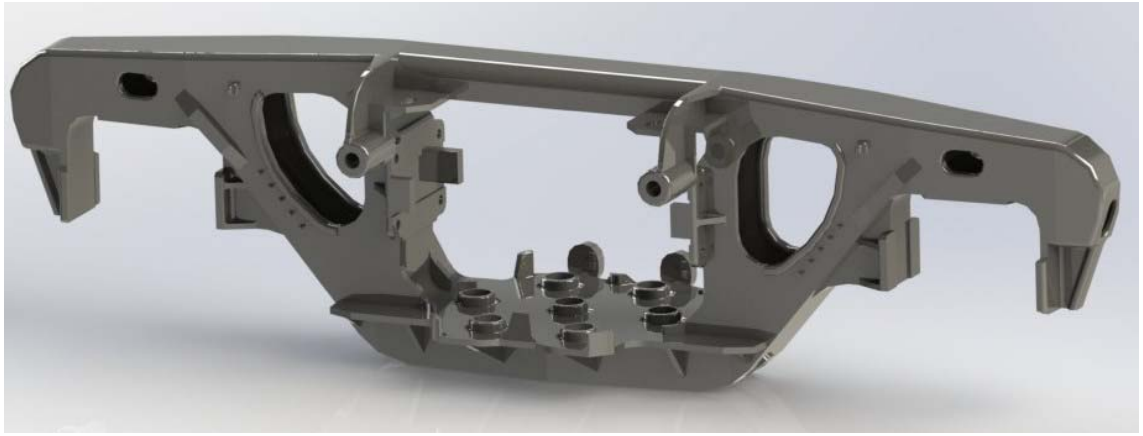
КОНТРОЛЬ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ТЕЛЕЖЕК ВАГОНОВ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ДЕФЕКТОСКОПОМ С ФАЗИРОВАННЫМИ РЕШЕТКАМИ И ПРИЗМАМИ ИЗ АКВАЛЕНА

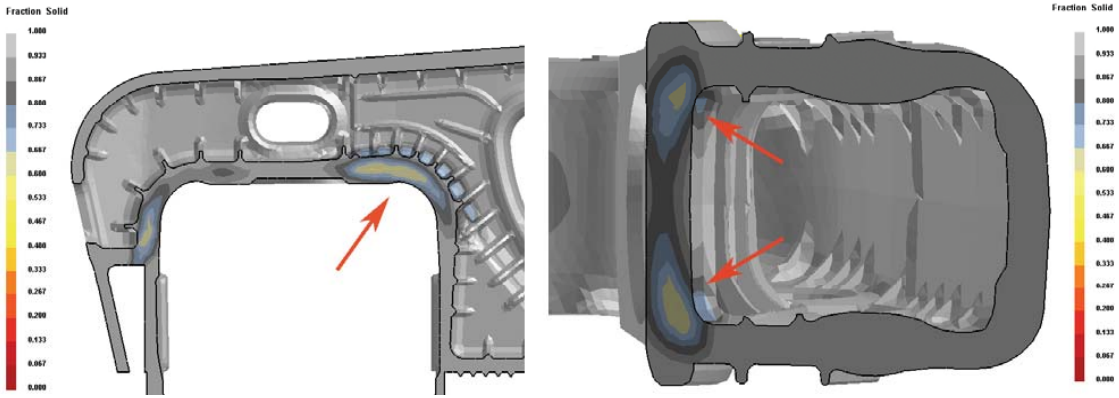
ООО «Микроакустика-М»
Макарова Т.И., Мелешко Н.В.

2016

Объект контроля



Боковая рама тележки грузового вагона



Образование усадочных раковин в буксовом проеме боковой рамы

В технических заключениях наиболее часто причинами разрушения боковых рам называют наличие концентраторов напряжений – старой трещины, литейных дефектов: усадочной раковины, неметаллических включений, рыхлот, приводящих к образованию усталостной трещины по внутреннему радиусу R55.

Оборудование

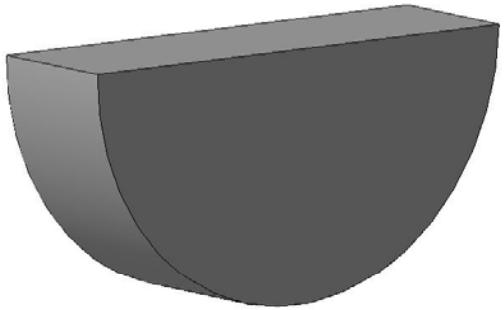
В работе использовались:

1. Дефектоскоп OmniScan SX компании Olympus
2. Фазированная антенная решетка (ФАР) 16-элементная 5 МГц
3. Наклонная призма из оргстекла с углом наклона β=36º
4. Прямая и наклонная призмы из Аквалена производства ООО «Микроакустика-М»
5. Стандартные образцы СО-3 для калибровки параметров аппаратуры
6. Настроечные образцы из фрагментов боковой рамы для настройки угловой чувствительности и временной регулировки чувствительности

Процедура настройки дефектоскопа с ФР с наклонной призмой из оргстекла

1. Настройка скорости УЗ волн (СО-3)

2. Калибровка задержки в призме (СО-3)



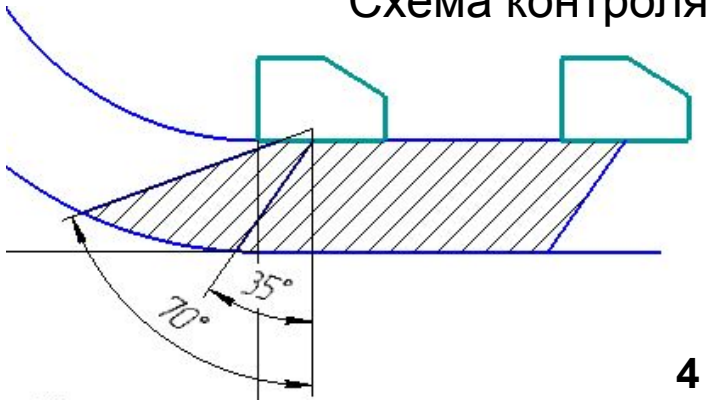
3. Корректировка чувствительности по углам (Настроечный образец из материала боковой рамы БЦО ø2 мм на глубине 20 мм)

4.Настройка временной регулировки чувствительности (ВРЧ) (Настроечный образец из материала боковой рамы БЦО ø2 мм на глубинах 6 и 20 мм)

