

УДК 620.179.16

## АКУСТИЧЕСКИЙ ТРАКТ ПРОДОЛЬНОЙ ПОДПОВЕРХНОСТНОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ

Алифанова И.Е. (Университет ИТМО),  
Научный руководитель – к.т.н., Кинжагулов И.Ю.  
(Университет ИТМО)

Разработана конечно-элементная модель продольной подповерхностной волны, генерируемой с помощью раздельно-совмещенного оптико-акустического преобразователя в материале стальных образцов. Адекватность модели подтверждена с помощью F-теста по результатам натурального эксперимента.

**Введение.** Проектирование и разработка приборов ультразвукового контроля, работа которых основана на исследовании рассеяния упругих волн, должна основываться на результатах анализа акустического тракта. Предметом исследований в данной работе является акустический тракт продольной подповерхностной волны, генерируемой с помощью раздельно-совмещенного оптико-акустического преобразователя. Скорость распространения продольной подповерхностной волны – важный информативный параметр при контроле механических напряжений акустическим методом неразрушающего контроля, точность измерений которой необходимо повышать.

Цель работы – разработка конечно-элементной модели акустического тракта продольной подповерхностной ультразвуковой волны, которая позволит:

- анализировать регистрируемые с помощью ультразвукового преобразователя акустические сигналы;
- выделить сигнал продольной подповерхностной волны из всех регистрируемых сигналов.

**Основная часть.** Конечно-элементная модель акустического тракта продольной подповерхностной волны разработана в программном комплексе COMSOL Multiphysics с помощью интерфейса Elastic Waves, Time Explicit, предназначенного для моделирования упругих волн во временной области с помощью явного решателя на основе разрывного метода Галеркина. Распространение продольной подповерхностной ультразвуковой волны моделировалось в стальных образцах разной толщины бесконечной протяженности.

В результате моделирования получены графики полей распространения продольных и поперечных колебаний в материале образцов в разные моменты времени и А-сканы, регистрируемые с помощью приемника оптико-акустического преобразователя.

Адекватность разработанной модели была подтверждена с помощью F-теста по результатам натурального эксперимента по измерению времени прихода продольной подповерхностной волны на приемник оптико-акустического преобразователя.

**Выводы.** Разработанная конечно-элементная модель позволила проанализировать регистрируемые ультразвуковым преобразователем акустические сигналы и выделить сигнал продольной подповерхностной волны. В дальнейшем модель может быть использована при проектировании новых оптико-акустических преобразователей.

Алифанова И.Е. (автор)

Кинжагулов И.Ю.(научный руководитель)