

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 Центр промышленной томографии ИШНКБ

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

Тема научного доклада
Разработка методов тепловой дефектоскопии и дефектометрии авиационных композитов

УДК _620.179.1:629.73.002.3

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
А7-33	Московченко Алексей Игоревич		

Руководитель профиля подготовки

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

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. директора ЦПТ ИШНКБ НИ ТПУ	Седнев Дмитрий Андреевич	к.т.н.		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший научный сотрудник ЦПТ ИШНКБ НИ ТПУ	Чулков Арсений Олегович	к.т.н.		

Диссертация посвящена разработке методов дефектометрии в рамках импульсного теплового контроля авиационных композитов. Проведен сравнительный анализ существующих термографических методов количественной оценки глубины дефектов. Выявлены их преимущества и недостатки и обозначены существующие проблемы в этой сфере.

Представлен термографический метод количественной оценки глубины дефектов в материалах, обладающих свойством оптической полупрозрачности. Метод основывается на применении искусственных нейронных сетей. И включает дизайн нейронной сети и алгоритмы для предварительной обработки входных данных. Метод продемонстрировал эффективность предсказания глубины дефектов в полупрозрачных материалах. А так же большую точность определения глубины в непрозрачных материалах, по сравнению с традиционными термографическими методами.

Разработан метод количественной оценки глубины дефектов, характеризующихся малым отношением поперечных размеров к глубине. В данном случае имеет влияние трехмерная диффузия тепла, в то время как существующие методы основываются на одномерной модели теплопроводности. Метод основывается на применении упрощенной аналитической модели, учитывающей трехмерную диффузию тепла и алгоритмах нелинейной подгонки методом наименьших квадратов. Предложено использование концепта кажущейся тепловой инерции для минимизации входных параметров модели. Что позволило избежать необходимости определения поглощенной энергии и некоторых теплофизических характеристик материала.

Разработан метод оценки толщины тонких покрытий основанный на пороговой отсечке кажущейся тепловой инерции. Эффективность метода продемонстрирована при помощи моделирования а также образцов покрытий, изготовленных методом термического напыления.