Схема контроля

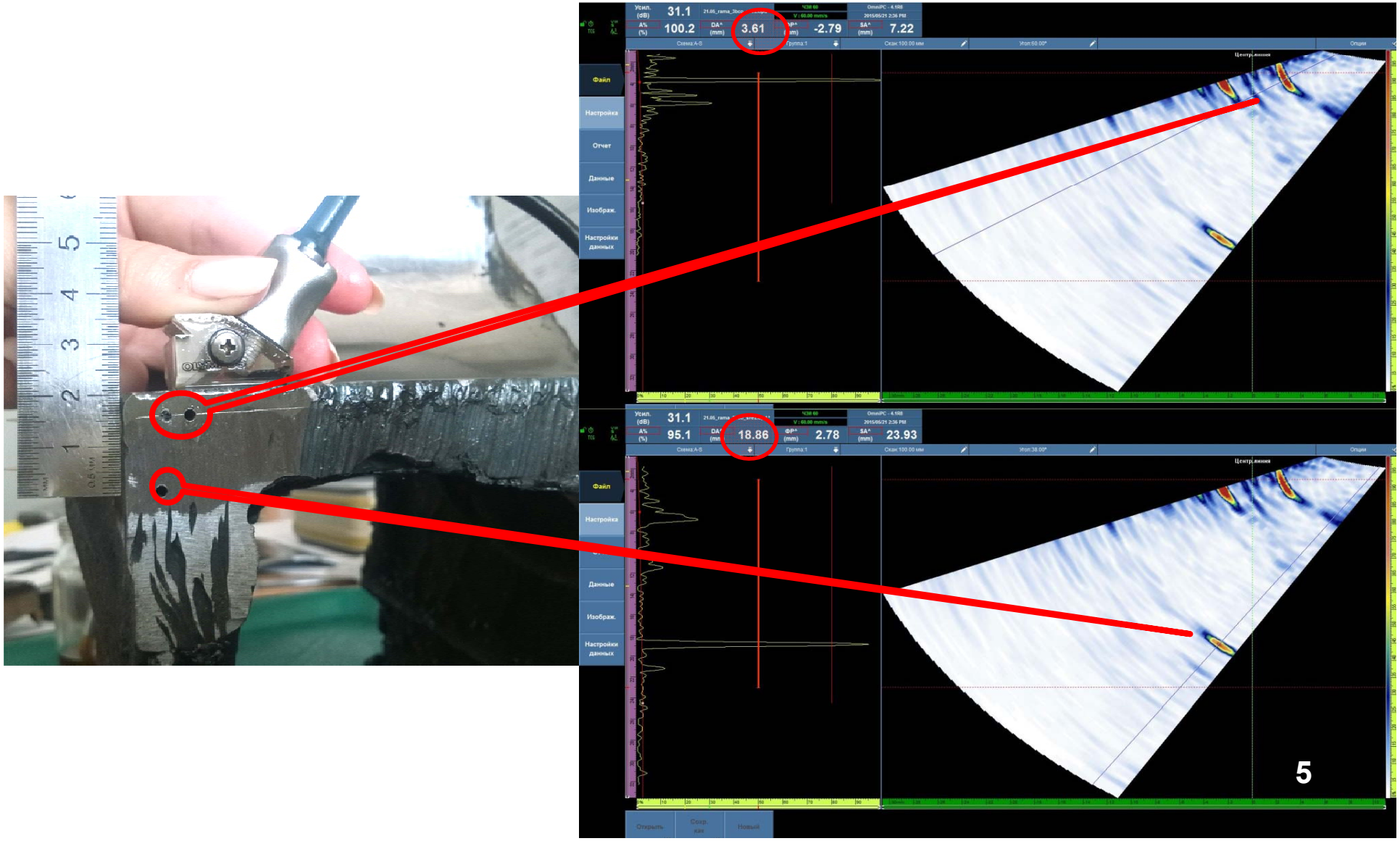
5.Сектор сканирования от 35º до 70º

6.Фокусное расстояние – 20 мм

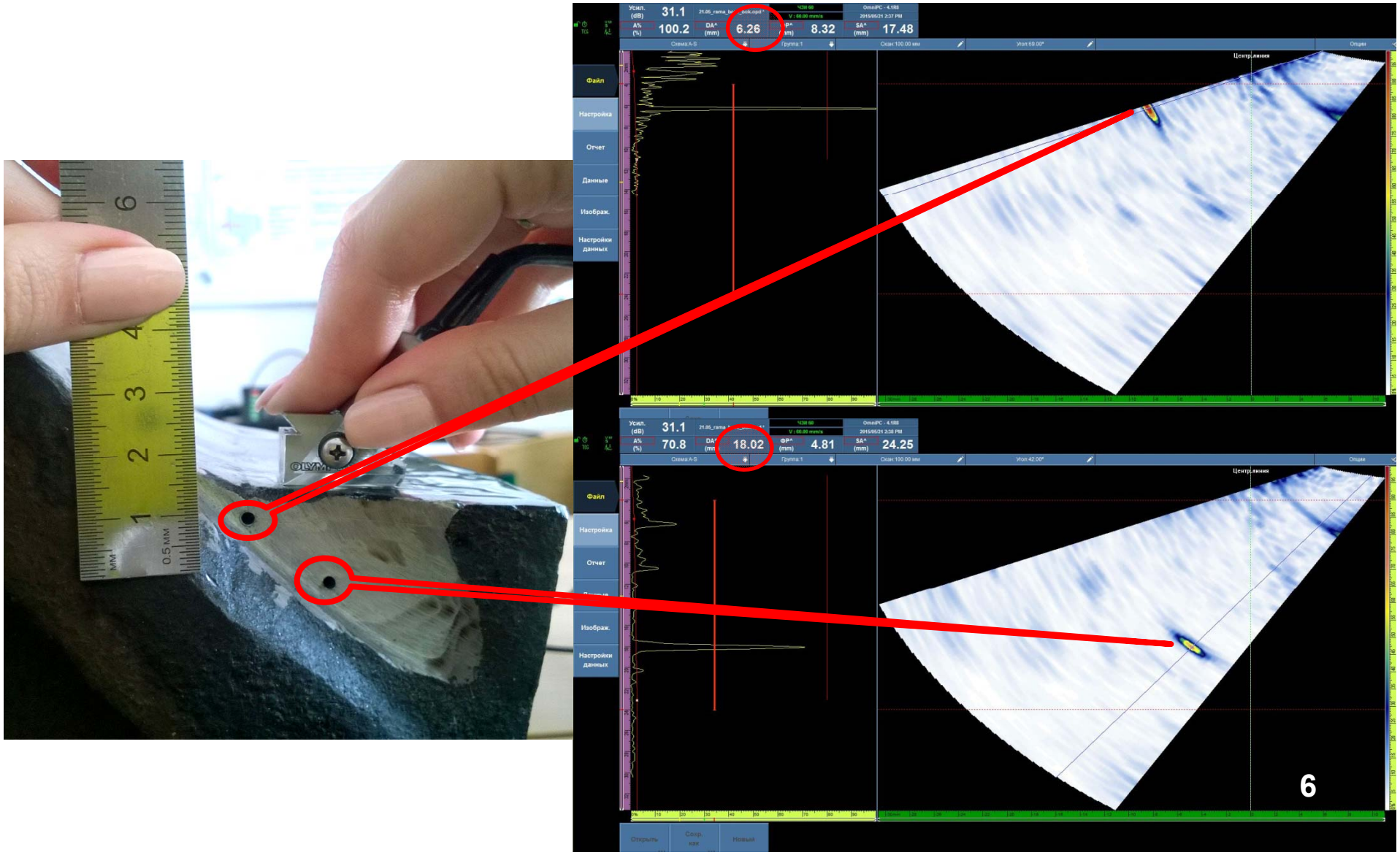


МИКРО АКУСТИКА МОСКВА

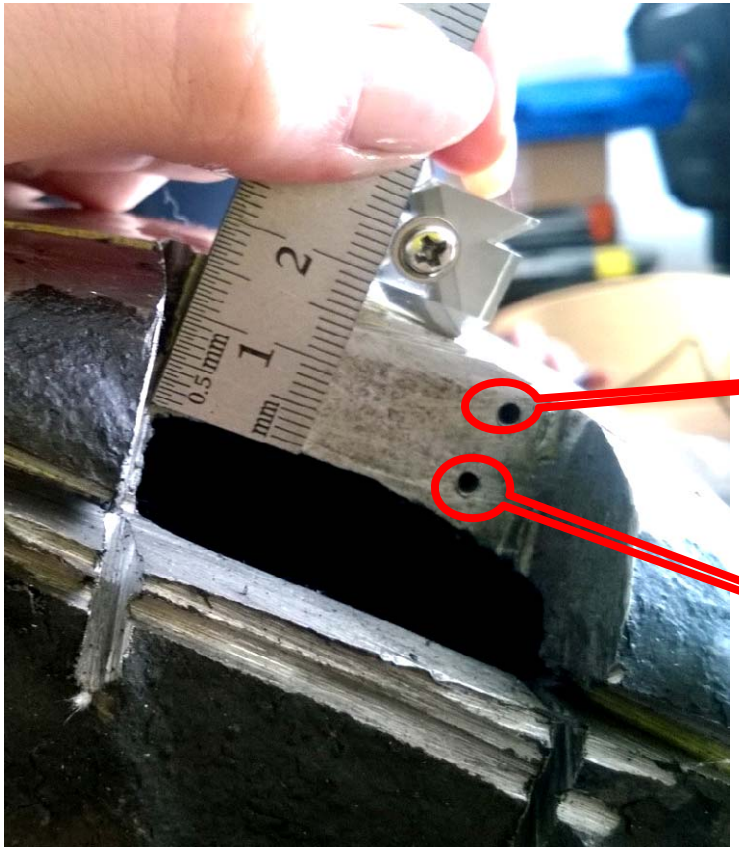
Акустические изображения БЦО Ø2 мм, расположенных на глубине 5 и 20 мм на срезе в R55

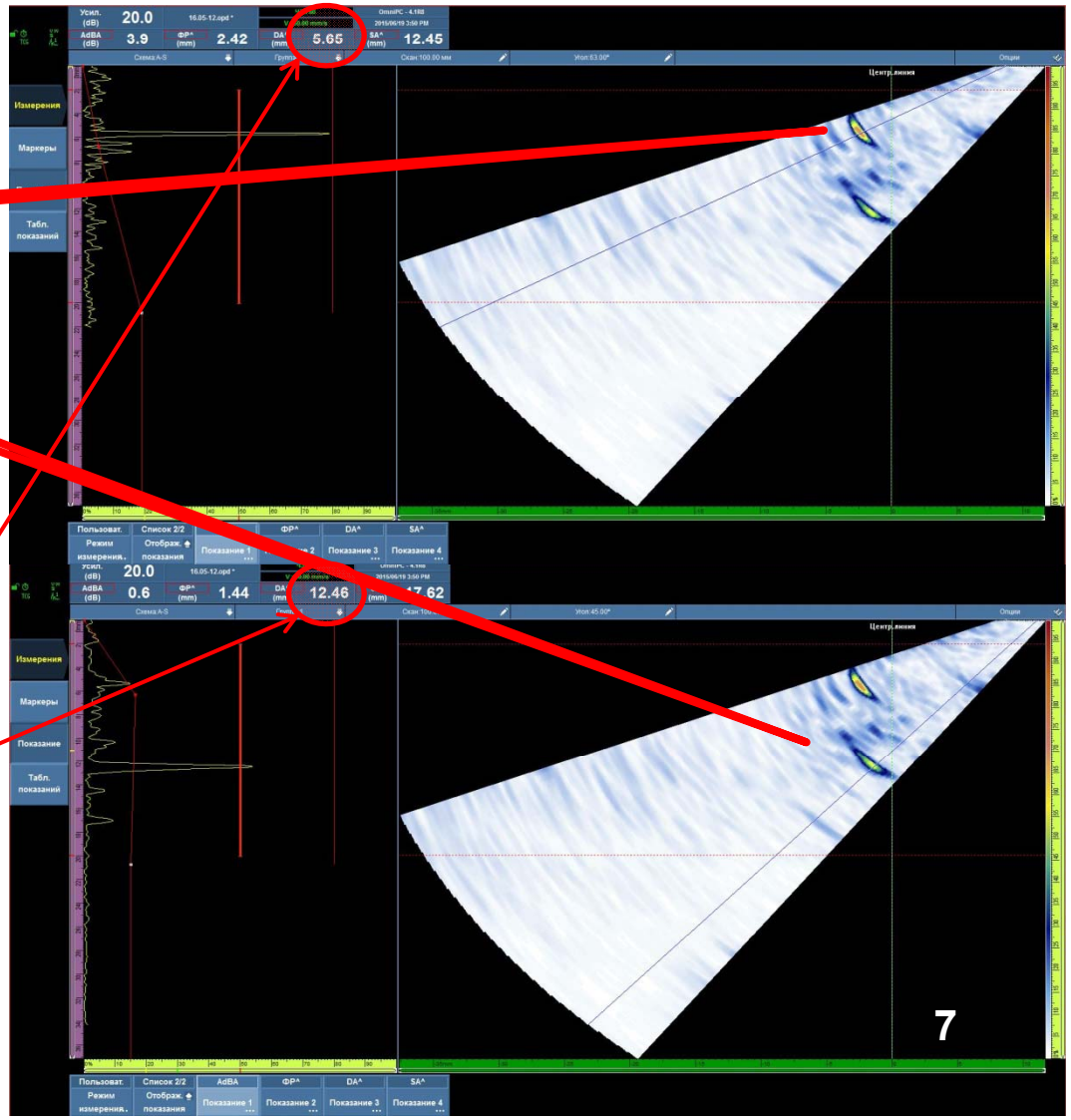


Акустические изображения БЦО Ø2 мм, расположенных на глубине 5 и 17 мм на боковой поверхности в R55



