

## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертации Коновалова Сергея Ильича «Методология формирования акустических сигналов с заданными параметрами в системах измерения и контроля»,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой предлагается решение актуальной задачи – научное обоснование и создание методологии проектирования ультразвуковых дефектоскопов с улучшенными метрологическими характеристиками с системами излучения-приема на основе импульсных преобразователей для повышения достоверности результатов неразрушающего контроля (НК).

В ходе работы были проведены теоретические и экспериментальные исследования, направленные на создание:

– математических моделей, методов и методик расчета импульсного режима работы многослойных преобразователей, позволяющие проводить синтез зондирующих акустических сигналов с заданными свойствами, при возбуждении преобразователя импульсом электрического напряжения;

– метода и методик расчета переходных процессов в системах излучения-приема, нагруженных на жидкие среды, с использованием электрических компенсирующих импульсов;

– критериев и методов оценки эффективности работы импульсных преобразователей;

– алгоритма и методик проектирования импульсных преобразователей для задач неразрушающего акустического контроля.

В настоящее время наибольшее распространение получили системы НК на основе пьезоэлектрических преобразователей, улучшение характеристик которых возможно за счет формирования сигналов с заданными свойствами.

Поэтому диссертация Коновалова С.И., посвященная созданию методологии проектирования ультразвуковых дефектоскопов с улучшенными метрологическими характеристиками с системами излучения-приема на основе импульсных преобразователей, с применением совокупности методов и методик коррекции конструктивных элементов преобразователей, внешних электрических цепей, электрических сигналов, возбуждающих преобразователей, является актуальной.

Как следует из материалов автореферата, в диссертации проведены теоретические и экспериментальные исследования, посвященные анализу направлений улучшения параметров контрольно-измерительных систем, обоснованию необходимости разработки методик коррекции конструктивных параметров преобразователей и возбуждающих электрических сигналов. Проведено моделирование и анализ импульсного режима работы многослойных преобразователей и систем излучения-приема. Установлены основные закономерности изменения полного КПД пластинчатого преобразователя. Созданы метод и методики расчета, позволяющие формировать зондирующий сигнал импульсных преобразователей с подключенными к их электрической стороне корректирующими цепями. При этом сформулированы критерии, позволяющие обоснованно получать минимальную длительность сигналов. Проведено моделирование и анализ импульсного режима работы преобразователей путем коррекции возбуждающих электрических сигналов. Разработаны и внедрены импульсные преобразователи, работа которых основана на предложенных методах коррекции.

Достоинством работы является разработка и внедрение преобразователей для дефектоскопической системы, предназначенной для работы в составе автоматизированного дефектоскопа «ДУЭТ-5», а также применение результатов работы в АО «НИИ мостов» при разработке некоторых конструкций преобразователей и АО «НПП «Радар ммс» для решения актуальных задач оборонно-промышленного комплекса.

Автореферат достаточно полно отражает большой объем проведенных в диссертационной работе теоретических и экспериментальных исследований.

Из материалов, представленных в автореферате, видно, что поставленные перед Коноваловым С.И. задачи были успешно решены. Материалы диссертации, как следует из автореферата, опубликованы в 2-х монографиях и 2-х электронных учебных пособиях, в высоко-рейтинговых отечественных и зарубежных изданиях, включенных в перечень ВАК и международные базы цитирования Web of Science и Scopus. О новизне результатов, выполненных автором исследований, свидетельствуют пять патентов РФ на изобретения и полезные модели и свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Вместе с тем необходимо отметить нескольких замечаний по содержанию реферата:

1. Соображение о превышении квадрата коэффициента электромеханической связи выше значения 0,5, хотя и свидетельствует об общих тенденциях изменения длительности зондирующего импульса, практической пользы не несет, поскольку неприменимо для практических целей ультразвуковой дефектоскопии.

2. Утверждение автора о том, что основными методами коррекции конструктивных параметров преобразователей и параметров электрических сигналов, возбуждающих преобразователи, являются механическое демпфирование, согласующие слои, корректирующие электрические цепи, возбуждающие преобразователи электрические импульсы специальной формы, не исключает факта существования и других, менее распространенных методов.

3. В работе представлен значительный объем теоретических и экспериментальных результатов, посвященных исследованию иммерсионных преобразователей при их возбуждении электрическим сигналом в виде одного или нескольких полупериодов синусоиды, тем не менее, в практике ультразвуковой дефектоскопии активно используются и другие формы возбуждающих сигналов.

Суммируя общее впечатление от работы, можно утверждать, что указанные замечания носят частный характер и не затрагивают существо и достоверность результатов работы в целом.

Диссертационная работа «Методология формирования акустических сигналов с заданными параметрами в системах измерения и контроля» является актуальным законченным научным исследованием и отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (ред. от 18.03.2023), а ее автор Коновалов Сергей Ильич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

Против включения персональных данных, содержащихся в отзыве, в документы, связанные с защитой указанной диссертации, и их дальнейшей обработки не возражаю.

Главный научный сотрудник  
Закрытое акционерное общество  
«Научно-исследовательский институт  
интроскопии МНПО «Спектр»,  
доктор технических наук, профессор



Бобров Владимир Тимофеевич

Адрес: 119048, г. Москва, ул. Усачева, д. 35, стр. 1  
Телефон: +7 (499) 245-56-56  
E-mail: mail@niiin.ru  
Сайт: www.niiin.ru

Подпись Боброва В.Т. заверяю:  
Директор ЗАО «НИИИИ МНПО «Спектр»,  
Кандидат технических наук



Галкин Денис Игоревич