



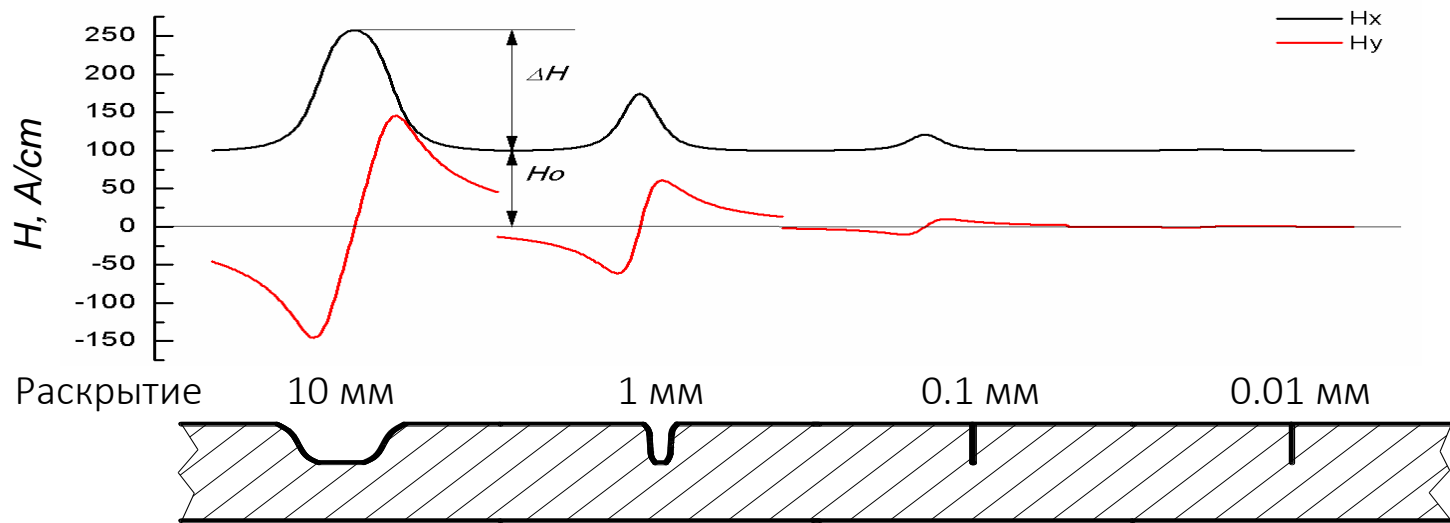
Научно-производственный центр
**ВНУТРИТУБНАЯ
ДИАГНОСТИКА**

**Выявление КРН
Комбинированными
магнитоакустическими
внутритрубными
дефектоскопами**

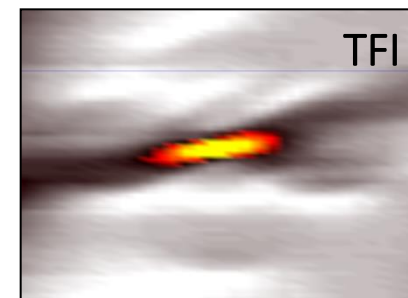
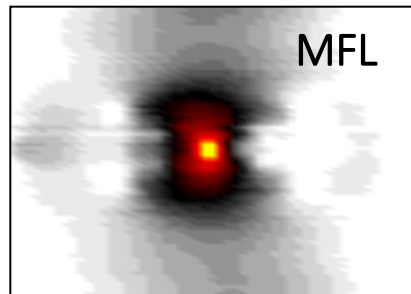
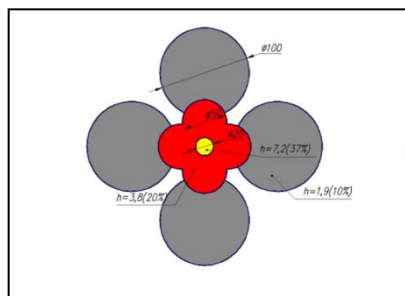
**Михайлов А.И.
Инженер
исследователь**

ОГРАНИЧЕНИЯ МАГНИТНОГО МЕТОДА

- Чувствительность магнитного метода к раскрытию трещин

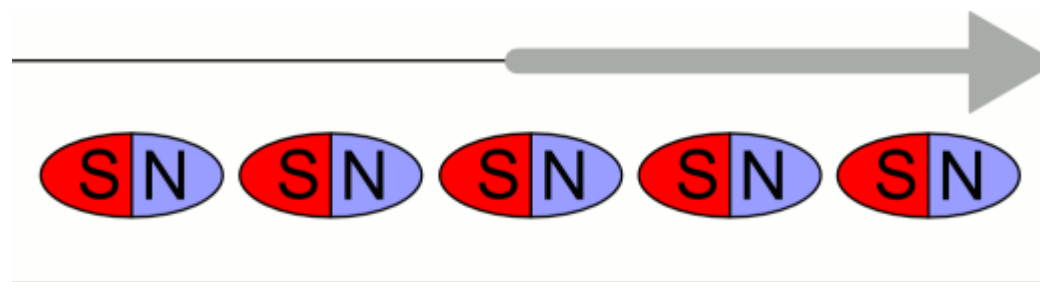
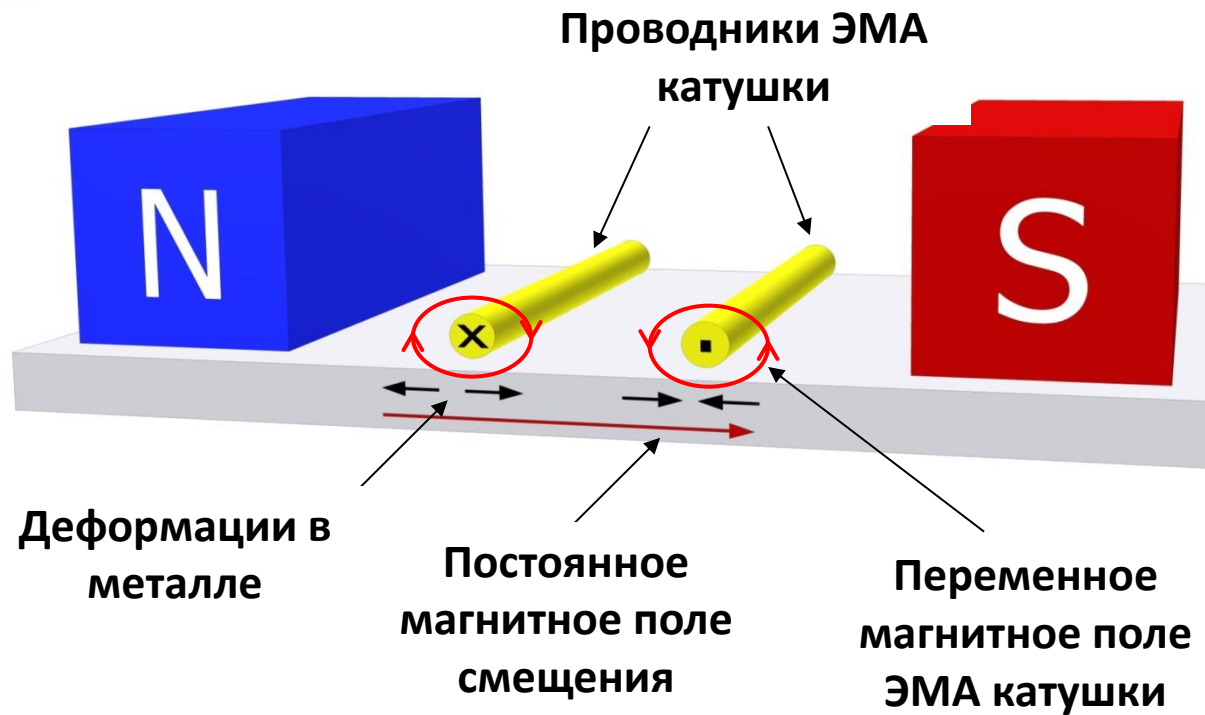