Акустические изображения БЦО Ø2 мм, расположенных на глубине 5; 12 мм в наклонном поясе



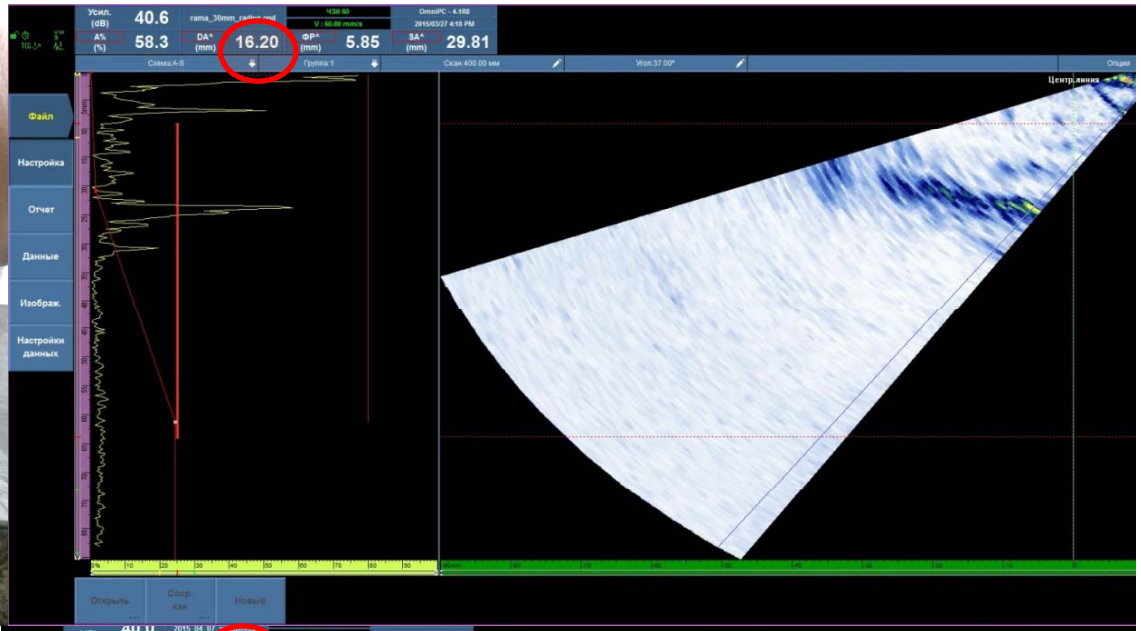


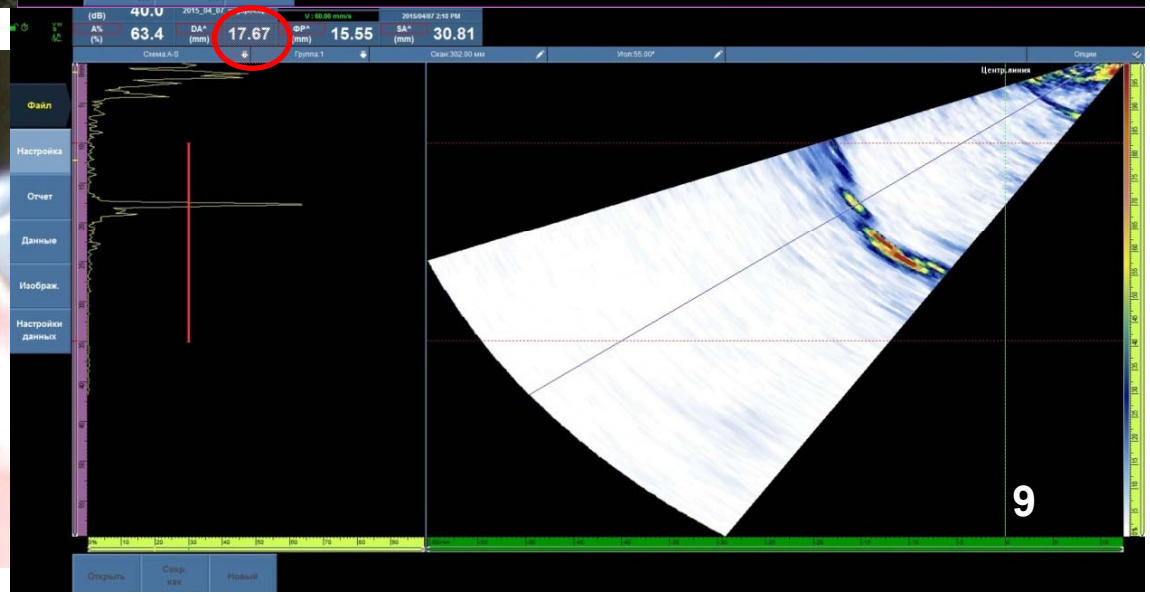
Глубина залегания отражателя

МИКРО АКУСТИКА МОСКВА

Акустическое изображение реального дефекта, расположенного на глубине 12 мм в R55

Акустическое изображение профиля вогнутой поверхности





Выводы при использовании ФР с призмой из оргстекла

1. Использовались:

   ✓ультразвуковой дефектоскоп OmniScan

   ✓фазированная антенная решетка 16 элементов 5 МГц

   ✓призма из оргстекла с углом наклона β=36 º

   ✓границы диапазона секторного сканирования – от 35 до 70º

2. Получены сигналы от БЦО Ø2 мм в настроечных образцах на глубинах от 5 до 20 мм с разных поверхностей

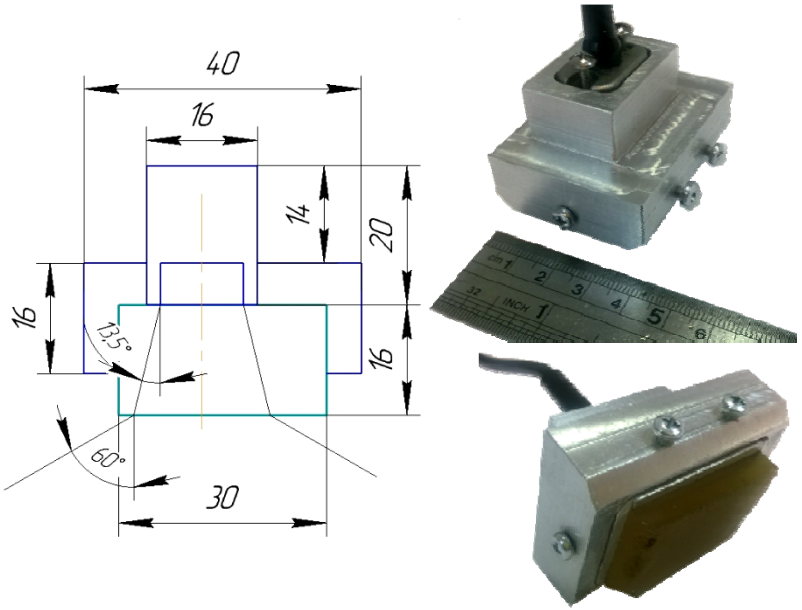
3. Есть возможность оценить профиль вогнутой поверхности

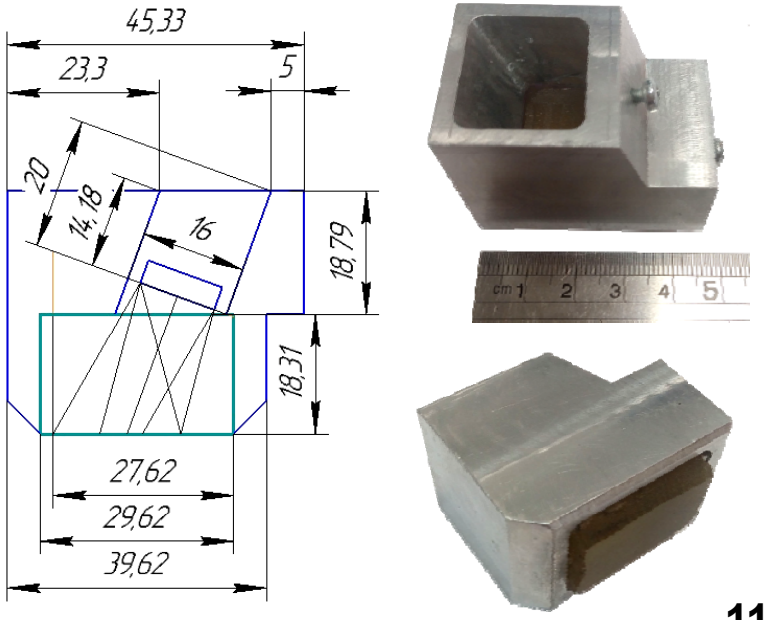
4. Для осуществления контроля необходимо зачищать поверхность литых деталей до необходимой шероховатости

Использования призм из Аквалена

<u>Аквален</u> – новый эластомерный материал, акустический импеданс которого приблизительно равен импедансу воды. В качестве контактной жидкости используется вода. Скорость продольных волн в Аквалене равна 1590 м/с.

