

УДК 53.082.4

**ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ  
УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗ ЕГО ТОЧНОСТИ**

Мария Викторовна Талалай

*Магистр 2 года,**кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»**Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э.Баумана**Научный руководитель: А.С. Кошкин,**доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Метрология и взаимозаменяемость»*

Согласно статистике Ростехнадзора в РФ происходит не менее 18 аварий на объектах нефтегазового комплекса ежегодно, причиной более 52% из которых являются недостатки методов диагностики сварных конструкций, а также недостаточный объем контролируемых поверхностей [1]. Также причинами аварий становится ускоренный износ металла, разрушение антикоррозионных покрытий и появление стресс-коррозионных повреждений и в металле трубопроводов, особенно в условиях Крайнего Севера.

Необходимость проведения диагностики трубопроводов и резервуаров отмечена достаточным количеством НД в данной отрасли промышленности. Основным видом диагностики сварных элементов является ультразвуковой контроль, методикам которого посвящены не менее десятка ГОСТ и отраслевых документов. К недостаткам нормативной документации средств измерений УЗК относятся следующие факторы:

1) настройка ультразвуковых дефектоскопов по настроечным мерам разных производителей;

2) выходным сигналом прибора является акустический тракт – безразмерная величина, представляющая собой отношение полученного сигнала к опорному;

3) дефектоскопы и настроечные меры предназначены для определения геометрических характеристик дефектов и входят в поверочную схему СИ скорости распространения УЗ-волн, но не связаны с эталонами длины [2];

4) математическое представление акустического тракта эмпирически определяется для различных типов дефектов [3];

5) УЗК используется для поиска дефектов, невыявленных при помощи ВИК, но полезный сигнал дефектоскопа перекрывается в зонах поиска малых дефектов.

На рисунке 1 приведен типовой измерительный канал УЗ-дефектоскопа.

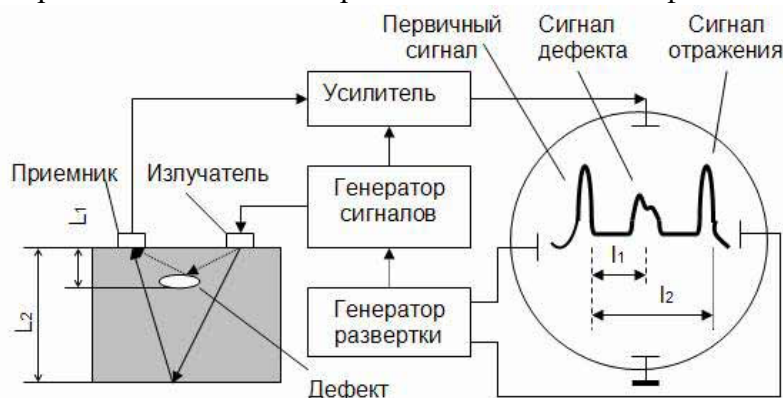


Рисунок 1 – Типовая принципиальная схема ультразвуковых дефектоскопов

Из схемы очевидно, что на конечный результат измерения в значительной степени влияет и обработка данных оператором. При рассмотрении акустического тракта цилиндрического отверстия как модели искусственного дефекта было установлено, что погрешность модели при поиске дефектов на стадии зарождения (в диапазоне до 500 мкм) достигает 500%, что не позволяет использовать результаты измерений, полученные данным методом, для принятия решений о годности изделий. Для диапазона 1-2 мм погрешность в реальных условиях превышает 35%, которая также является неудовлетворительной для принятия решений.

В ходе работы был проведен анализ нормативной и технической документации, посвященной ультразвуковому методу неразрушающего контроля сварных конструкций в нефтегазовой отрасли промышленности. Определены недостатки документации и методик использования ультразвуковых СИ. Произведен анализ измерительного канала дефектоскопов, выполнены расчеты погрешности контроля в реальных условиях, выявлены проблемы в интерпретации результатов измерений и моделировании объектов, подлежащих обнаружению.

### **Литература**

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году»
2. Приказ Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2842. Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах
3. Акустический контроль. В 2 ч. Ч.2. Физические основы ультразвуковой дефектометрии: учебное пособие / А.Ф. Зацепин. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2006. – 117 с