- Косвенность при определении параметров дефектов потери металла

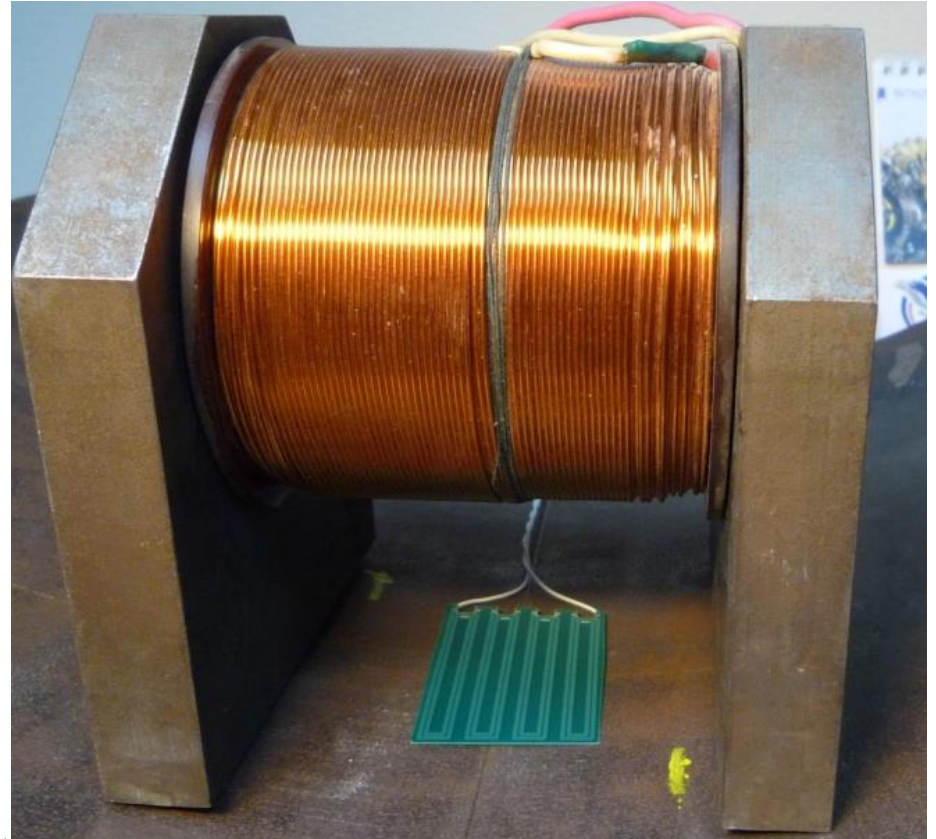
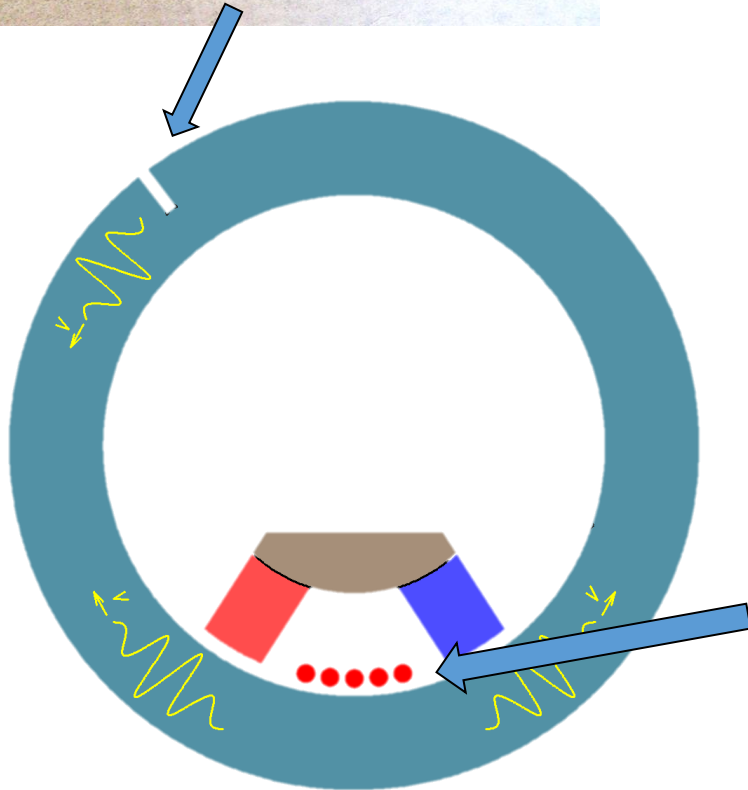
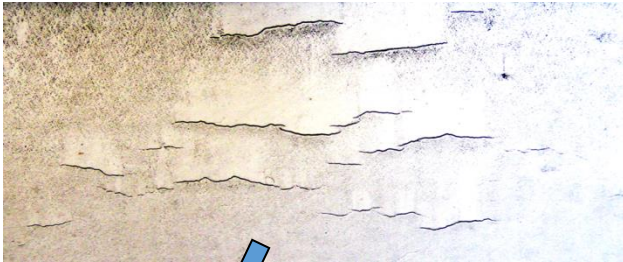