Проектирование конструкции корпусов



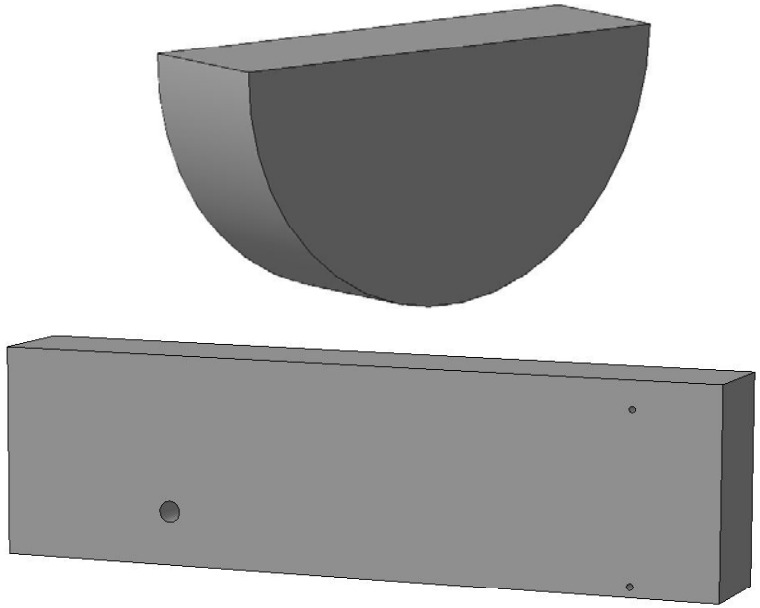


Процедура настройки дефектоскопа с ФР с **прямой** призмой из Аквалена

1. Настройка скорости УЗ волн (СО-3)

2. Калибровка задержки в призме (СО-3)

3. Корректировка чувствительности по углам (СО-2 по БЦО ø6 мм на глубине 15 мм)



4.Сектор сканирования от -60º до +60º

5.Фокусное расстояние – 25 мм

6. Тип волны - продольная

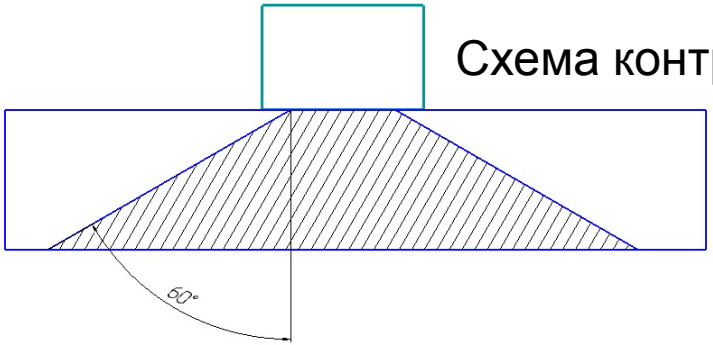
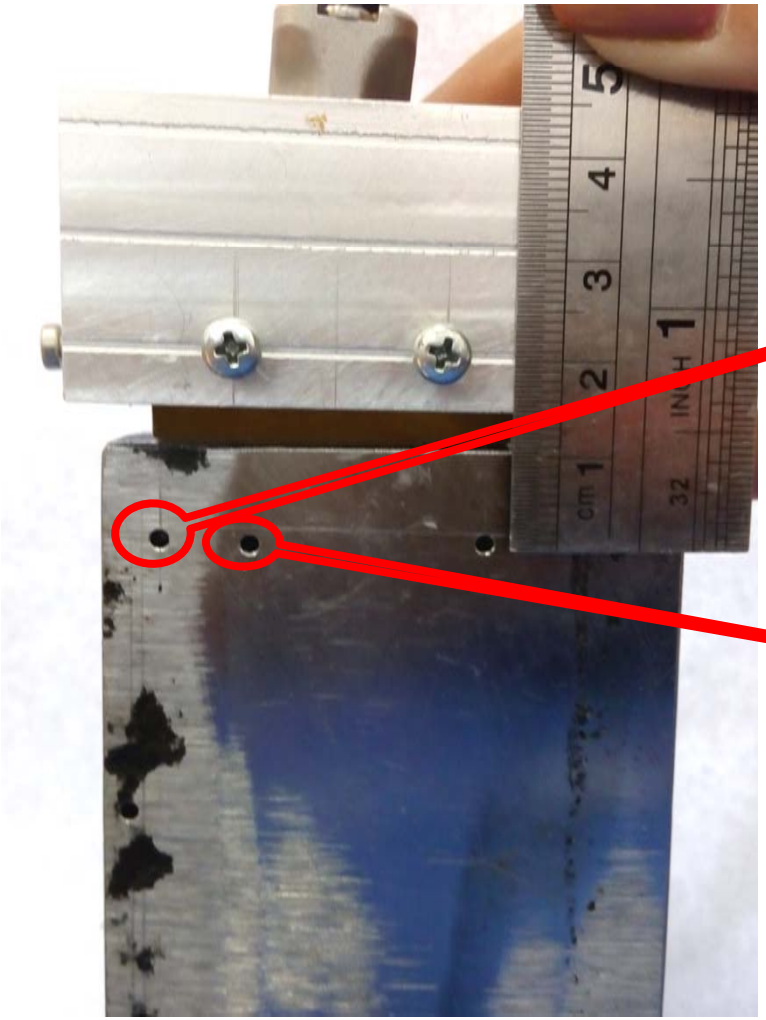
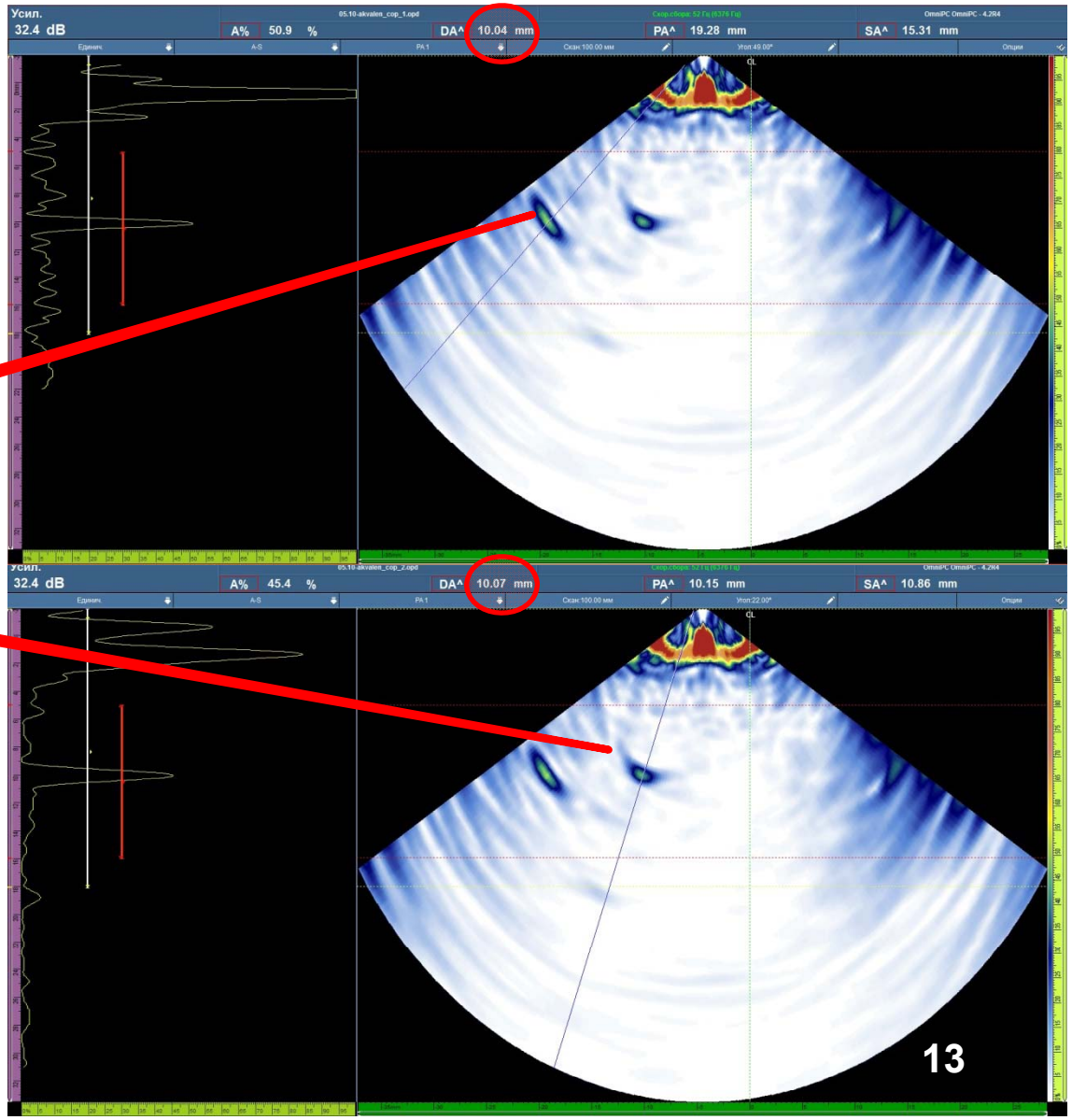


