

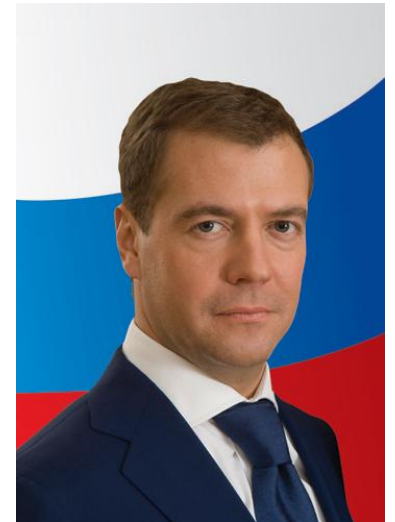
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Д.А. Седнев

Томск 2011

Актуальность работы

- Акты терроризма - одни из главных вызовов мировому сообществу. Арсенал средств, используемых террористическими организациями, значительно расширился;
- Указом Президента РФ N899 от 7 июля 2011 года были утверждены восемь приоритетных направлений развития науки, технологий и техники, в число которых входят *«Безопасность и противодействие терроризму»* и *«Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика»*.
- МАГАТЭ поставлена задача расширения использования способов неразрушающего контроля для учета и контроля ядерных материалов



Цели работы:

- Выбор уникальных идентификационных признаков
- Разработка технологии первичной идентификации признаков и их последующей аутентификации
- Разработка принципиальной схемы прибора «ключа» производящего идентификацию и аутентификацию

Классический подход

- Необходимо присвоить каждой единице уникальный идентификационный признак (УИП).
 - индивидуальный номер, нанесенный на различные запорно-пломбировочные устройства (ЗПУ)
 - индивидуальный номер, зашифрованный в штрихкоде.
- Требования:
 - защищенность от подмены и подделки;
 - устойчивость к несанкционированному вскрытию;
 - минимальность случайного выхода из строя.

Классический подход

- Используются тросовые, болтовые, замковые, проволочные, ленточные, пленочные и комбинированные ЗПУ.
- Проблемы: существует вероятность кражи ЗПУ, возможность клонировать ЗПУ для последующей кражи ЯМ и т.д.
- «Отсутствуют официальные данные о пломбировочных устройствах, которые невозможно подделать» - Госкорпорация Росатом



Предлагаемый метод

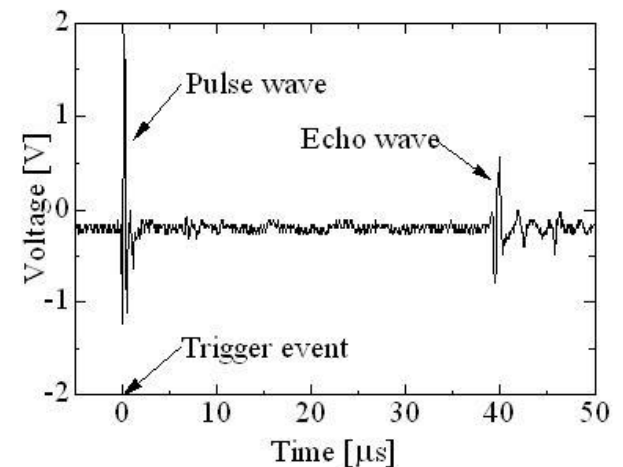
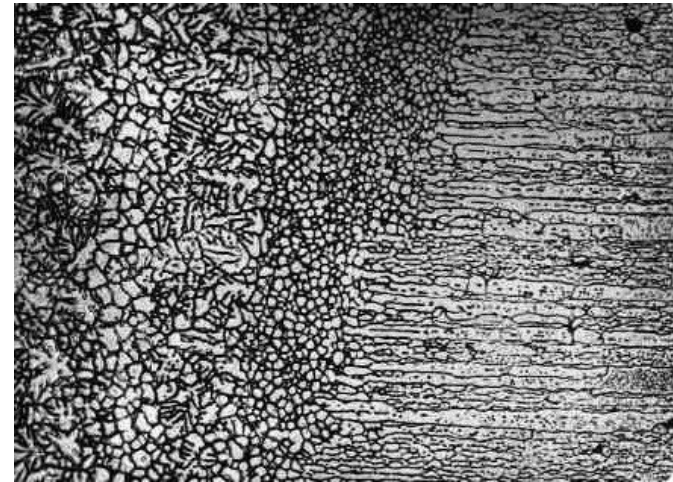
- В качестве контролируемого признака предлагается выбрать материал контейнера либо сварной шов на контейнере (как место обладающее максимально неоднородной структурой)
- Оптимальным для контроля является ультразвуковой эхо-метод.
- С помощью свойства акустического рассеивания возможно получить уникальную характеристику материала



