



Исх. № 47 от 24.04.2019

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор,

доктор технических наук



А.А. Самокрутов

«24» апреля

2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации ООО «Акустические Контрольные Системы»
на диссертационную работу Михайлова Алексея Вадимовича
«Высокоэффективные сканирующие системы для электромагнитно-
акустической дефектоскопии длиномерных ферромагнитных объектов с
большой толщиной стенки», представленную на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы
контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Актуальность темы диссертации

Одним из классов задач технической диагностики является оценка состояния и прогноз ресурса работы различных опасных технических объектов, представляющих собой протяжённые металлические конструкции. К ним относятся магистральные и местные трубопроводы, различные резервуары, оболочки, рельсы, изделия проката и т.п. Для неразрушающего контроля таких объектов используют ультразвуковой (УЗ) эхометод при волноводном распространении ультразвука вдоль протяжённого размера объекта контроля. В частности, при контроле трубопроводов УЗ сигналы распространяются по стенкам труб в разных направлениях.

Ограниченность дальности распространения УЗ сигналов требует применения сканирующих дефектоскопических систем для достижения 100 %-ного контроля испытуемого объекта. Наибольшими возможностями обладают такие системы, построенные на основе электромагнитно-акустического (ЭМА) бесконтактного взаимодействия с объектом контроля.

Однако низкий коэффициент двойного ЭМА преобразования существенно ограничивает чувствительность и достоверность контроля объектов такими системами. Путей повышения этого коэффициента несколько. И разработка этих путей, которой посвящена данная диссертация, является очень важной и актуальной задачей.

Решением этой задачи занимались многие отечественные и зарубежные авторы. Тем не менее, достичь чувствительности аппаратуры, близкой к чувствительности систем, использующих пьезоэффект, пока не удалось. Особенно применительно к сканирующим системам волноводного эхометода контроля.

Особое внимание в диссертации уделено исследованию ЭМА преобразования в импульсном магнитном поле. Этот путь ещё мало изучен, и создание на его основе эффективных ЭМА преобразователей весьма актуальное направление.

Научная новизна работы

Научная новизна диссертационной работы А.В. Михайлова состоит в следующем:

1. Сформулирован принцип построения магнитной системы, создающей постоянное магнитное поле, ортогональное к поверхности ферромагнитного объекта контроля, индукция которого максимальна при заданных постоянных магнитах, составляющих эту систему. Он состоит в том, что векторы поляризации составляющих магнитов должны наилучшим образом совпадать с силовыми линиями поля, которое создал бы точечный

магнитный диполь, помещённый в центр зоны действия создаваемого магнитного поля;

2. Физически обоснована возможность создания в поверхностном слое ферромагнитного объекта контроля тангенциального поля большой напряжённости, независимо от толщины этого объекта, путём импульсного подмагничивания;

3. Разработан способ магнитострикционного возбуждения УЗ колебаний без использования поляризующего магнитного поля.

Научные результаты

Компьютерное моделирование и расчёты магнитных систем показали, что для ортогонально направленного к поверхности ферромагнетика магнитного поля можно создать индукцию порядка 2 Тл при массе системы подмагничивания около 3 кг. Такая индукция обеспечивает высокий коэффициент двойного ЭМА преобразования.

Получены расчётные математические выражения для определения практических параметров импульсного электромагнита, создающего тангенциальное магнитное поле в поверхностном слое ферромагнитного объекта контроля большой толщины.

Полученные в работе результаты и выводы физически обоснованы, экспериментально подтверждены и согласуются с результатами других исследователей.

Практическая ценность работы

Одним из результатов работы является создание ЭМА преобразователя с постоянным поляризующим полем, ортогональным к поверхности объекта контроля. Преобразователь используется в сканере-дефектоскопе ЭМА-МГТУ-2.

Разработанные в данной работе намагничивающие системы рассчитаны для использования в ЭМА преобразователях для сканирующих систем УЗ

контроля протяжённых толстостенных объектов, в частности, различных трубопроводов.

Результаты диссертационной работы следует использовать при разработке намагничивающих систем и ЭМА преобразователей, как с постоянным, так и импульсным поляризующим магнитным полем.

Замечания и пожелания по работе

1. Наряду с достаточно подробным рассмотрением условий и возможностей применения УЗ волн Релея и Лэмба для волноводного контроля, мало внимания в диссертации уделено такому перспективному типу волн как нормальная поперечная волна (SH волна).

2. В разделе 4.4 определена длительность импульса подмагничивания для волноводного контроля длинномерных объектов величиной в 100 мкс. Но такая длительность не позволит принять эхосигналы даже с расстояния более 150 – 200 мм. Так, например, время запаздывания УЗ сигнала, обошедшего трубу диаметром 1420 мм по окружности, примерно равно 470 мкс. Поэтому длительность импульса подмагничивания часто требуется больше 100 мкс.

