

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

Подразделение Российско-китайская научная лаборатория радиационного контроля и досмотра.

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

Тема научного доклада
ВНУТРИТРУБНАЯ КОМПТОНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ СТАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОДУКТОПРОВОДОВ

УДК 620.179.152.1:622.692.4

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A8-33	Журавский Евгений Евгеньевич		

Руководитель профиля подготовки

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

Руководитель подразделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий лабораторией	Чахлов Сергей Владимирович	К.ф.-м.н		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий лабораторией	Чахлов Сергей Владимирович	К.ф.-м.н		

Актуальность работы. Повышение эксплуатационной безопасности технических устройств, зданий и сооружений, в частности стальных нефтепродуктопроводов, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах является стратегически важной задачей. Данная задача решается различными методами – в частности, применением видов (методов) неразрушающего контроля, позволяющим выявлять недопустимые отклонения и несплошности в объектах контроля. Одним из контролируемых объектов нефтепродуктопроводов являются коррозионные и другие разрушения, а также дефекты сварных соединений. На действующих нефтепродуктопроводах провести неразрушающий контроль внутренней стенки трубопровода через толстый слой изоляции – трудная задача с точки зрения технического уровня а также безопасности персонала. Данная задача может быть решена применением радиационного контроля на комптоновском обратном рассеянии при одностороннем доступе к объекту. При этом источник излучения обладает низкой активностью, что существенно повышает безопасность персонала. Тема работы является актуальной, так как: значительная часть работы выполнялась в рамках научно-исследовательской работы; тематика исследования связана с технологиями предупреждения ситуаций техногенного характера и относится к приоритетным направлениям и критическим технологиям в РФ. Большое количество публикаций, связанное с темой исследования, также говорит о её значимости.

Объект исследования. Коллимационная система радиационного контроля на комптоновском обратном рассеянии.

Предмет исследования. Система радиационного контроля на комптоновском обратном рассеянии

Цель работы. Разработка системы радиационного контроля на комптоновском обратном рассеянии действующих стальных нефтепродуктопроводов

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Анализ проблем измерения распределение плотности в контролируемом объекте в условиях одностороннего доступа. Исследование дефектов сварных соединений и других несплошностей нефтепродуктопроводов.
2. Анализ закономерностей формирования радиационного сигнала от объема конечных размеров при сканировании объекта контроля
3. Анализ математических методов реконструкции
4. Исследование детектирующих систем для комптоновской томографии

Научная новизна диссертационных исследований заключается:

1. Доказано, что основной вклад в пространственно-статистическую неопределённость вносит размер щели первичного коллиматора. Значение щели вторичного коллиматора слабо влияет на пространственно-статистическую неопределенность;
2. Установлено, что использование в качестве источника зондирующего излучения радионуклидных источников является предпочтительным;
3. Установлено, что падение зондирующего пучка излучения под углом 45° является предпочтительным, с точки зрения формы рассеивающего объема и объемной пространственной статистической неопределенности;
4. Получены формулы апертурных функций рассеивающего объема для кольцевого детектора в общем виде;
5. Разработан программный комплекс на базе MathCad, позволяющий моделировать и измерять характеристики потока обратно-рассеянного рентгеновского и гамма излучения от объекта контроля;

Практическая значимость работы Предложена система радиационного контроля на комптоновском обратном рассеянии стальных нефтепродуктопроводов, позволяющая повысить достоверность и производительность контроля, а также повысить эксплуатационную безопасность действующих нефтепродуктопроводов