

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



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль: 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Школа: Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности (ИШНКБ)

Отделение: Электронной инженерии

Научно-квалификационная работа

Тема научного доклада	
Разработка методики реконструкции распределения пористости композитных материалов	
УДК 620.22.-419.8-026.564.3	

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A5-33	Жвырбля Вадим Юрьевич		

Руководитель профиля подготовки

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

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель отделения	Баранов Павел Федорович	к.т.н.		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Бориков Валерий Николаевич	д.т.н.		

Томск – 2019 г

АННОТАЦИЯ

Научно-квалификационная работа посвящена решению задачи объемного реконструкции пористости в композитных материалах. В работе представлена методика реконструкции томографического изображения пористости материала ультразвуковыми фазированными антенными решетками (ФАР).

Применение композитных материалов позволяет значительно улучшать технико-экономические характеристики конструкций в различных областях. По этой причине обеспечение надлежащего контроля качества данных материалов является актуальной задачей. Одним из типов дефектов, сильно влияющих на механические параметры композитов, является пористость.

Существующие на данный момент методы измерения пористости обладают рядом недостатков. Гидростатический метод определяет среднюю пористость всего объекта измерения, но не позволяет локализовывать отклонения пористости в отдельных точках. Рентгеновская томография требует громоздкого оборудования и мер радиационной защиты. Существующие ультразвуковые методы оценивают среднюю пористость на пути прохождения ультразвуковой волны, что не позволяет локализовывать отклонения пористости по глубине.

Разработанный в научно-квалификационной работе метод позволяет, используя ультразвуковые ФАР, получать томографическое изображение пористости материала, тем самым предоставляя возможность оценивать данный вид дефектов по глубине. Для его реализации была решена задача томографической реконструкции, особенность которой заключалась в:

- одностороннем доступе к объекту контроля
- наличии иммерсионного слоя между датчиком и объектом контроля

Первый фактор означал, что источник и приемник излучения располагаются с одной стороны объекта. Вторым фактором накладывалась необходимость учета преломлений на границах раздела сред при проведении расчетов.