

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Пудовкина Олега Петровича «Разработка прибора неразрушающего контроля стенки днищ стальных цилиндрических резервуаров, реализующего технологию MFL», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Актуальность темы диссертации. Диссертационная работа Пудовкина О.П. посвящена решению актуальной, имеющей существенное значение в области неразрушающего контроля и технической диагностики, задачи повышения точности измерений остаточной толщины листовых ферромагнитных изделий путем разработки средств магнитного контроля.

Во время эксплуатации резервуаров, емкостей и трубопроводов в нефтяной и газовой промышленности возникают коррозионные и механические повреждения, которые могут привести к аварии или катастрофе. Проведение контроля с целью выявления коррозионных повреждений в процессе эксплуатации является важнейшим этапом жизни таких объектов.

В связи с этим очень актуальной задачей является уменьшение погрешности измерения параметров коррозионных повреждений и повышение эффективности неразрушающего контроля днищ цилиндрических стальных резервуаров.

Калибровка и эксплуатация магнитных сканеров не требует повышенных мер безопасности и высокой квалификации специалиста. Эти обстоятельства позволяют эффективно использовать магнитные сканеры для проведения контроля, в том числе, не удаляя защитное покрытие.

Однако, пользователь не владеет информацией о влиянии мешающих параметров, вызывающих дополнительную погрешность измерения. Поэтому в руководстве по эксплуатации обязательно должны быть указаны допустимые значения мешающих параметров, таких как: девиация магнитной проницаемости, шероховатости, максимальная толщина защитного покрытия.

Анализ содержания диссертации и автореферата и их соответствия установленным требованиям. В первой главе диссертационной работы подробно рассмотрены вопросы

классификации объектов контроля, а также выполнен анализ современных методов и приборов, используемых при неразрушающем контроле вертикальных стальных резервуаров.

Во второй главе проанализированы вопросы определения влияния параметров ферромагнитных объектов контроля и магнитной системы MFL – преобразователя на изменение магнитного поля в области потенциального дефекта. Предложена обобщенная структурная схема MFL – преобразователя.

Третья глава посвящена основным методическим принципам построения MFL -- преобразователей на основе разработанных математической и расчетно-графической моделей преобразователей над объектом контроля с искусственными дефектами, имитирующими коррозионные повреждения. Выполнено имитационное моделирование процесса намагничивания объекта контроля MFL – преобразователем.

В четвертой главе затронуты проблемы, связанные со стандартизацией контроля остаточной толщины стенки ферромагнетика и разработкой средств метрологического обеспечения. Предложен проект схемы прослеживаемости для средств измерений остаточной толщины днищ цилиндрических резервуаров, реализующих технологию MFL.

В пятой главе приведены результаты экспериментальных исследований разработанного MFL – дефектоскопа на образцах с искусственными и реальными дефектами. Выполнен сравнительный анализ результатов расчетов и испытаний.

Во второй и третьей главах раскрыто первое научное положение, вынесенное на защиту. Доказано, что при обеспечении оптимальных параметров магнитной системы и величины магнитной индукции, обеспечивается максимальная чувствительность в требуемых диапазонах толщин и вариации мешающих параметров при заданных параметрах магнитной системы MFL – преобразователя.

Второе научное положение, вынесенное на защиту раскрыто в материале, изложенном частично в третьей и в четвертой главах, демонстрирует, что при использовании разработанных MFL – дефектоскопов, комплектах контрольных образцов, методик градуировки и калибровки гарантированно обеспечивается достоверность результатов выявления дефектов с учетом девиации мешающих параметров.

На основании анализа содержания диссертационной работы можно сделать вывод, что тема диссертации соответствует 1 и 3 пунктам

паспорта специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий: п.1 «Научное обоснование новых и усовершенствование существующих методов аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», п.2 «Разработка, внедрение и испытания приборов, средств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, имеющих лучшие характеристики по сравнению с прототипами». В диссертации подробно раскрыты положения, выносимые на защиту, предложенные решения новы и достаточно полно аргументированы. Структура диссертации обладает внутренним единством, текст написан технически грамотным языком и качественно оформлен.

Научная новизна работы:

В диссертационной работе автором была установлена зависимость между геометрическими и физическими параметрами объекта контроля и геометрическими параметрами магнитной системы измерительного преобразователя, обеспечивающие максимальную чувствительность, что подтверждается разработанной математической моделью взаимодействия преобразователя с объектом контроля.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Основные выводы и положения диссертации базируются на аналитических и экспериментальных исследованиях, выполненных на современной методической и аппаратной базах, с достоверной математической обработкой полученных результатов.