- Отсутствие возможности контролировать качество защитных покрытий

ЭМА МАГНИТОСТРИКЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ

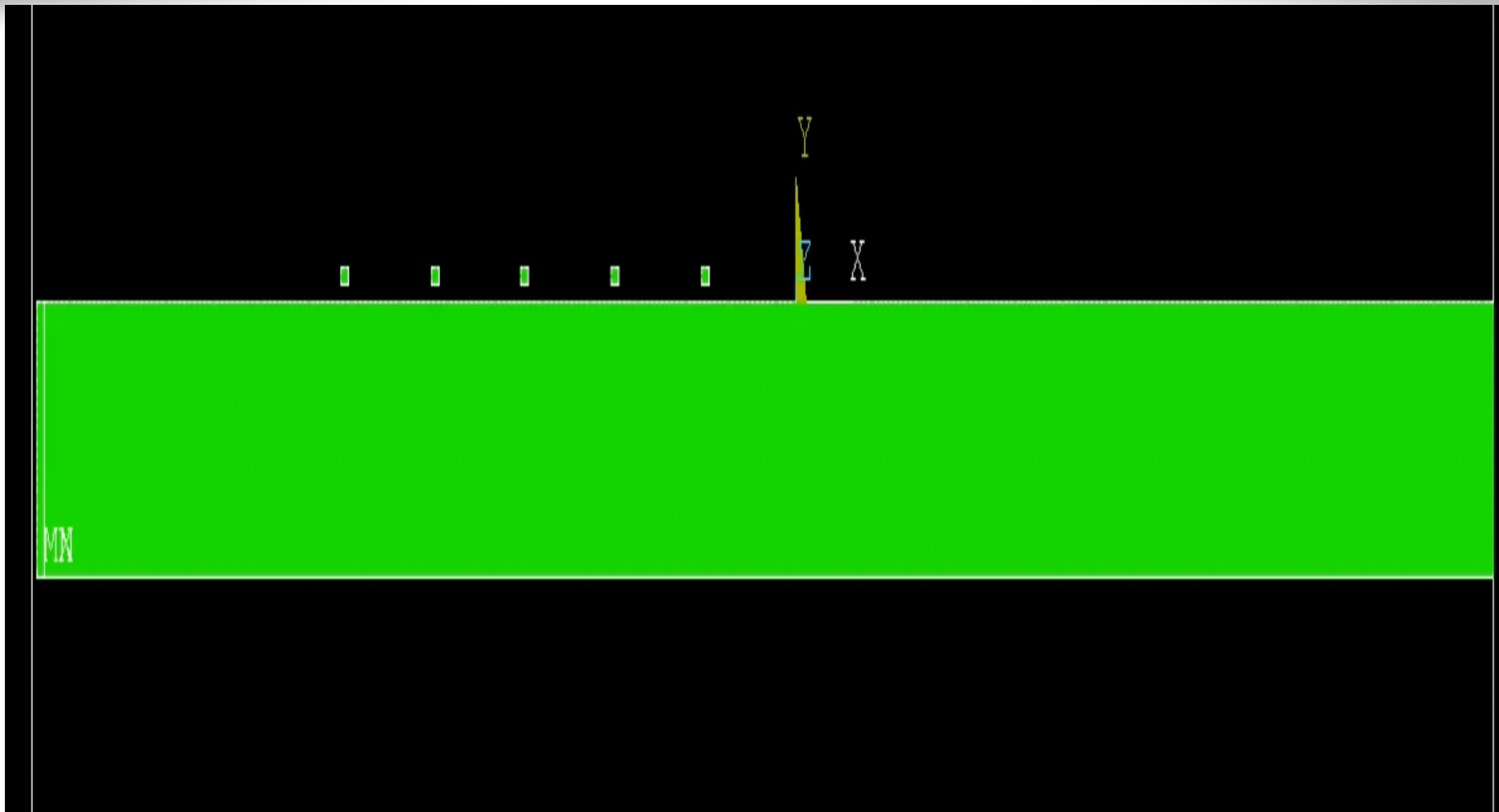


Нормальные (бегущие в волноводах) волны стенка труба как волновод



Нормальные (бегущие в волноводах) волны

Волна Лэмба

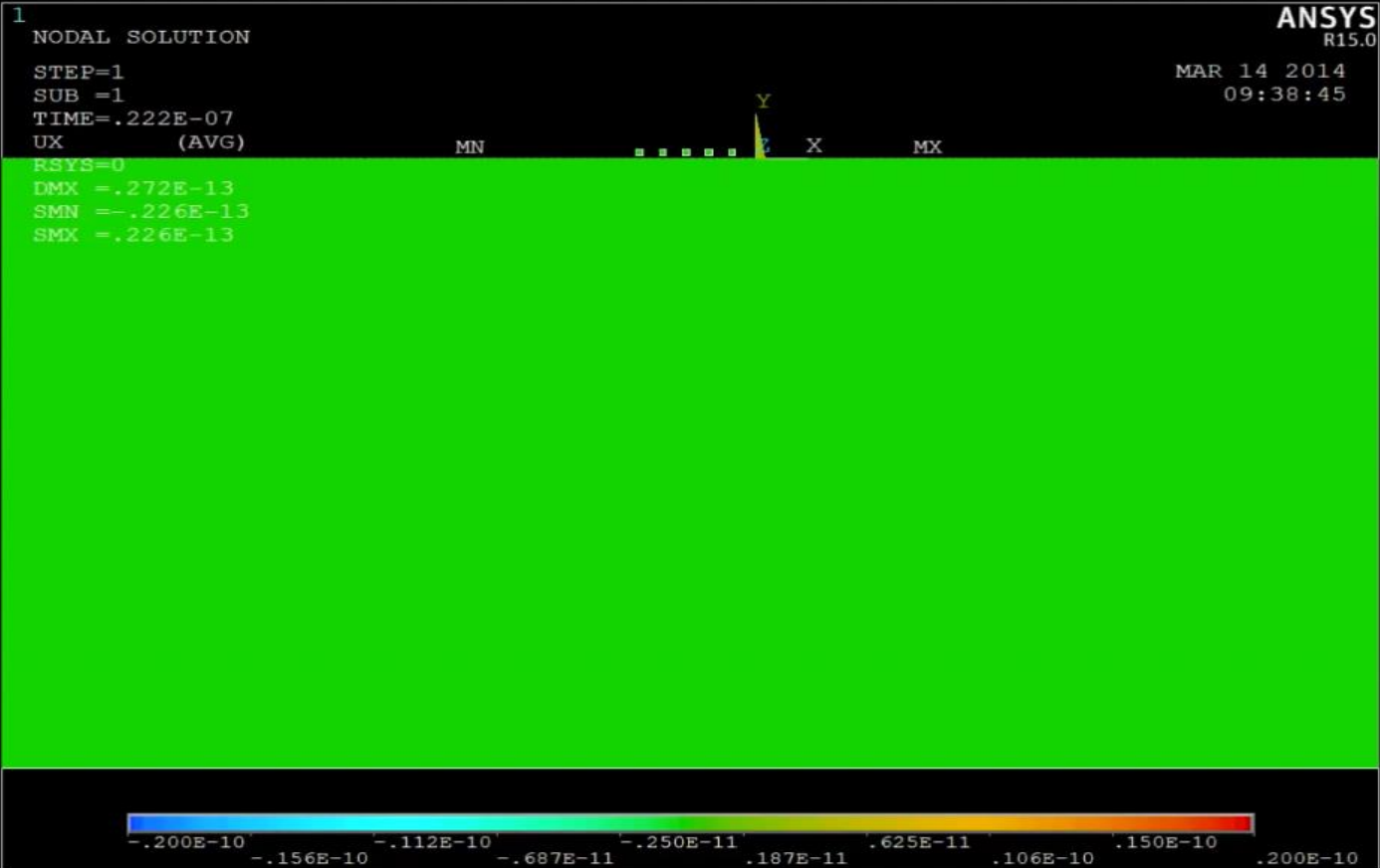
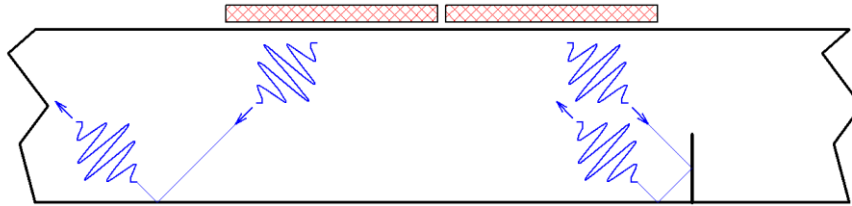


Изменение параметров волновода приводит к отражению волны

Низкая избирательность к КРН.

Сигнал дают такие дефекты как общая коррозия, расслоения, включения, отслоения изоляции, швы