Схема контроля

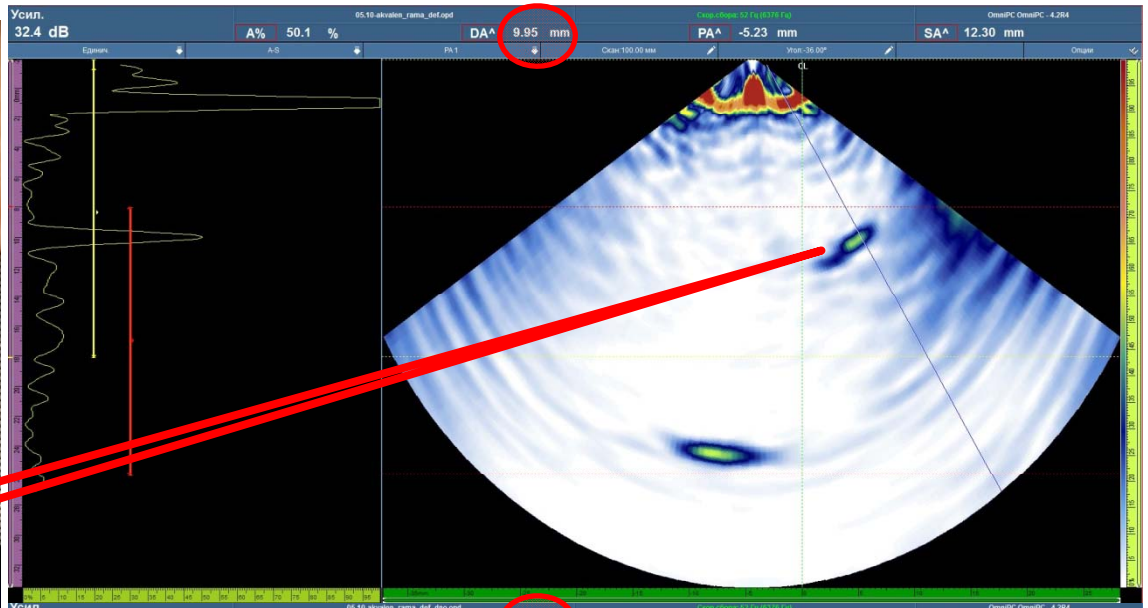
МИКРО АКУСТИКА МОСКВА

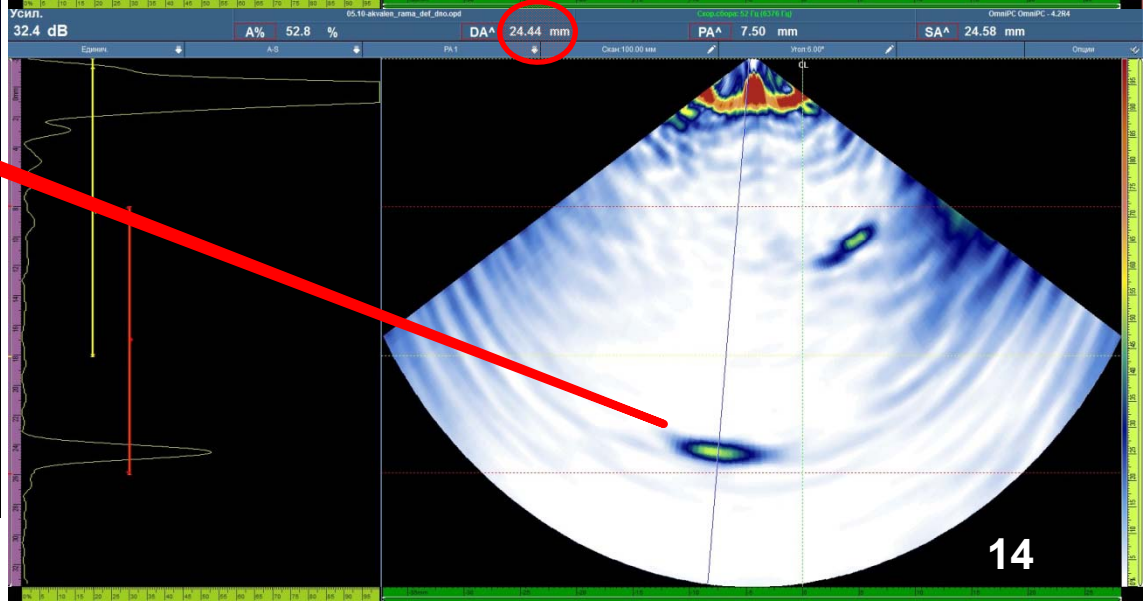
Акустические изображения БЦО ø2 мм в настроечном образце на глубине 10 мм



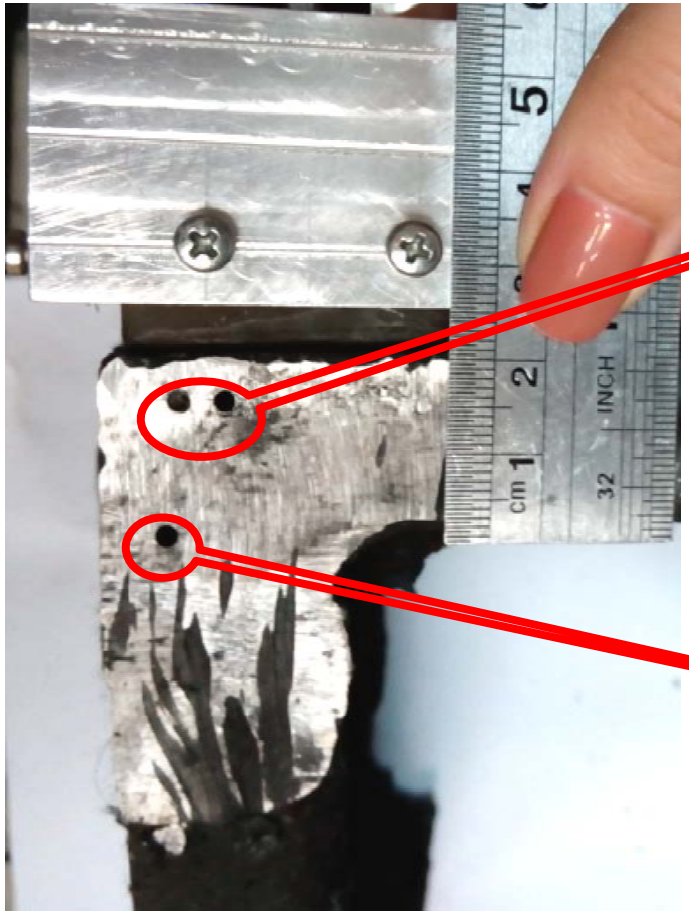


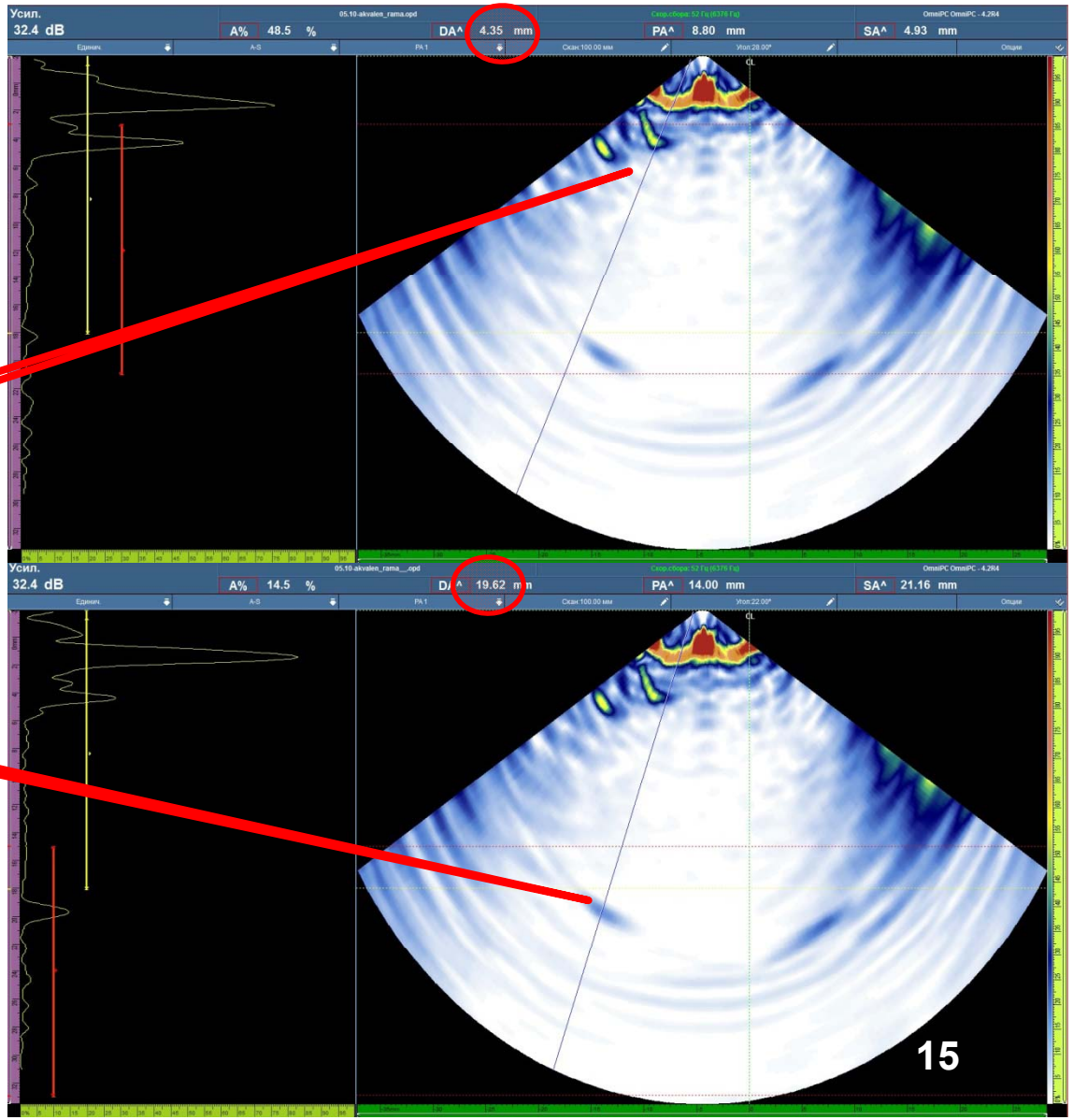
Акустические изображения реального дефекта, расположенных на глубине 12 мм в R55, и донной поверхности