Отмеченные недостатки не снижают общую высокую оценку представленной диссертации.

Можно пожелать автору дальнейшей углублённой разработки импульсных систем подмагничивания с тангенциальным полем для контроля протяжённых объектов волноводным методом, который весьма востребован при диагностике магистральных трубопроводов.

Заключение

Диссертационная работа Михайлова А.В. является законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научно-технической задачи обеспечения высокоэффективного ЭМА контроля протяжённых объектов волноводным эхометодом.

Положения работы отличаются научной новизной, теоретической и практической значимостью, обоснованностью и достоверностью.

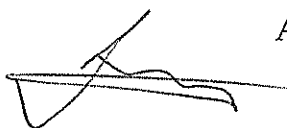
Диссертационная работа Михайлова А.В. «Высокоэффективные сканирующие системы для электромагнитно-акустической дефектоскопии длинномерных ферромагнитных объектов с большой толщиной стенки», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук, соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 01.10.2018), а её автор – Михайлов Алексей Вадимович – заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Отзыв на диссертацию Михайлова А.В. заслушан и обсуждён на заседании отдела разработки ООО «Акустические Контрольные Системы» 22 апреля 2019 г. (протокол № 2 от 22.04.2019).

Руководитель отдела разработки,

к.т.н.

Алёхин Сергей Геннадиевич

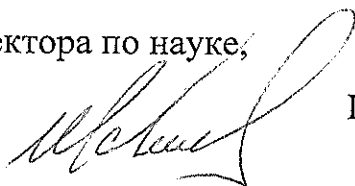


Отзыв на диссертацию рассмотрен и одобрен на заседании Научно-технического совета ООО «Акустические Контрольные Системы», г. Москва 24 апреля 2019 г. (протокол № 7-2019).

Зам. ген. директора по науке,

д.т.н.

Шевалдыкин Виктор Гавриилович



Почтовый адрес: 142712, Россия, Московская область, Ленинский район, пос. Горки Ленинские, промзона Технопарк, ул. Восточная, вл. 12, стр. 1, ООО «АКС». Тел. +7 (495) 777 66 09, +7 916 171 83 36. E-mail: shev@acsys.ru

ПУБЛИКАЦИИ

1. Самокрутов А.А., Соколов Н.Ю., Шевалдыкин В.Г. Автоматизированный контроль сварных соединений с применением ультразвуковых антенных решёток. Контроль. Диагностика. 2014. № 3. С. 100 – 105.
2. Самокрутов А.А., Шевалдыкин В.Г., Алехин С.Г., Бобров В.Т., Бобров С.В. Моделирование магнитных систем ЭМАП для возбуждения ультразвуковых волн в упругом слое в постоянном и импульсном магнитных полях. Контроль. Диагностика. 2014. № 12. С. 22-27.
3. Самокрутов А.А., Шевалдыкин В.Г., Алехин С.Г., Суворов В.А. Ультразвуковой низкочастотный сканер-топограф А1050 PLANESCAN. Контроль. Диагностика. 2014. № 12. С. 49-51.
4. Самокрутов А.А., Шевалдыкин В.Г. Исследование распространения ультразвука в слоистых композиционных материалах. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2017. № 1(І). С. 48 – 51.
5. Самокрутов А.А., Шевалдыкин В.Г. Оценка дефектов при ультразвуковом контроле методом цифровой фокусировки апертуры. Условия, возможности, границы применимости. Контроль. Диагностика. 2017. № 9. С. 4 – 16.
6. Самокрутов А.А., Шевалдыкин В.Г., Алёхин С.Г., Заец М.В. Ультразвуковая антенная решётка. Патент РФ на изобретение № 2629894. Бюл., изобр., 2017, № 25.
7. Самокрутов А.А., Седелев Ю.А., Ворончихин С.Ю., Шевалдыкин В.Г., Алёхин С.Г., Заец М.В., Кадров А.А. Способ ультразвукового контроля трубопровода и система для его осуществления. Патент РФ на изобретение № 2629896. Бюл., изобр., 2017, № 25.
8. Самокрутов А. А., Шевалдыкин В. Г., Булавинов А. Н., Пинчук Р. В. Способ определения акустической плотности. Патент РФ № 2657314. Бюл. изобр. № 17, 2018.
9. Шевалдыкин В.Г., Самокрутов А.А., Смородинский Я.Г. Термины ультразвукового контроля с антенными решётками и что они означают. Дефектоскопия. 2018. № 9. С. 31 – 40.