

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль \_12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии/ 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий\_\_\_\_\_

Школа \_\_Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности\_\_\_\_\_

Отделение \_\_Отделение контроля и диагностики\_\_\_\_\_

**Научный доклад об основных результатах подготовленной  
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Использование метода механо-электрических преобразований для локализации макродефектов в диэлектрических структурах

УДК 620.179.17:537.86:537.226

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A5-33	Лаас Роман Александрович		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ИШФВП	Юрченко Алексей Васильевич	Д.т.н.		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель отделения контроля и диагностики	Суржиков Анатолий Петрович	Д.ф.-м.н., профессор		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель отделения контроля и диагностики	Суржиков Анатолий Петрович	Д.ф.-м.н., профессор		

## Аннотация

В работе рассмотрена возможность применения метода механоэлектрических преобразований для локализации дефектов в твердых диэлектрических структурах. Метод МЭП заключается в возбуждении образцов акустическими волнами и регистрации электромагнитного излучения, возникающего в источниках МЭП – пьезоэлектрических включениях, дефектах, полостях, несплошностях, непроводах и прочее. Ранее метод МЭП использовался только для определения интегральной дефектности, степени напряженно-деформированных состояний. Преимуществом метода является отсутствие требований к поверхностному контакту приемника и образца, поскольку метод не основан на акустическом контакте. Разработка алгоритмов определения положения дефекта в образце существенно расширяет возможности использования метода МЭП и делает аппаратуру для его реализации более универсальной.

В работе сделан анализ литературы по активным акустическим методам, пассивным методам акустической и электромагнитной эмиссии. Рассмотрены вопросы моделирования распространения акустической волны в образце, моделирования формирования электромагнитных сигналов на источниках МЭП.

Локализация сводится к решению двух задач. Определение горизонтальной координаты на плоскости подразумевает выявление критериев, по которым из параметров сигнала отклика можно установить наличие под излучателем и приемником или в некоторой от них окрестности дефекта. Определение глубины залегания дефектом подразумевает использование временных характеристик сигнала отклика для установления точки, в которой отраженный от дефекта сигнал достигает приемника. Для определения глубины можно использовать фазовый метод, метод оптимальной фильтрации или же корреляционный метод. При оценке сигналов возникает вопрос фильтрации сигнала и подавления шумов. Метод очень чувствителен к структурному шуму. Соотношение сигнал-шум можно

существенно повысить многократными измерениями, фильтрацией Фурье-спектра сигнала и другими методами, рассмотренными в работе.

Использование всех вышеописанных методов накладывает определённые ограничения на форму, длительность, частоту и заполнение сигнала. Параметры сигналов, которые используются в различных методах, также рассматриваются в данной работе.

На основании всего вышеперечисленного предложена схема оборудования для локализации дефектов методом МЭП.