ЭМА трещиноскоп на объемных волнах под углом к поверхности



ДЭМАБ-1400 Ат/Аи (2015). G6



Каналы
128 x Обнаружение трещин
64 x Контроль изоляции
64 x Толщиномеры



НАТУРНЫЕ (ТРАССОВЫЕ) ИСПЫТАНИЯ ДЭМАБ-1400Ат/Аи

Труба 590а. КРН. Глубина трещин до 18%. Длина зоны - 3,9м

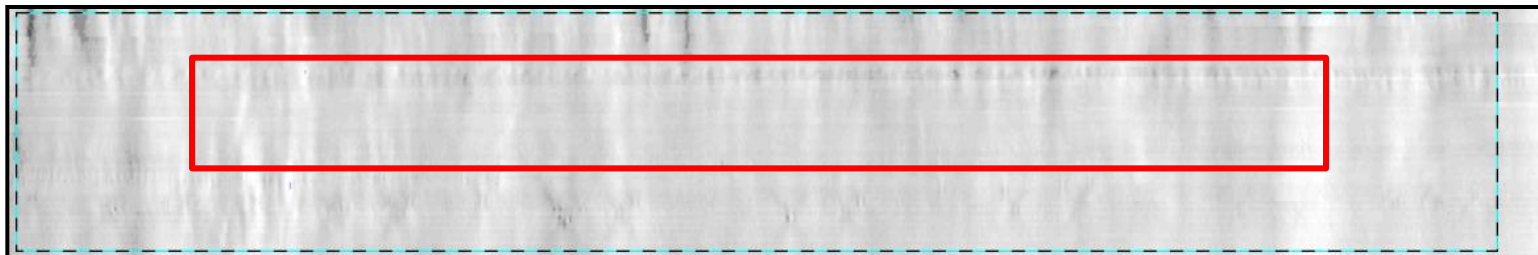


НАТУРНЫЕ (ТРАССОВЫЕ) ИСПЫТАНИЯ ДЭМАБ-1400Ат/Аи

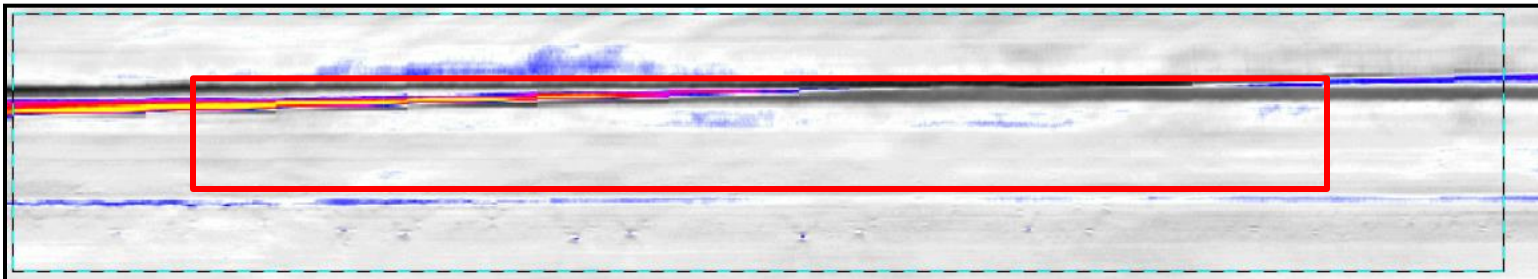


Труба 590а. КРН. Глубина трещин до 18%. Длина зоны - 3,9м

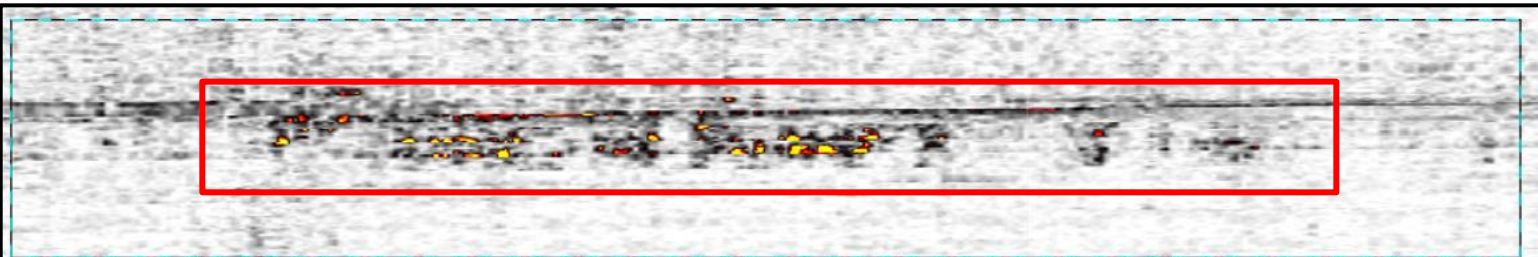
ДМТ



ДМТП



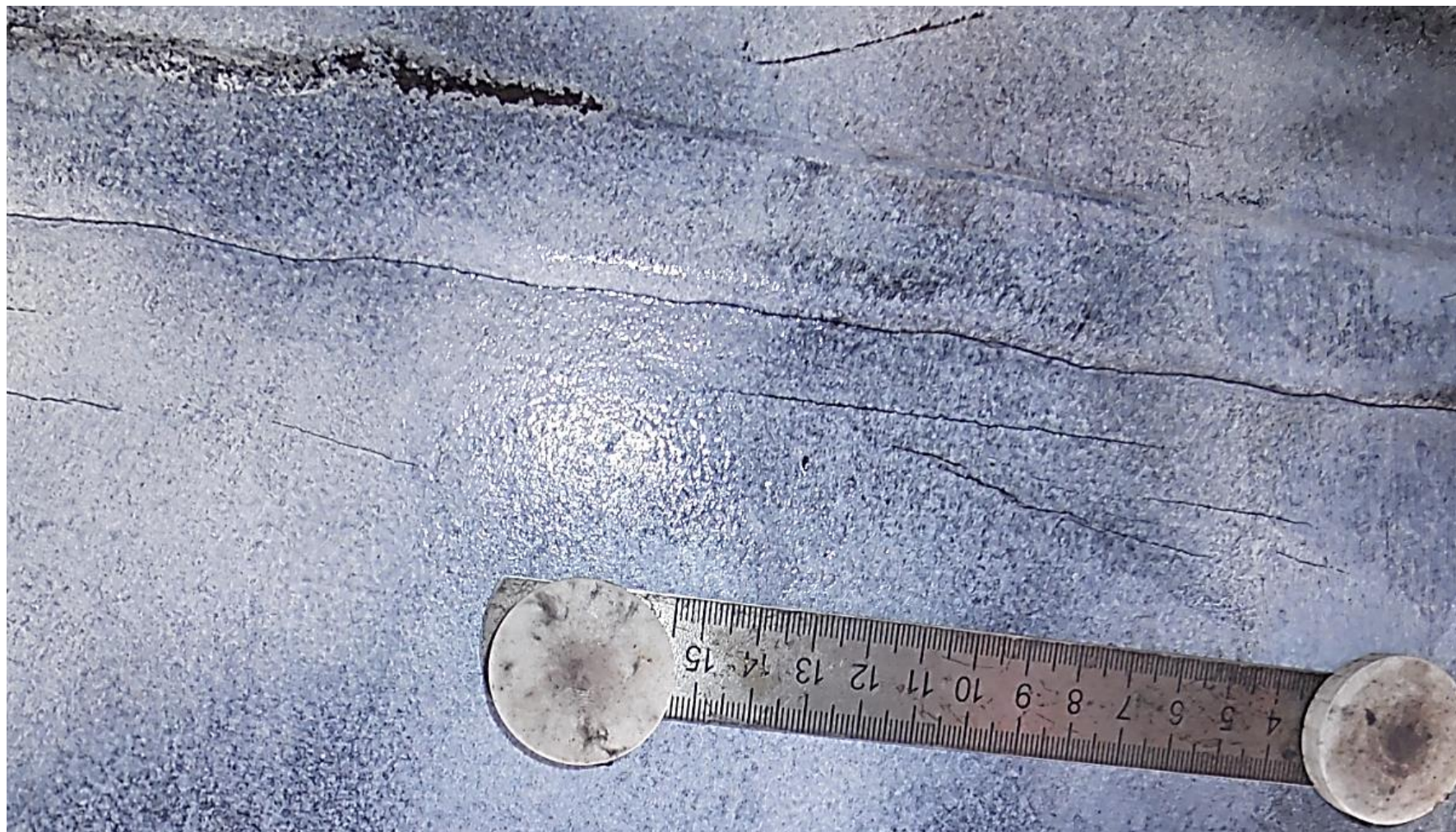
ДЭМА



В результате натуральных испытаний было выявлено 40 зон продольных трещин на ранней стадии развития

