

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации БРЕСТЕР АЛЬБИНЫ ФАРИТОВНЫ  
«ИНФОРМАТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ АКУСТИЧЕСКОГО ЗЕРКАЛЬНО-ТЕНЕВОГО МЕТОДА  
МНОГОКРАТНЫХ ОТРАЖЕНИЙ ПРИ КОНТРОЛЕ ПРУТКОВОГО МЕТАЛЛОПРОКАТА МАЛЫХ  
ДИАМЕТРОВ»,

представленной 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)

Одним из основных, ранее традиционных, недостатков ультразвукового (УЗ) контроля является то, что ввод ультразвуковых волн в изделие с использованием прямых или наклонных пьезоэлектрических преобразователей необходимо осуществлять через жидкую прослойку. Это требует выполнения специальных условий для обеспечения стабильных условий ввода/приема УЗ-сигналов, отраженных от дефектов в изделиях. Особенно сложно обеспечивать ввод поперечных волн пьезопреобразователями перпендикулярно поверхности изделия. Между тем известно, что электромагнитно-акустические преобразователи (ЭМАП) успешно справляются с этой задачей, возбуждая УЗ-колебания непосредственно в металле, без использования контактирующей жидкости.

До недавнего времени отсутствовало удобное для применения в производственных условиях оборудование, обеспечивающее работу ЭМАП. В настоящее время ситуация меняется, в большой степени благодаря усилиям, прилагаемым специалистами кафедры «Приборы и методы измерений, контроля, диагностики» ФГБОУ ВО «ИЖГУ имени М.Т. Калашникова». В промышленность внедряются сравнительно малогабаритные приборы, обеспечивающие возможность использования ЭМАП. Представляется, что результаты исследований, выполненных в диссертации А.Ф. Брестер, занимают достойное место среди работ в этом направлении. Они позволяют расширить возможности применения перспективной технологии ЭМАП на случай неразрушающего контроля изделий конкретного типа: пруткового металлопроката. Выбор этого изделия также представляется актуальным, поскольку прутковый металлопрокат широко применяется в различных сферах машиностроительных производств для изготовления болтовых и сварных конструкций, тяг различного рода, валов насосов, пружин, и т.д.

Особо следует отметить, что УЗ-контроль длинномерных изделий, в которых ультразвуковые волны претерпевают многократные отражения, обычно сопряжен с проблемами идентификации сигналов, несущих информацию о дефектах. В рассматриваемой диссертационной работе этот вопрос – один из ключевых, и он успешно решен с использованием многократных отражений в рамках применения акустического зеркально-теневого метода.

Таким образом можно сказать, что применение электромагнитно-акустических преобразователей для выявления дефектов в прутковом прокате – красивое решение **актуальной** технической задачи.

**Достоверность и обоснованность** полученных в работе расчетных результатов подтверждается большим объемом экспериментальных данных, полученных, согласно материалам автореферата, на образцах пруткового металлопроката диаметром 10 - 43 мм, а также воспроизводимостью результатов экспериментов продемонстрированной автором.

К наиболее значимым результатам, характеризующим **научную новизну работы**, можно отнести выявленные автором закономерности формирования фронтов УЗ-волн, возбуждаемых проходными ЭМА-преобразователями в цилиндрических изделиях большой протяженности, имеющих ограниченный диаметр. Также необходимо отметить, что

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»	
Вх. №	1488
Дата	12.12.2023

использование в работе метода главных компонент позволило автору показать, что наиболее высокую чувствительность к дефектам можно получить, анализируя дисперсию принимаемых сигналов и введенный автором коэффициент выявляемости дефектов по серии многократных отражений.

В качестве **замечаний**:

1. В автореферате приводятся измеренные значения некоторых параметров с точностью до 4-х значащих цифр. Например, так указываются значения скорости ультразвуковых волн в образцах из стали 40Х. В то же время автор указывает, что при различных режимах термообработки скорость УЗ-волн может изменяться, ориентировочно, до 2%. Поэтому точность до четвертого знака представляется избыточной. Тем более, что результаты измерений получены автором на конкретных образцах, и не приведены данные, подтверждающие, что эти образцы соответствуют всему диапазону свойств стали 40Х, определенному в стандарте на этот материал (ГОСТ 4543-71).

2. В автореферате имеются некоторые неточности редакционного характера. В формуле (1) используются коэффициенты  $K$  и  $K_n$  (т.е.  $K$  без индекса и с нижним индексом  $n$ -строчное), в то время как в преамбуле к этой формуле указан коэффициент  $K_N$  (т.е.  $K$  с нижним индексом  $N$ -заглавное).

Несмотря на приведенные замечания к автореферату, представляется, что в целом диссертационная работа «Информативные параметры акустического зеркально-теневого метода многократных отражений при контроле пруткового металлопроката малых диаметров» выполнена на необходимом научно-техническом уровне в соответствии с требованиями, предъявляемыми ВАК Минобрнауки РФ к кандидатским диссертациям согласно п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», является законченной научно-квалификационной работой, обладает внутренней логикой и единством, содержит решение актуальной научно-технической задачи, а её автор, Брестер Альбина Фаритовна, достойна присуждения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки).

Главный научный сотрудник отдела технических обследований центра технологии строительства, обследования зданий и сооружений трубопроводного транспорта  
ООО «НИИ Транснефть»,  
Могильнер Леонид Юрьевич.  
Д.т.н. по специальности 05.02.11 «Методы контроля и диагностика в машиностроении»

Дата 04.12.2023

Подпись Могильнера Леонида Юрьевича удостоверяю

Начальник отдела кадров

Е.В. Кирдина

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт трубопроводного транспорта (ООО «НИИ Транснефть»)  
Адрес: 117186, г. Москва, Севастопольский проспект, д.47а  
Телефон: 8 495 950 8295, E-mail: niitnn@niitnn.transneft.ru