Применение современных методов исследования, сопоставление основных аналитических, численных и экспериментальных результатов с фундаментальными закономерностями и данными других авторов позволяет считать выводы по работе достоверными и научно обоснованными. Основные результаты исследований опубликованы автором в различных научных изданиях и получили одобрение научной общественности.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается также практической реализацией дефектоскопов «Константа MFL».

Практическая значимость работы В ходе выполнения диссертационной работы автором был получен ряд результатов и решений, имеющих несомненную практическую ценность:

1. Реализован способ выделения информативного параметра

сигнала дефектоскопа, позволяющий снизить дополнительную погрешность измерения.

2. Разработаны и запущены в серийное производство MFL – дефектоскопы для контроля днищ цилиндрических резервуаров, а также средства метрологического обеспечения с учетом влияния мешающих параметров.

Замечания по работе

Диссертационная работа Пудовкина О.П. не свободна от недостатков, в частности:

1. В разделе 1.3 на стр. 19 приводится перечень применяемых видов неразрушающего контроля. Почему не упоминается о рентгенографическом контроле?
2. В разделе 1.1 не упоминается о толщине защитного покрытия от которого будет зависеть зазор Z , о котором говорится в главе 2 как о мешающем параметре. Какая толщина защитного покрытия днища резервуара допустима для рассматриваемого преобразователя?
3. На стр. 85, рисунок 3.22, выделена красным цветом зона порога чувствительности датчика Холла. Этот порог чувствительности установлен производителем или задается пользователем при настройке дефектоскопа?
4. В 4 главе на стр.100 автором описывается процесс изготовления мер моделей дефектов для калибровки и поверки дефектоскопов. Нет требований к материалу из которого изготавливается мера (марка стали).
5. Также в работе есть ряд мелких замечаний, например, $T \ll T_c$, вероятно имелось ввиду « T_c » (стр.47); подпись к рисунку 2.4 (стр. 47) некорректна, рисунок включает в себя 2 изображения «а» и «б», однако в подрисуночной подписи они отсутствуют; на стр. 85 полученные значения надо было объединить в таблицу. Также имеются грамматические ошибки.

Указанные замечания не затрагивают основных положений и выводов диссертации, не ставят под сомнение достоинства представленной работы и не снижают полезности результатов исследований. Считаю, что замечания могут быть учтены при проведении дальнейших исследований.

5. Заключение

Диссертационная работа Пудовкина О.П. является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной, имеющей существенное значение в области неразрушающего контроля и

технической диагностики, задачи повышения точности измерений остаточной толщины листовых ферромагнитных изделий.

Представленная работа выполнена на достаточно высоком научном уровне, обладает внутренним единством, содержит новые научные и практические результаты и положения, свидетельствует о личном вкладе автора в науку. Предложенные автором решения аргументированы, оценены по сравнению с другими известными решениями, степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, не вызывает сомнений.

Диссертация и автореферат написаны грамотным техническим языком и хорошо оформлены, материал изложен последовательно, логически стройно. Автореферат достаточно полно отражает основные положения и результаты диссертационной работы, графический и иллюстрационный материал представлен в необходимом объеме. Содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертации.

По материалам проведенных теоретических и экспериментальных исследований опубликовано 9 печатных работ, в том числе 4 статьи в ведущих периодических научных изданиях, включенных в "Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук". Публикации в достаточной мере отражают суть и содержание диссертационной работы.

Диссертационная работа представляет несомненный практический интерес, так как доведена до стадии практической реализации. Материалы диссертации также целесообразно использовать в учебном процессе при подготовке инженеров и магистров по техническим специальностям и направлениям.

Считаю, что диссертационная работа на тему: " Разработка прибора неразрушающего контроля стенки днищ стальных цилиндрических резервуаров, реализующего технологию MFL " удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утверждено Правительством Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842; изменения, утвержденные Правительством Российской Федерации от 21 апреля 2016 года № 335), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Пудовкин Олег Петрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13

– Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, а ее автор, Пудовкин Олег Петрович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры наземных транспортно-
технологических машин федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»



Гордиенко Валерий
Евгеньевич

Подпись официального оппонента Гордиенко Валерия Евгеньевича
заверяю.

Сообщаю о себе следующие сведения:

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4

e-mail: val-gor@yandex.ru

телефон: (812)575-01-94