НАТУРНЫЕ (ТРАССОВЫЕ) ИСПЫТАНИЯ ДЭМАБ-1400Ат/Аи

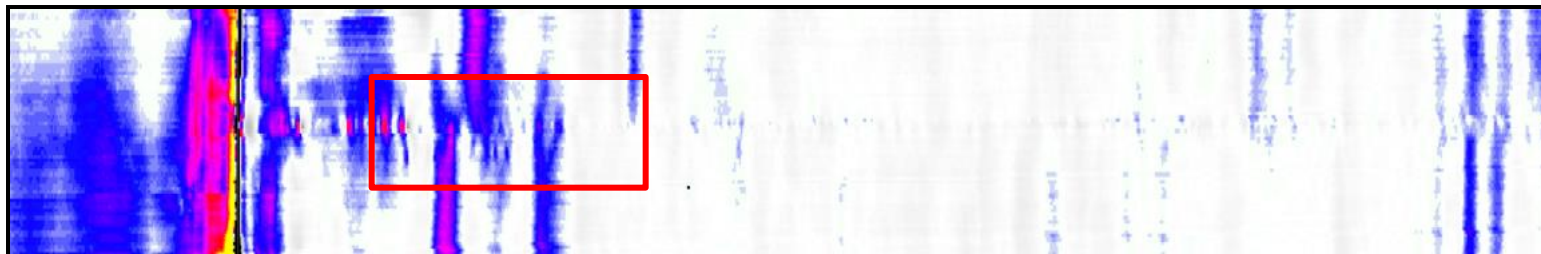
Труба 806. Трещина по линии сплавления . Глубина - 35%. Длина - 0,5м



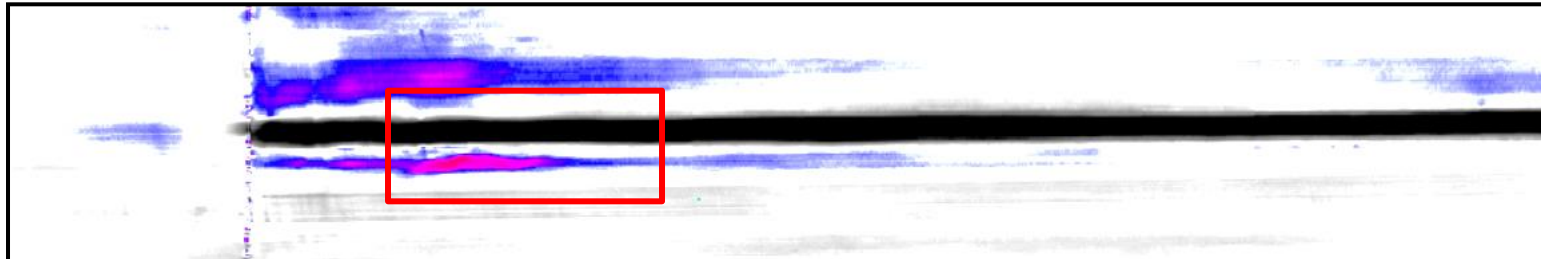
НАТУРНЫЕ (ТРАССОВЫЕ) ИСПЫТАНИЯ ДЭМАБ-1400Ат/Аи

