

**ВЛИЯНИЕ ПОВТОРЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ ИЗМЕРЕНИЯ  
НА ВРЕМЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН  
В СТАЛЬНОМ ОБРАЗЦЕ**

**П. В. Благовисный, И. Н. Андронов**

*ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный  
технический университет», Ухта, Россия*

Для достижения цели диагностики – определения технического состояния выбранного элемента контроля – на объектах магистрального трубопроводного транспорта нефти и газа применяют целый спектр методов неразрушающего контроля (НК). Среди всего многообразия методов согласно [1] наиболее распространеными по природе образования являются: магнитные, радиографические и акустические.

Объективное предпочтение – на стороне акустических методов. Главное его преимущество заключается в том, что метод является прямым, т.е. используются механические воздействия (упругие волны) той же природы, что и свойства материала.

Под общим названием «акустические» применяются различные методы НК исходя из поставленных целей и задач. Поскольку полная оценка технического состояния эксплуатирующего ответственного технического объекта в ряде практически важных случаев невозможна без оценки напряженно-деформированного состояния, в котором находится его материал [2], в статье выделен и рассмотрен метод акустоупругости, состоящий в зависимости скорости распространения ультразвуковых волн в материале от напряженного состояния [3], который позволяет определять значения напряжений при одноосном и плосконапряженном состоянии материала объекта контроля (ОК). Заявленная точность метода согласно [4] составляет 18%.

В лаборатории УГТУ проведены эксперименты, в которых с помощью измерителя механических напряжений ИН-5101А на образцах из стали 3 получены значения времени распространения различных типов акустических волн. Точность измерения времени составила  $10^{-11}$  с.

Результаты экспериментов свидетельствуют, что при многократном механическом воздействии (возбуждении упругой волны) в одной точке ОК время распространения волны уменьшается (волна «разгоняется») (рис.).

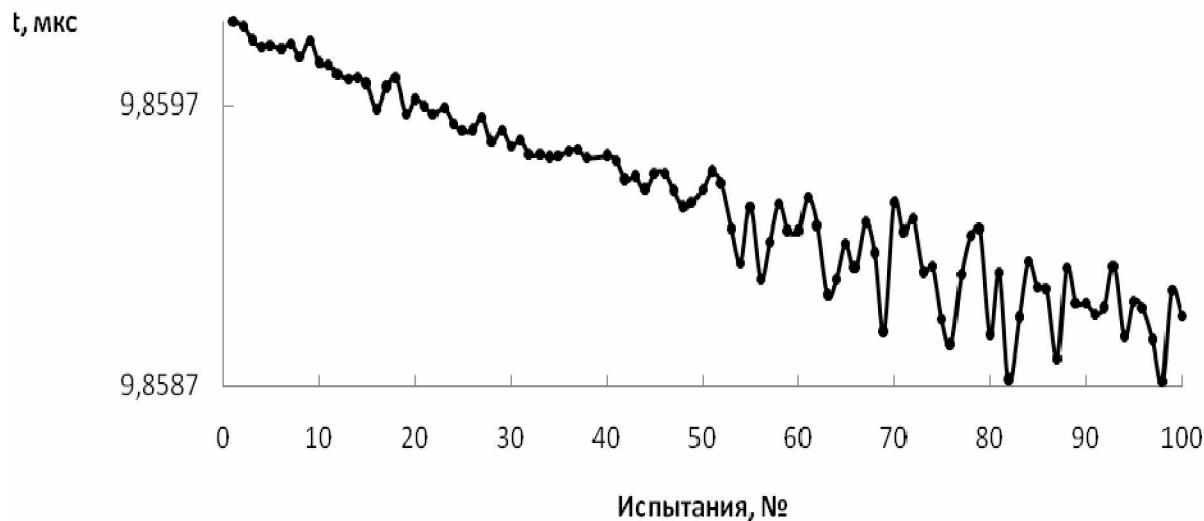


Рис. Зависимость времени распространения сдвиговой волны продольной поляризации от числа испытаний

После ста прохождений время распространения уменьшается на величину порядка 1 нс. Что касается оборудования ИН-5101А, то он использует трехканальные пьезоэлектрические преобразователи, следовательно, в этом случае необходимо учитывать погрешность по трем используемым волнам.

Кроме того, в статье приводятся описанные ранее результаты опытов спустя различные промежутки времени. Результаты этих опытов предполагают наличие времени восстановления до первоначального (до первого подхода испытаний) характера поведения волн в материале. Что указывает на необходимость корректировки в акустических методах НК.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 18353-79: Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.
2. Углов, А.Л. Акустический контроль оборудования при изготовлении и эксплуатации / А.Л. Углов // Нижегород. фил. Ин-та машиноведения им. А.А. Благонравова РАН. – М. : Наука, 2009. – 279 с.
3. Никитина, Н.Е. Акустоупругость. Опыт практического применения / Н.Е. Никитина. – Н. Новгород: ТАЛАМ, 2005 – 208 с.
4. Элементы конструкционные магистральных газопроводов. Методика измерений механических напряжений методом акустоупругости: а. с. № 739/01.00269/2011 от 23 нояб. 2011 г.