Контейнер с ОЯТ POLLUX, имеющий сварной шов, но использующий классический тип УИП

Предлагаемый метод

- Любое изменение микроструктуры материала (попытки вскрыть, повторная сварка, дублирование и т.п.) будет обнаружено
- Проводиться серия экспериментов с целью подбора оптимальных характеристик прибора и методики измерения (допустимая точность расположения датчика на маркере пятна контроля, возможные ошибки, корреляция материал-частота, геометрия объекта)



Предлагаемый метод



Экспериментальная база

- УСД-60 - универсальный промышленный ультразвуковой дефектоскоп
- Датчик Olympus Panametrics (угол измерения 70° , частота 2,5 МГц);
- Набор экспериментальных образцов (толщина 8, 10, 12 мм)



Экспериментальная база



Ход экспериментальных исследований

Набор статистики



Получение численных данных



Обработка данных



Получение среднего



Установление пределов достоверности

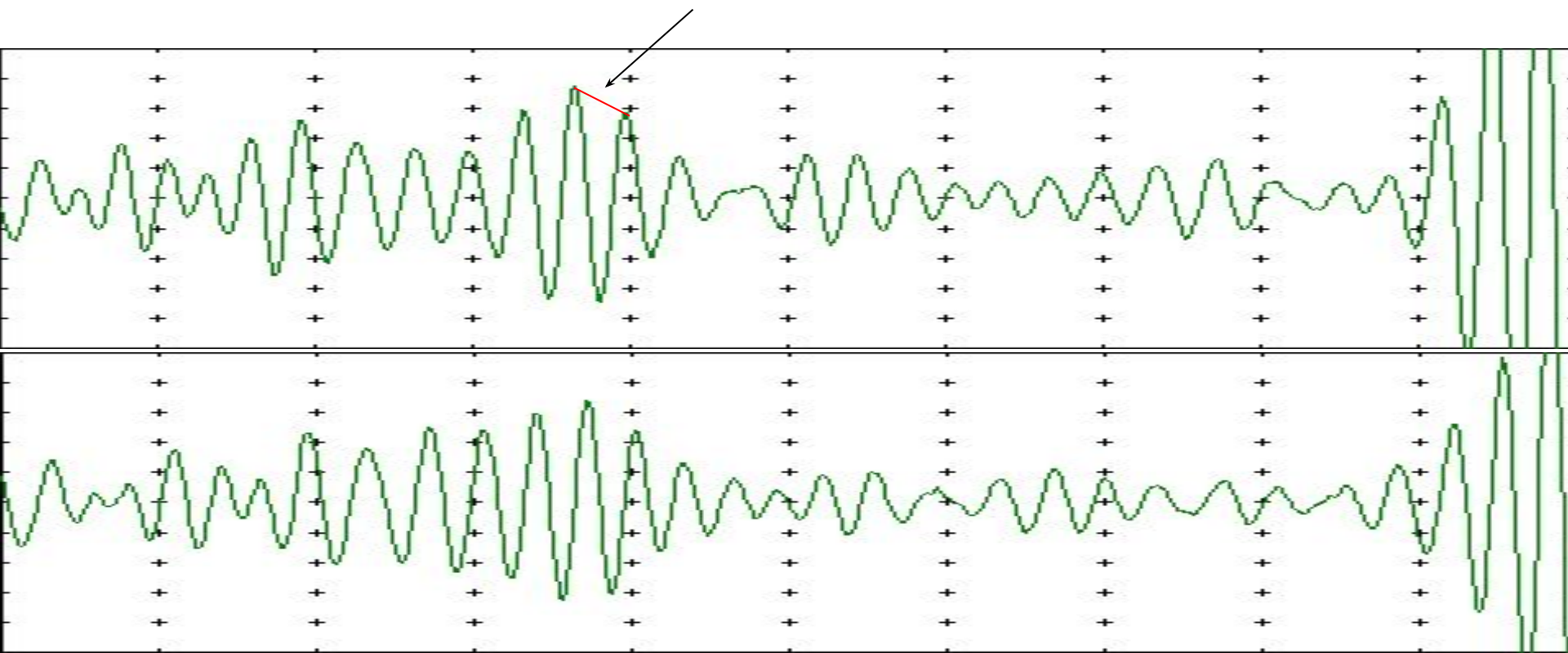


Проверка полученных данных

Опытные результаты

Два случайных А-скана (являющиеся УИП) на одном «пятне контроля», демонстрируют большую степень сходства

Для оценки сходства результата используется характерное расстояние между пиками, выбранных минуций и угол наклона данного отрезка



Выводы

- Микроструктура конструкционного материала уникальна, не поддается подделке или дублированию;
- Узкий круг лиц с доступом к информации;
- Сговор с инсайдером не эффективен.



Спасибо за внимание!

sednev@tpu.ru