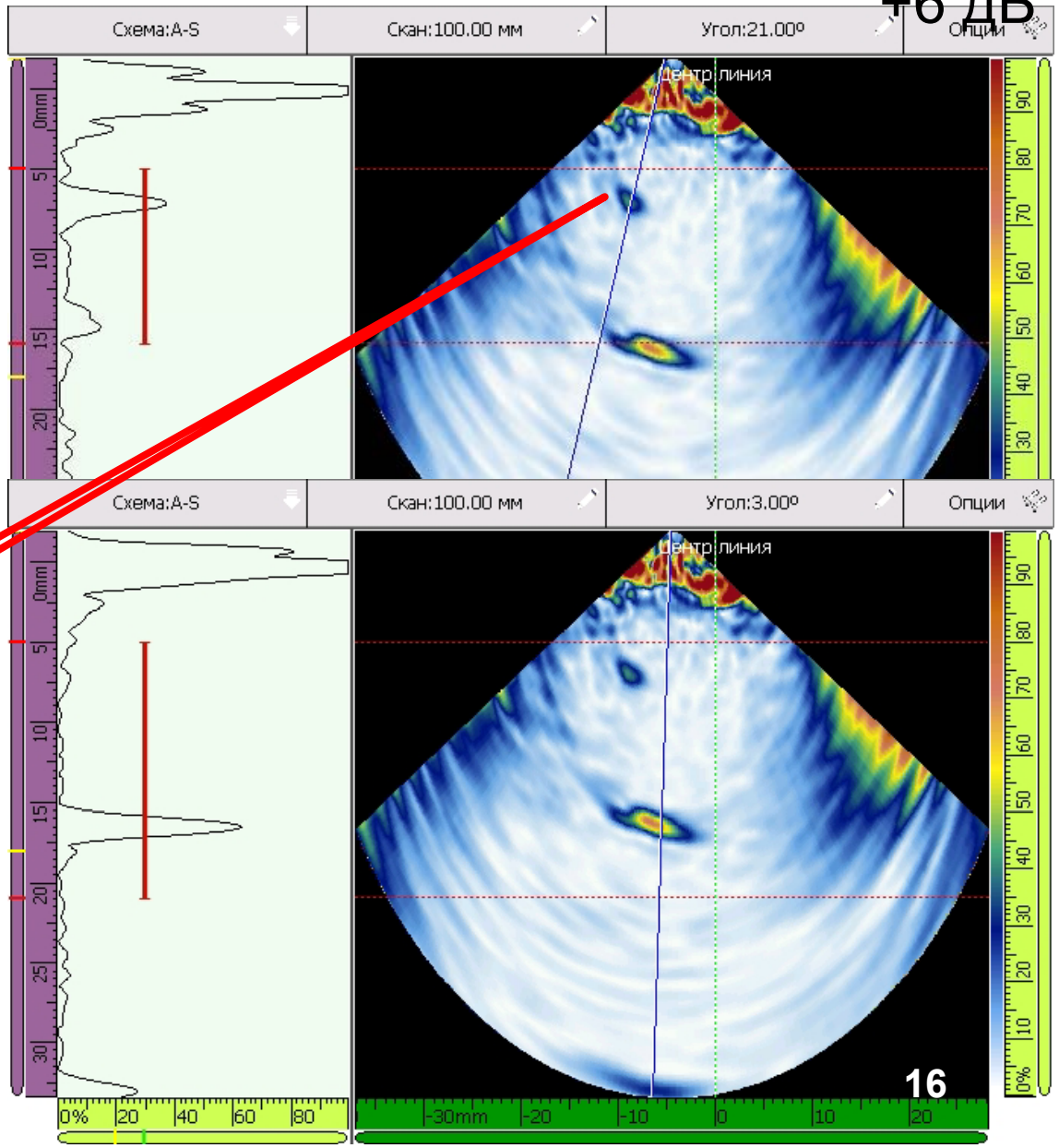


Акустические изображения БЦО Ø2 мм в боковой раме, расположенных на глубинах 5 мм и 20 мм





Акустические изображения БЦО Ø2 мм и донной поверхности в боковой раме +6 дБ

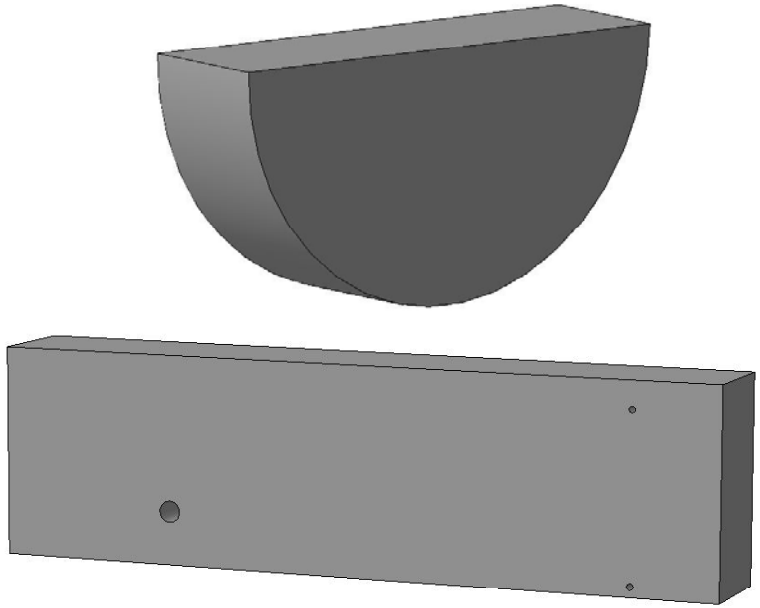


Процедура настройки дефектоскопа с ФР с **наклонной** призмой из Аквалена

1. Настройка скорости УЗ волн (СО-3)

2. Калибровка задержки в призме (СО-3)

3. Корректировка чувствительности по углам (СО-2 по БЦО ø6 мм на глубине 15 мм)