Труба 806. Трещина по линии сплавления . Глубина - 35%. Длина - 0,5м

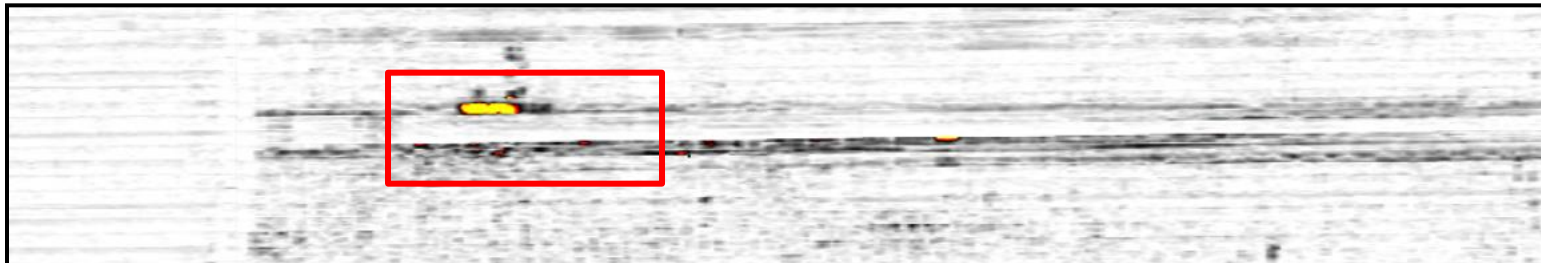
ДМТ



ДМТП



ДЭМА

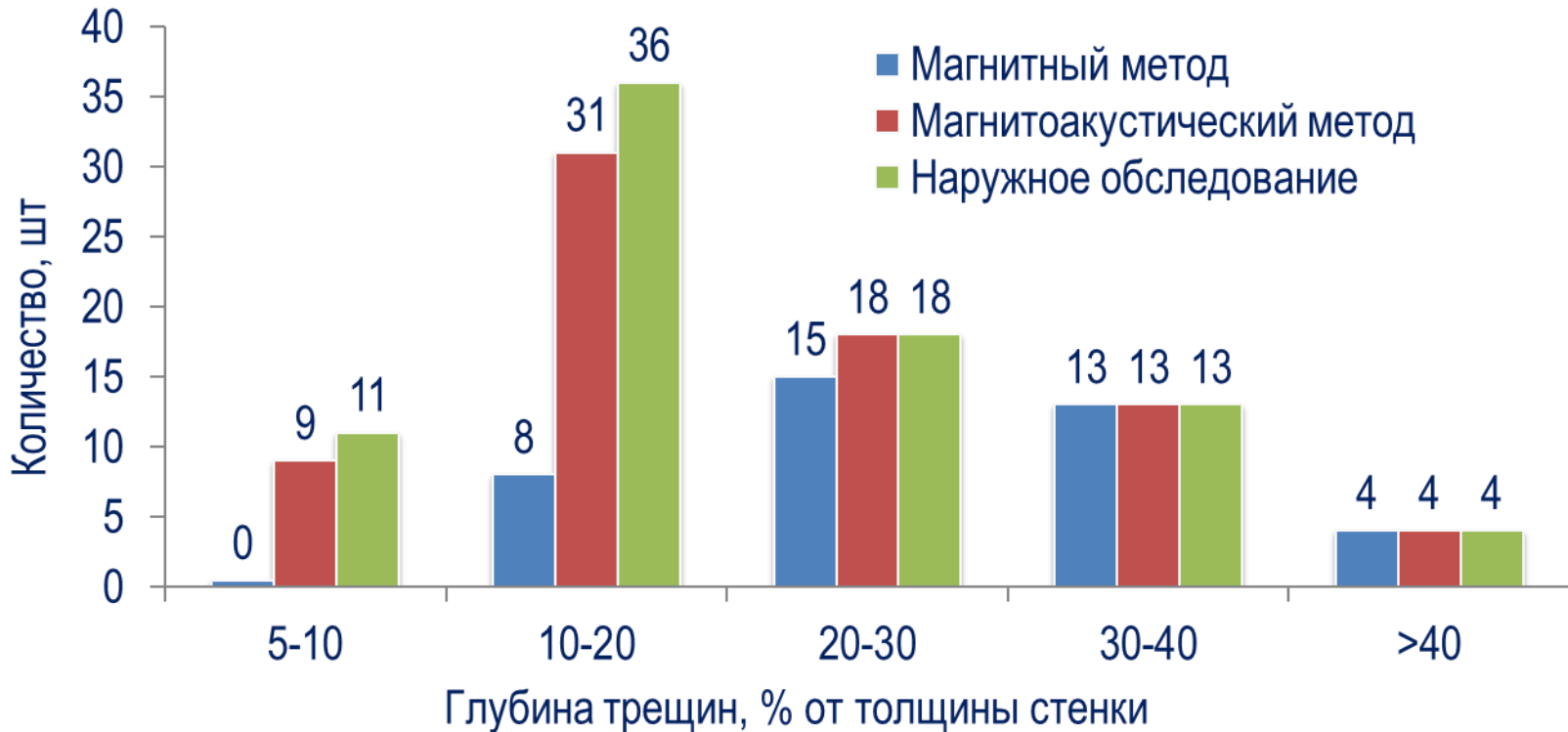


В результате натуральных испытаний было выявлено 7 предаварийных трещин по линии сплавления продольного сварного шва

РЕЗУЛЬТАТЫ НАТУРНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЭМАБ-1400Ат/Аи



