

Раздельно-совмещенный магнестрикционный преобразователь для акустического волноводного мониторинга состояния тела трубы

четверг, 20 марта 2025 г. 16:10 (12 минут)

Для проведения процедуры неразрушающего контроля тела трубы зарекомендовал себя акустический волноводный метод с применением магнестрикционных преобразователей. Они позволяют проводить контроль состояния тела трубы на большом расстоянии от места установки преобразователей на трубу.

Конструкция существующих преобразователей позволяет проводить контроль с применением фазированных акустических волн разной длины, рис. 1, (а). Изменение длины волны осуществляется путем механической замены коммутатора витков, формирующих волну заданной длины, рис. 1, (б). Такой подход неприемлем в случае проведения мониторинга, при котором изменение длины волны должно осуществляться автоматически.

Автоматический коммутатор для существующего типа преобразователя практически нереализуем ввиду необходимости использования чрезмерного количества элементов, переключающих секции катушки возбуждения преобразователя. Конструкция существующих преобразователей подразумевает использование всей длины магнестрикционной ленты для генерации акустических волн. Достигается это тем, что в таком преобразователе на прием и возбуждение волны работают сразу все витки, что обуславливает увеличение числа возбуждаемых волн, и, соответственно, секций катушки возбуждения, при уменьшении их длины.

Решением этих проблем является сохранение постоянного количества возбуждаемых волн и, соответственно, секций катушек возбуждения с изменением их длин, рис. 2, (б). Недостатком такого решения является снижение амплитуды сигнала с уменьшением длины волны, обусловленное уменьшением числа витков, что нивелируется разделением функции возбуждения и приема с использованием дополнительной приемной многовитковой катушки, рис. 2, (а).

Применение описанного раздельно-совмещенного преобразователя открывает возможности для приема акустической волн более широкого спектра длин. Использование двух одинаковых приемных катушек, расположенных симметрично относительно магнестрикционной ленты, позволяет принимать одни и те же акустические волны, но сдвинутые друг относительно друга по времени, за счёт чего могут быть реализованы алгоритмы синхронной фильтрации сигнала.

Научный руководитель

д.т.н. профессор, Сясько Владимир Александрович президент РОНКТД, г. С.-Петербург

Секция

Молодежная секция

Основной автор: СТУПИН, Сергей Сергеевич (ООО "КОНСТАНТА")

Соавтор: СОЛОМЕНЧУК, Павел Валентинович (ООО "КОНСТАНТА")

Докладчик: СТУПИН, Сергей Сергеевич (ООО "КОНСТАНТА")

Классификация сессии: Молодежная секция. Устные доклады.

Классификация трека: Контроль труб и диагностика трубопроводов.