4.Сектор сканирования от 40º до 70º

5.Фокусное расстояние – 25 мм

6. Тип волны - поперечная

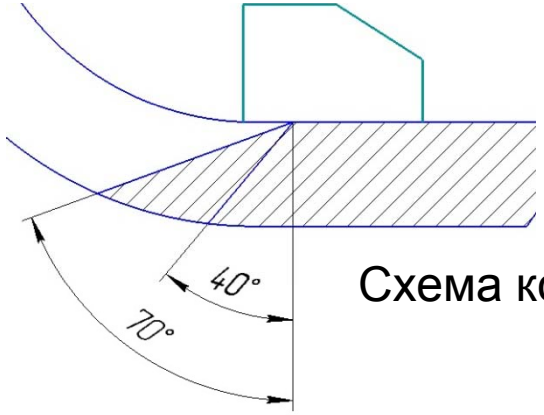
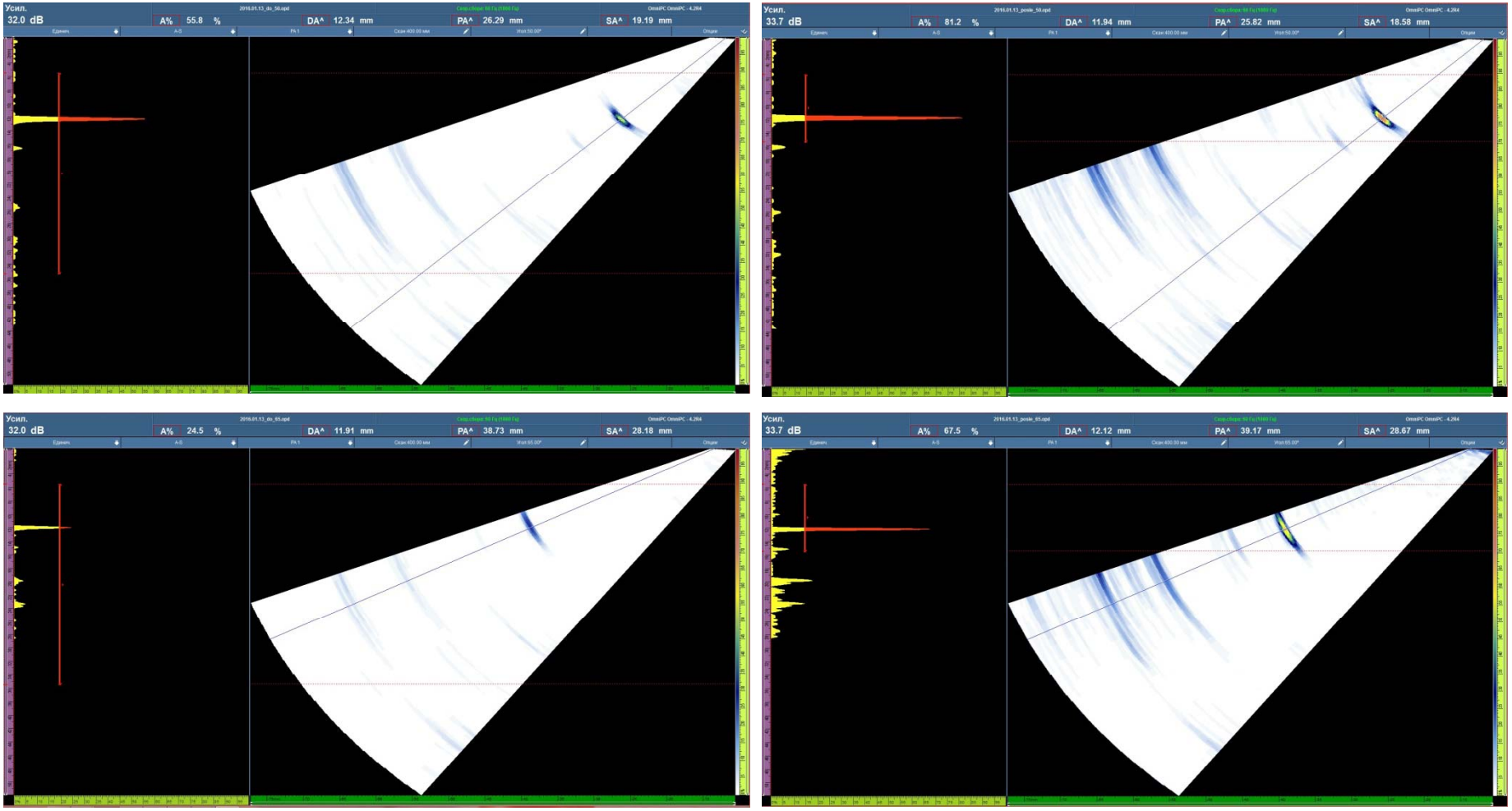


Схема контроля

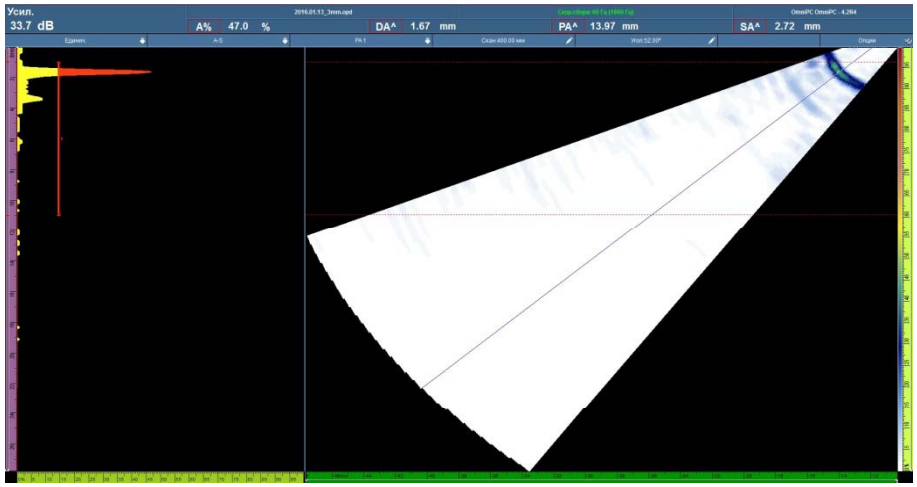
МИКРО АКУСТИКА МОСКВА

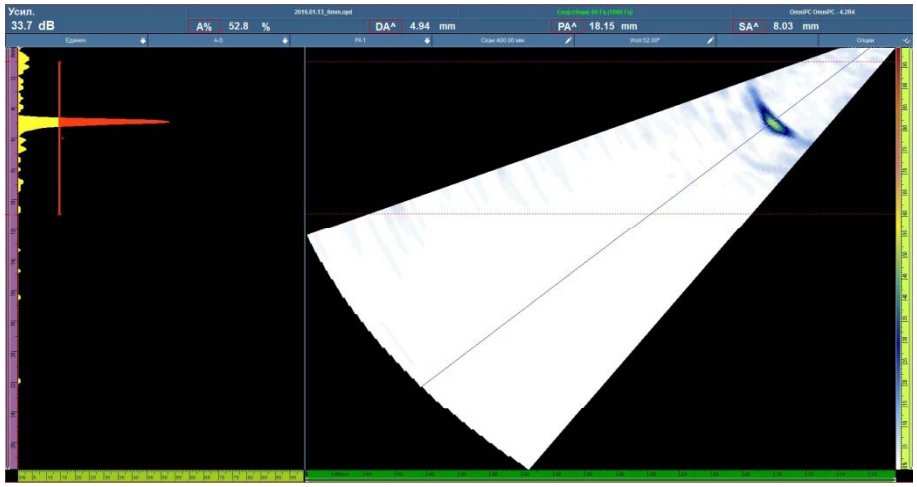
Акустические изображения БЦО Ø2 мм в СО-2, расположенного на глубине 8 мм до и после выравнивания чувствительности по углам

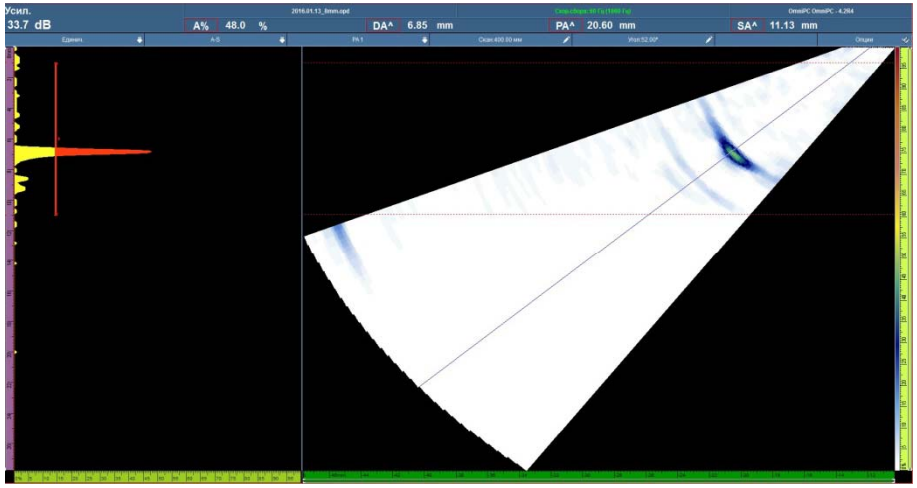


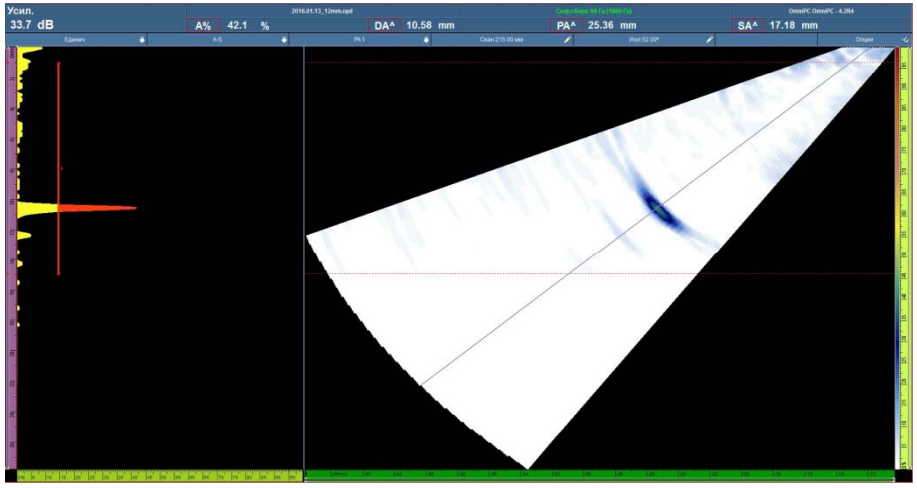
ДО **ПОСЛЕ**

Акустические изображения БЦО Ø2 мм в СО-3Р, расположенных на глубинах 3, 6, 8 и 12 мм