1. Проверка параметров выявления и идентификации трещиноподобных дефектов



- Минимальная глубина трещин составила 1,0 мм или 6% от толщины стенки.
- Достоверность выявления трещин от 10% и более составила **92%**

МАГНИТОАКУСТИЧЕСКИЕ ВИП ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЛЧ МГ

Магнитоакустический ВИП ДМТБ-1400Ак/Ат

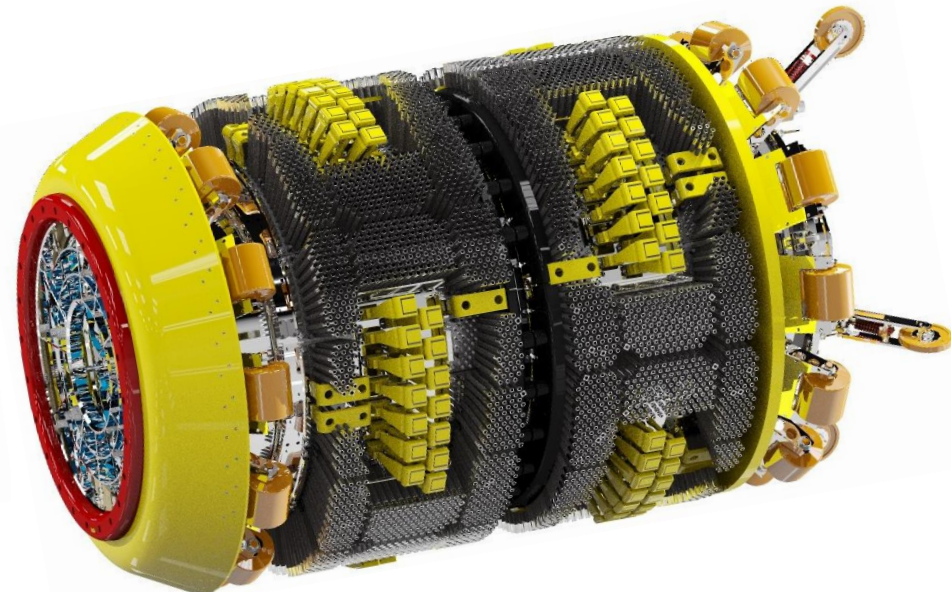
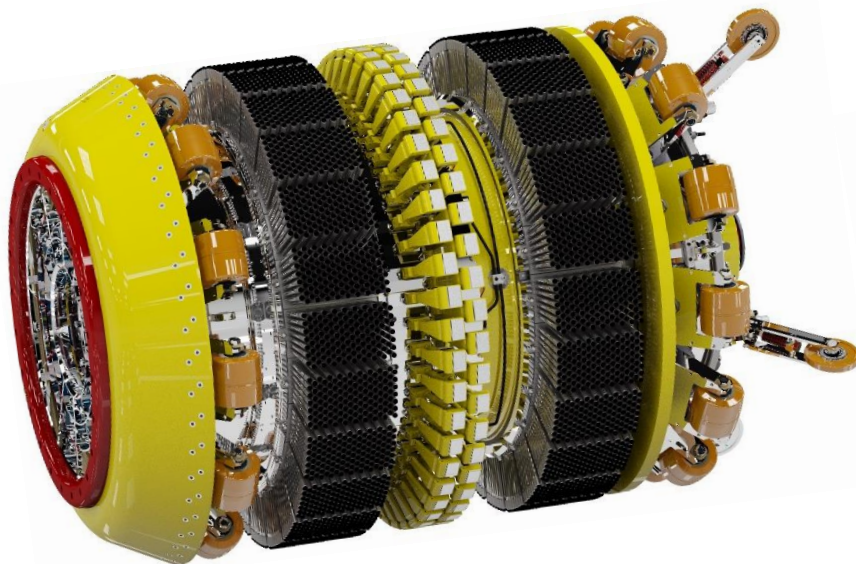
Состав датчиковых подсистем:

- Датчики магнитного поля MFL
- ЭМА продольный трещиноскоп
- ЭМА многоканальный толщиномер

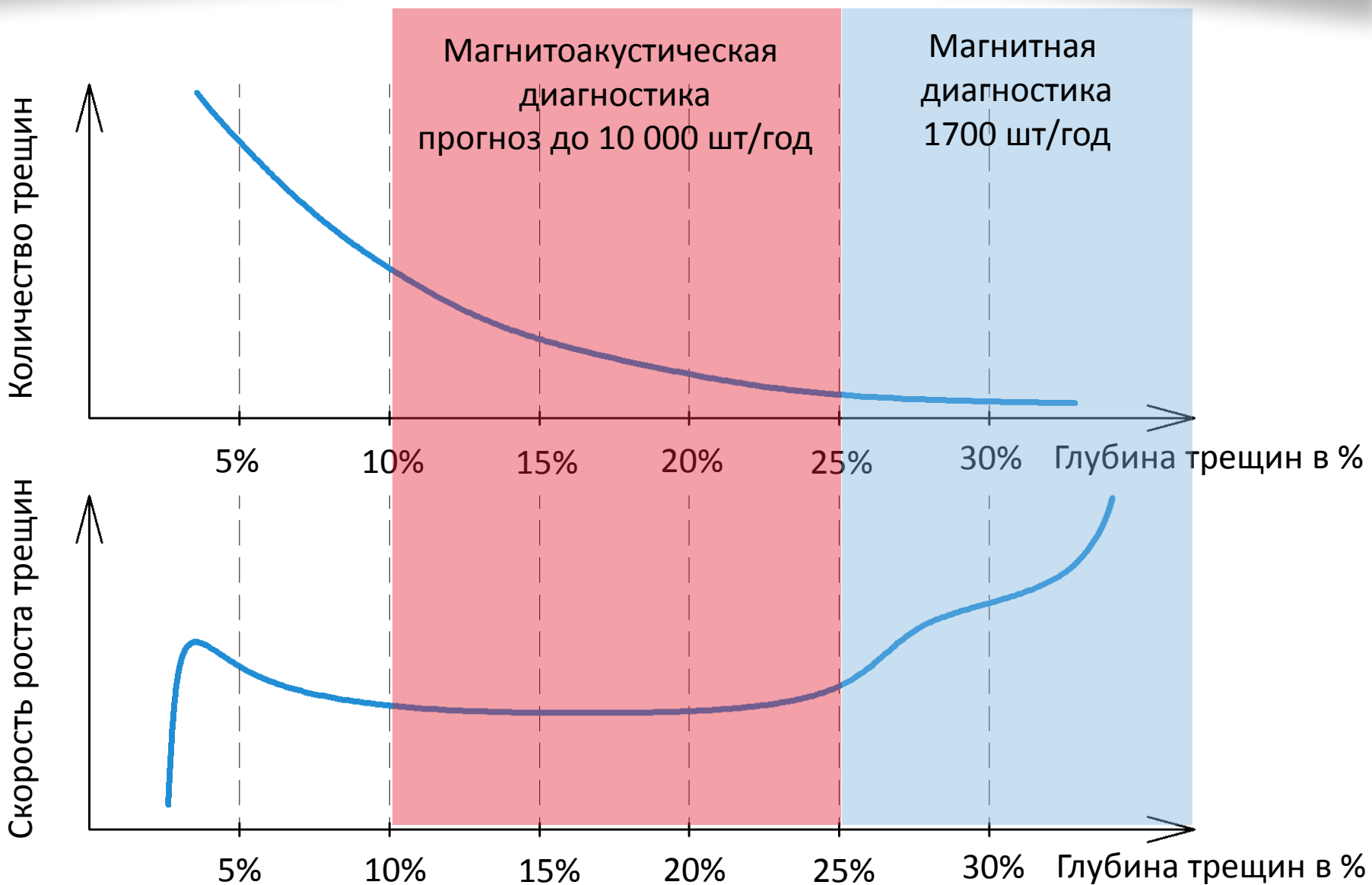
Магнитоакустический ВИП ДМТПБ-1400Ат/Аи

Состав датчиковых подсистем:

- Датчики магнитного поля TFI
- ЭМА поперечный трещиноскоп
- ЭМА контроль изоляции



МЕСТО МАГНИТОАКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗАВАРИЙНОЙ РАБОТЫ



ПРЕИМУЩЕСТВА КОМБИНИРОВАННОЙ МАГНИТОАКУСТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ



Описание	Магнитный метод	Магнито-акустический метод	Дополнительные возможности
Коррозионные дефекты	Точность определения глубины		Мониторинг развития коррозионных дефектов
	$\pm 0,1 \div 0,15t$	$\pm 0,5\text{мм} (<0,05t)$	
	Точность определения линейных размеров		Более точный расчёт остаточного ресурса трубопровода
	$\pm 30\text{мм}$	$\pm 15\text{мм}$	
Толщина стенки	Точность определения толщины		Точное определение категории трубы
	$\pm 0,08 \div 0,10t$	$\pm 0,2\text{мм} (<0,02t)$	
Трещино-подобные дефекты	Минимальная глубина обнаружения		Более точный прогноз необходимого запаса труб при осуществлении текущего ремонта Планирование капитального ремонта на основании информации о наличии трещин на ранней стадии
	$0,15 \div 0,25t$ (раскрытие $>30\mu\text{м}$)	$0,08 \div 0,12t$	
Изоляция	Минимально выявляемое отслоение изоляции		Планирование капитального ремонта на основании информации о целостности изоляционного покрытия. Контроль качества переизоляции при проведении капитального ремонта
	-	$100 \times 100\text{мм}$	

ВЫВОДЫ



- Существующая технология ВТД позволяет выявлять большинство опасных дефектов ЛЧ МГ и поддерживать их целостность при регулярном проведении обследований
- Некоторые дефекты, невозможно выявить магнитными методами ВТД, для выявления таких дефектов необходим переход на комбинированную магнитоакустическую диагностику
- Перспективные технологии позволят выйти на планирование капитальных ремонтов, а так же контролировать качество работ при строительстве и ремонте
- Новые технологии могут стать эффективным инструментом мониторинга технического состояния ЛЧ МГ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !