О каком «совершенствовании магнитных методов оценки ... состояния конструкций» при таком подходе может идти речь? Тем более (выводы к главе 4, с.114 диссертации), что «определение вида напряженно-деформированного состояния подобными методами» и без учета влияния мешающих факторов «затруднено»?

4. Выводы по главе 5 – заключительной главе работы, представляют собой не результаты анализа полученных результатов, а отчет о проведенной работе.

5. В диссертации, претендующей на (цель диссертации, с.3 автореферата) «совершенствование магнитных методов оценки напряженно-деформированного состояния изделий из ферромагнитных материалов» отсутствуют сведения о созданных более, чем за 10 лет выполнения работы объектах права промышленной собственности. Справочно: Свидетельство о регистрации компьютерной программы «свидетельствует» лишь об оплате пошлины и правильном оформлении документов. Ни какой другой экспертизы поданных материалов (по новизне, работоспособности, применимости и др.) не проводится. Между сроком подачи документов и датой получения свидетельства проходит ... 7 дней (с.163 диссертации).

6. При «рассмотрении возможности математического описания полученных результатов» в пятой главе диссертации соискатель интерполирует результаты измерения магнитной проницаемости образцов в зависимости от сжимающих напряжений и напряженности намагничивающего поля степенными полиномами четвертой, шестой и даже восьмой степени. При этом получает высокие «коэффициенты детерминации». Но реальные погрешности измерения магнитной проницаемости, напряженности поля и напряжений не учтены. Рецензент предлагает соискателю проанализировать (и самому убедиться), во что превратятся погрешности «прогнозирования» экспериментальных

значений магнитной проницаемости при учете возможных погрешностей измерения параметров при столь высоких степенях интерполирующих полиномов. И в чем смысл проведенного в работе «обобщения», если (с. 120 диссертации) «.... для другой марки стали, другого диапазона механических напряжений или другой напряженности магнитного поля оптимальное количество членов полинома может отличаться»?

7. Для математического описания экспериментальных результатов изменения намагниченности материала образцов на частных петлях магнитного гистерезиса соискатель модернизировал одну из (десятков) известных интерполяций. Не понятно, в чем преимущество использованного подхода перед известными (сопоставления в диссертации нет), если «Несмотря на то, что параметры модели имеют физический смысл, их экспериментальное определение является нетривиальной задачей», которая в работе решена путем «подбора»? (с.19 автореферата). Соискатель в диссертации проигнорировал опубликованные в ведущих Российских журналах и издательстве работы рецензента (смотри, например [Сандомирский С.Г. Расчет изменения намагниченности на частных петлях гистерезиса сталей по основным магнитным параметрам предельной петли гистерезиса // Электричество. 2016. № 12. С. 39 – 43.] и другие статьи, обобщенные в монографии [Клюев В.В., Сандомирский С.Г. Анализ и синтез структурочувствительных магнитных параметров сталей. – М.: Изд. дом «СПЕКТР», 2017. 248 с.]), в которых поставленная задача решена на основе использования только «имеющих физический смысл» основных магнитных параметров сталей: коэрцитивной силе, остаточной намагниченности и намагниченности технического насыщения, приведенных в справочниках по магнитным свойствам практически для всех конструкционных сталей и доступных к измерению по стандартным методикам.

Соискатель не согласен с использованным подходом? Он не применим к рассмотренному в диссертации случаю? Это не так – отлично применим. В любом случае, соискатель, даже если он ученик «выдающегося ученого», должен обосновать свою позицию в работе, а не делать вид, что другого пути решения поставленной задачи нет.

Резюмируя сказанное, считаю, что представленный к защите материал, при учете соискателем сделанных замечаний, может стать основой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Надеюсь, их осмысление и работа по доработке диссертации пойдут на пользу становлению соискателя как ученого.

Заведующий лабораторией металлургии в машиностроении Государственного научного учреждения «Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларусь», доктор технических наук, доцент

28.09.2021 г.

Сандомирский Сергей Григорьевич

Почтовый адрес: 220072, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Академическая, 12

Подпись Сандомирского Сергея Григорьевича удостоверяю.
Генеральный директор ОИМ НАН Беларусь, к.т.н.

Поддубко С.Н.