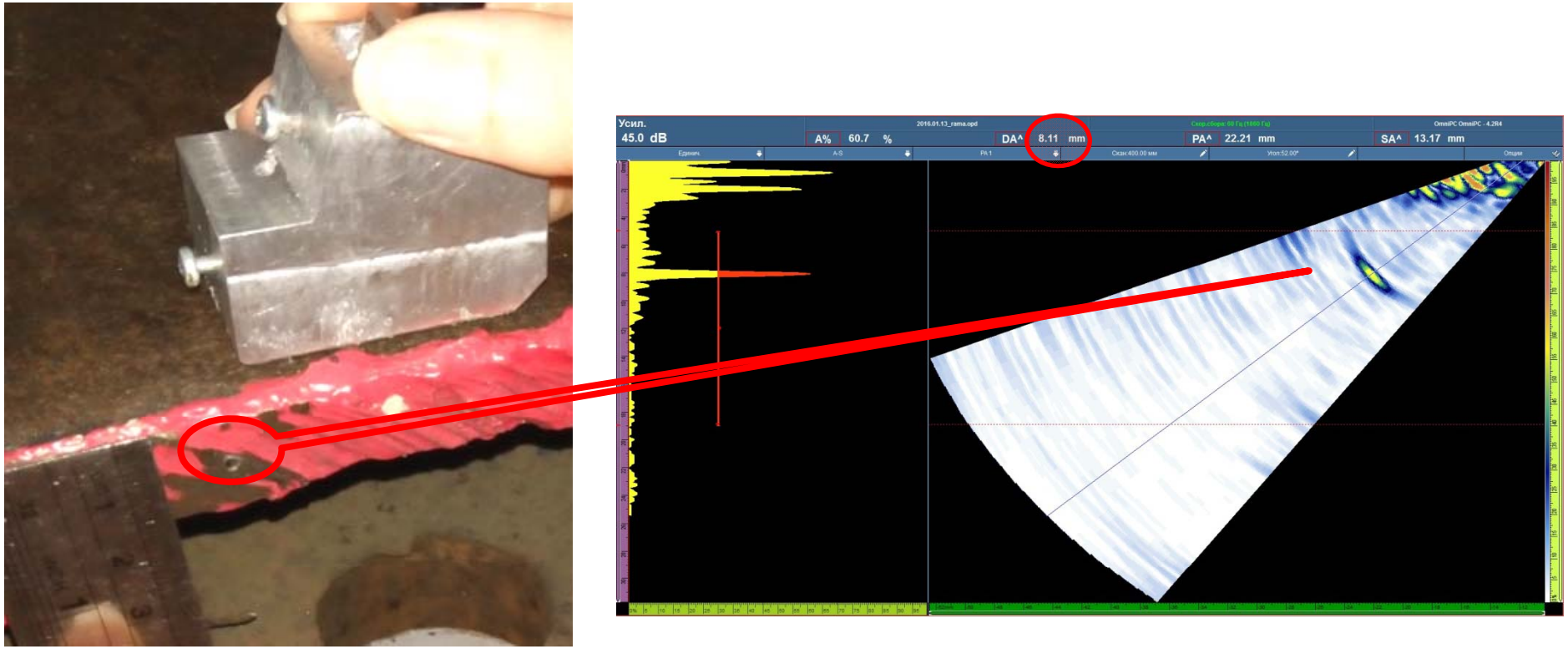




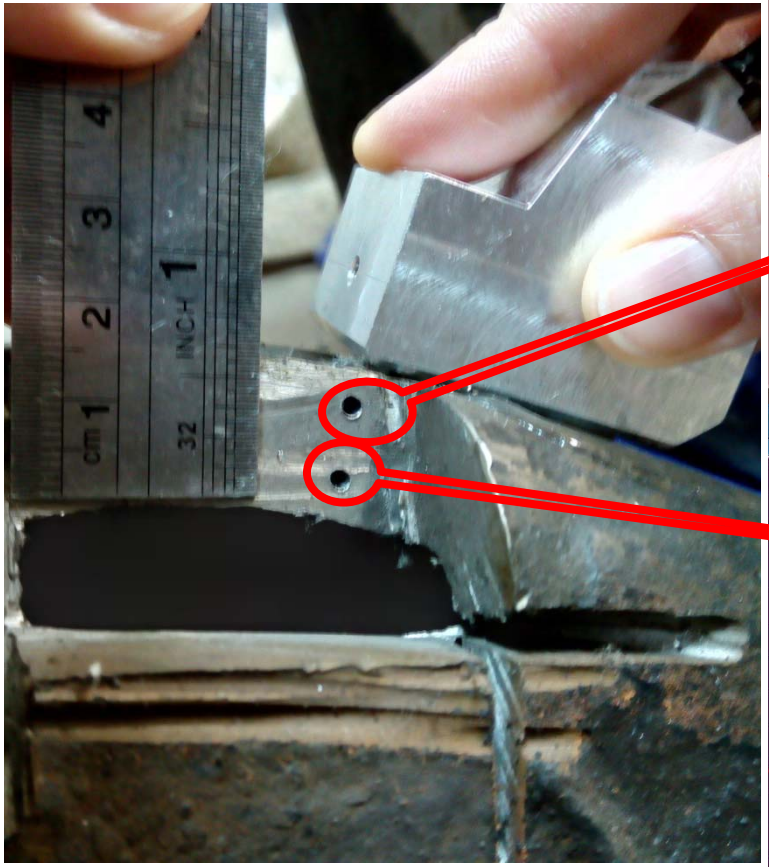


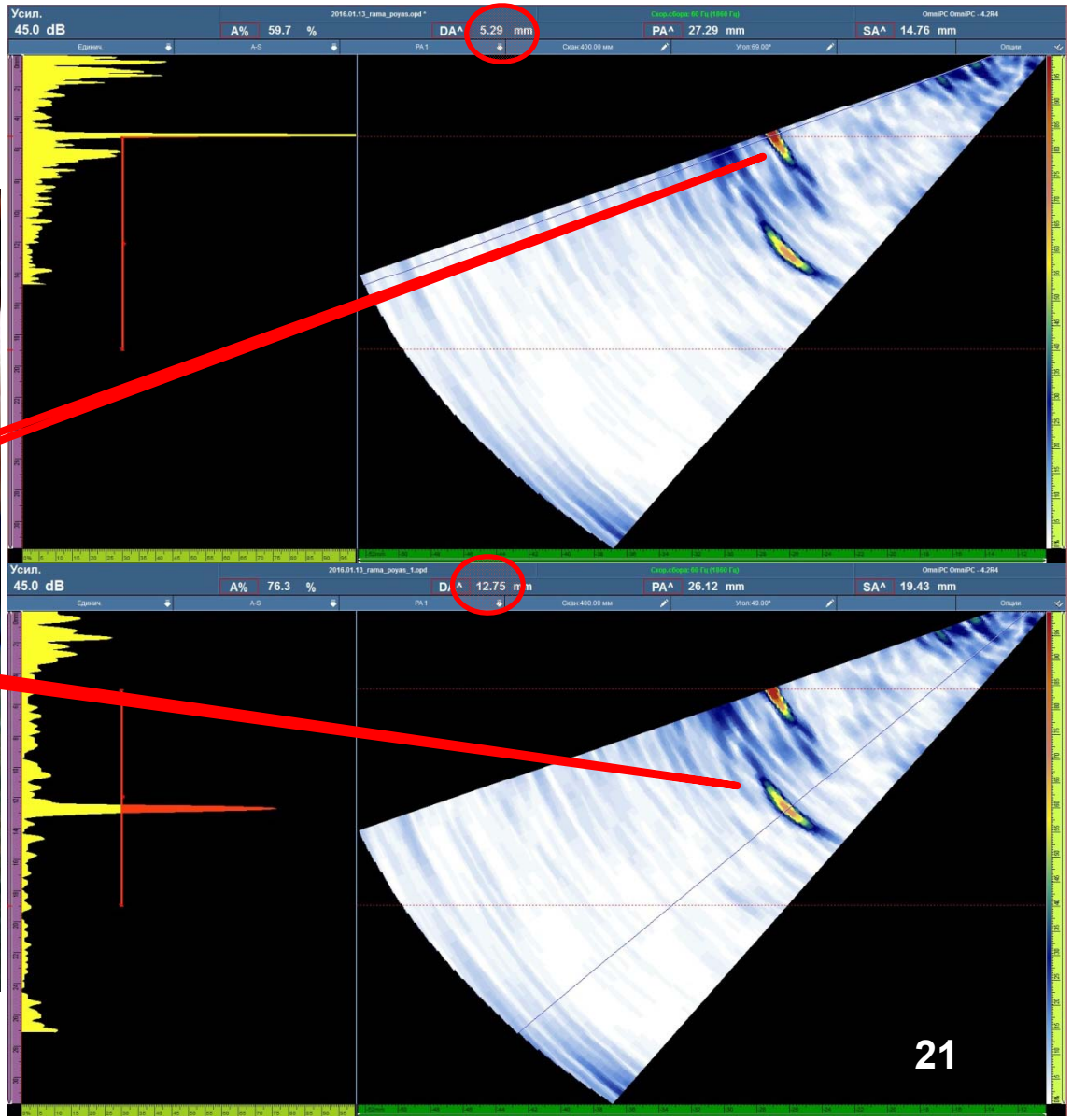


Акустическое изображение БЦО Ø2 мм в боковой раме, расположенного на глубине 10 мм



Акустические изображения БЦО Ø2 мм в боковой раме, расположенных на глубинах 5 и 12 мм в наклонном поясе





Выводы при использовании ФР с призмой из Аквалена

1. Использовались:
   - ✓ультразвуковой дефектоскоп OmniScan
   - ✓фазированная антенная решетка 16 элементов 5 МГц
   - ✓прямая и наклонная призмы из Аквалена
   - ✓диапазон секторного сканирования продольными волнами от -60º до +60º
   - ✓диапазон секторного сканирования поперечными волнами от 40º до 70º

   Получены сигналы от БЦО Ø2 мм в настроечных образцах на глубинах от 5 до 20 мм с разных поверхностей
2. Есть возможность оценить профиль вогнутой поверхности
3. Есть возможность проводить контроль с грубых поверхностей

Более подробно с результатами исследований можно ознакомиться на стенде С28

- **г. Москва, ул. Ферганская, д.6, стр.2**
- **Метро «Рязанский проспект»**
- **8(499)-707-10-19, 8(495)-730-81-77**
- **www.akustika-m.ru**
- **info@akustika-m.ru**
- **mikroakustika-m@yandex.ru**