МИКРО АКУСТИКА МОСКВА

ТЕРРИТОРИЯ NDT ФОРУМ

2 - 4 МАРТА 2016, МОСКВА

Особенности контроля сварных соединений сложной конфигурации дефектоскопами с фазированными решетками

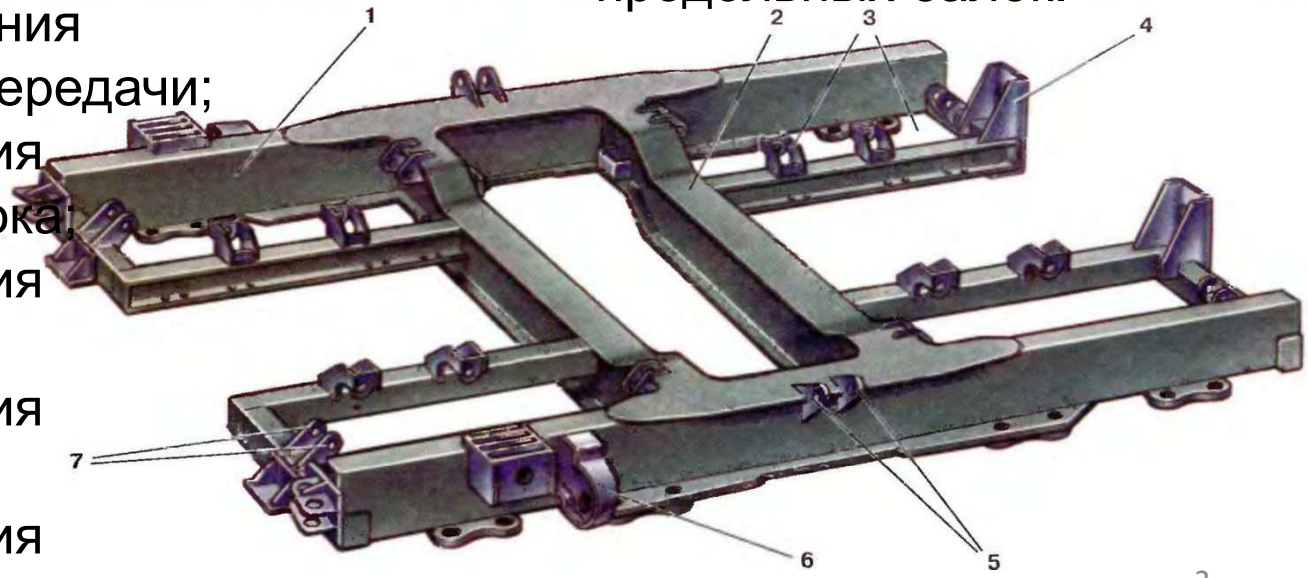
ООО «Микроакустика-М»:
Мелешко Н.В.,
Макарова Т.И.,
ОАО «ВНИИЖТ»:
Газизова Г.А.,
Абраменко Д.Н.

2016

Конструкция рам тележек вагонов типа КВЗ-ЦНИИ, ТВЗ-ЦНИИ

Рама тележки пассажирского вагона типа КВЗ-ЦНИИ, ТВЗ-ЦНИИ (несущая часть) представляет сварную конструкцию, состоящую из двух поперечных балок и продольных балок.

1 - продольная балка;
2 - поперечная балка;
3 - кронштейны крепления тормозной рычажной передачи;
4 - кронштейн крепления регулятора выхода штока;
5 - кронштейн крепления гасителя колебаний;
6 - кронштейн крепления поводка;
7 - кронштейн крепления подвески тормозных колодок



Трещины на вертикальной стенке поперечной балки

Трещины в рамах тележек образуются:

- в местах сочленения продольной балки с кронштейнами и поперечной балкой.
- в стенках поперечной балки по границе сварного шва приварки нижней полки гнутого (швеллерообразного) профиля.

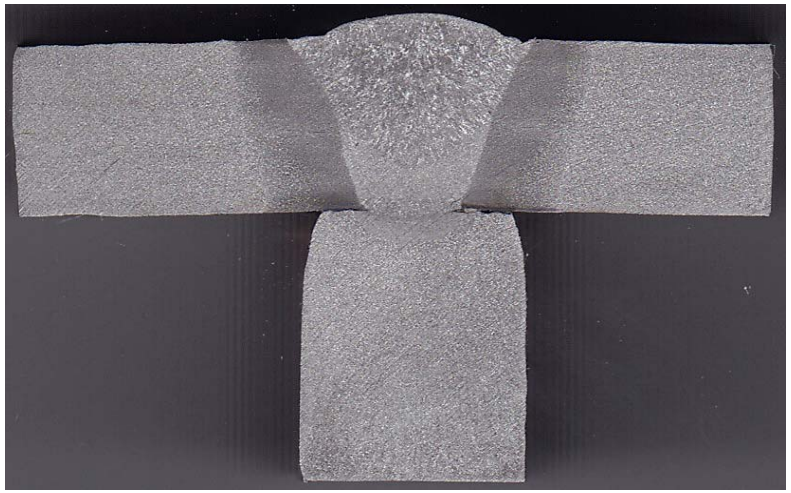
Исследования ОАО «ВНИИЖТ» показали, что образования трещин связано с недостаточной жесткостью узла и наличием коррозионного износа стенок (более 50% конструкционной толщины) поперечных балок вблизи места сочленения.

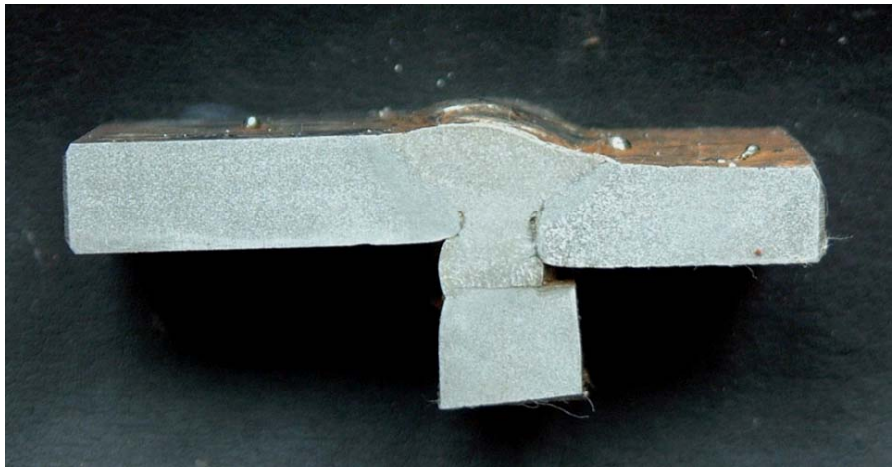
Технология ремонта на вертикальной стенке поперечной балки

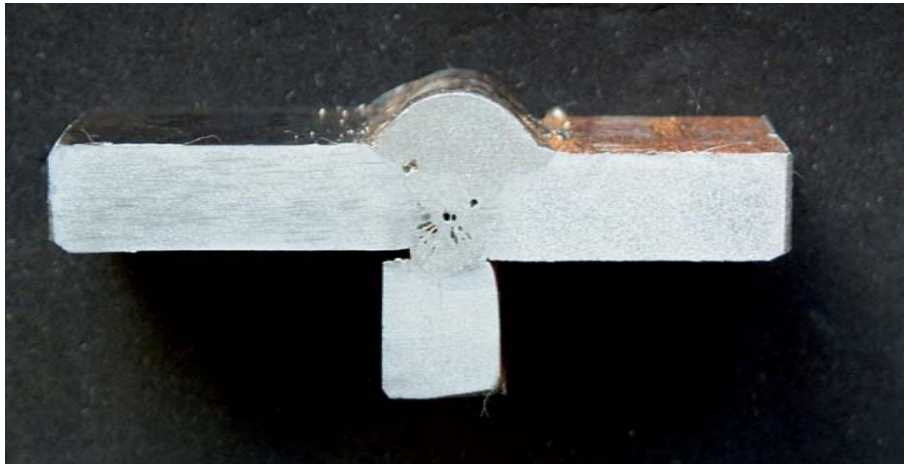
1. Удаление части стенки поперечной балки, имеющей трещину и коррозионный износ
2. Установка диафрагм
3. Сварка с наружной стороны

Требования к сварным соединениям новой части стенки со стенками балки - обеспечение полного провара и отсутствие несплавлений.

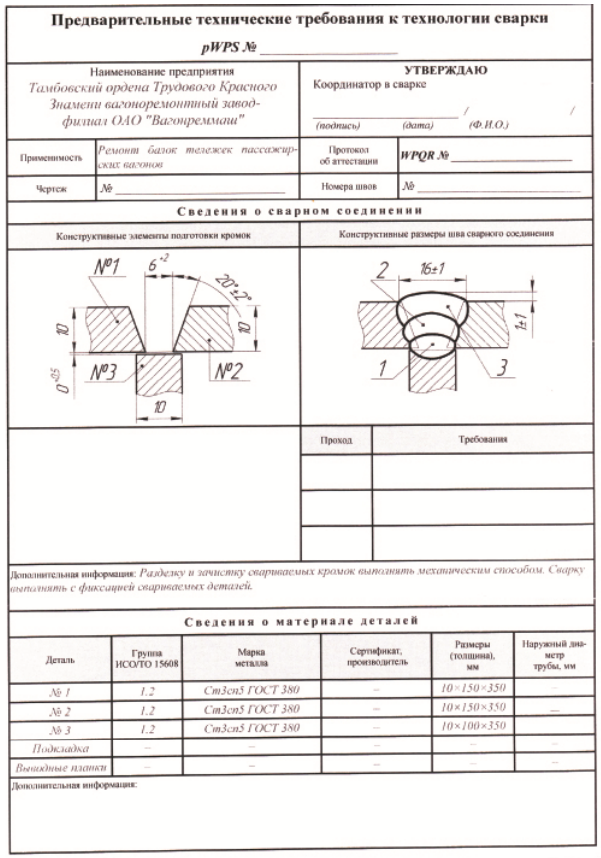
Поперечная балка - сваренная коробчатая конструкция. Приварка новой стенки возможна только с наружной стороны.







Технология сварки



Предварительные технические требования к технологии сварки

pWPS № _____

Наименование предприятия	УТВЕРЖДАЮ
Тамбовский ордена Трудового Красного Знамени вагоноремонтный завод-филиал ОАО "Вагонреммаш"	Координатор в сварке _____ / / *(подпись) (дата) (Ф.И.О.)*

Применимость	*Ремонт базок тележек пассажирских вагонов*	Протокол об аттестации	*WPQR №* _____
Чертеж	№ _____	Номера швов	№ _____

Сведения о сварном соединении

Конструктивные элементы подготовки кромок	Конструктивные размеры шва сварного соединения
№1, 6+2, 20±2°, 10, 10, 0+0,5, №3, №2, 10	2, 16±1, 1±1, 1, 3

Проход	Требования

Дополнительная информация: *Разделку и зачистку свариваемых кромок выполнять механическим способом. Сварку выполнять с фиксацией свариваемых деталей.*

Сведения о материале деталей

Деталь	Группа ИСО/ТО 15608	Марка металла	Сертификат, производитель	Размеры (толщина), мм	Наружный диаметр трубы, мм
№ 1	*1.2*	*Ст3сп5 ГОСТ 380*	–	*10×150×350*	
№ 2	*1.2*	*Ст3сп5 ГОСТ 380*	–	*10×150×350*	–
№ 3	*1.2*	*Ст3сп5 ГОСТ 380*	–	*10×100×350*	
Подкладка	–	–	–	–	–
Выводные планки	–	–	–	–	–

Дополнительная информация:

Для повышения гарантии провара корня шва и обеспечения максимальной толщины сварного шва с диафрагмой было назначено нестандартное сварное соединение с увеличенным зазором до 6 мм.

Сложности при контроле сварного соединения

Таким образом, при разработке технологии был выбран тип сварного соединения с двустронней разделкой на остающейся подкладке. Для увеличения жесткости ремонтируемого узла остающейся подкладкой послужили дополнительно устанавливаемые диафрагмы толщиной 10 мм.

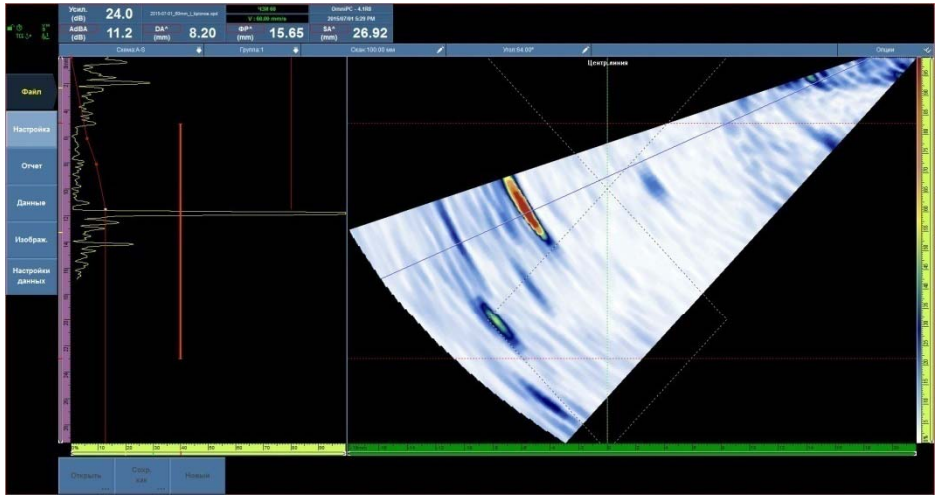
Учитывая, что сварочные работы выполняются на раме тележки в условиях ремонтного предприятия, а также для повышения гарантии провара корня шва и обеспечения максимальной толщины сварного шва с диафрагмой было назначено нестандартное сварное соединение с увеличенным зазором до 6 мм.

- доступ к сварному соединению только с наружной стороны коробчатой балки;
- непосредственно конструкция балки в виде коробки;
- определение внутренних дефектов, включая несплавления и непровар по границе и в корне сварного шва;
-наличие технологического несплавления с торцом остающейся подкладки/диафрагмы.

Мешающие факторы при УЗК

Контроль желательно вести с той стороны, где не будет сигнала от наплавленного металла.

Сигнал от наплавленного металла

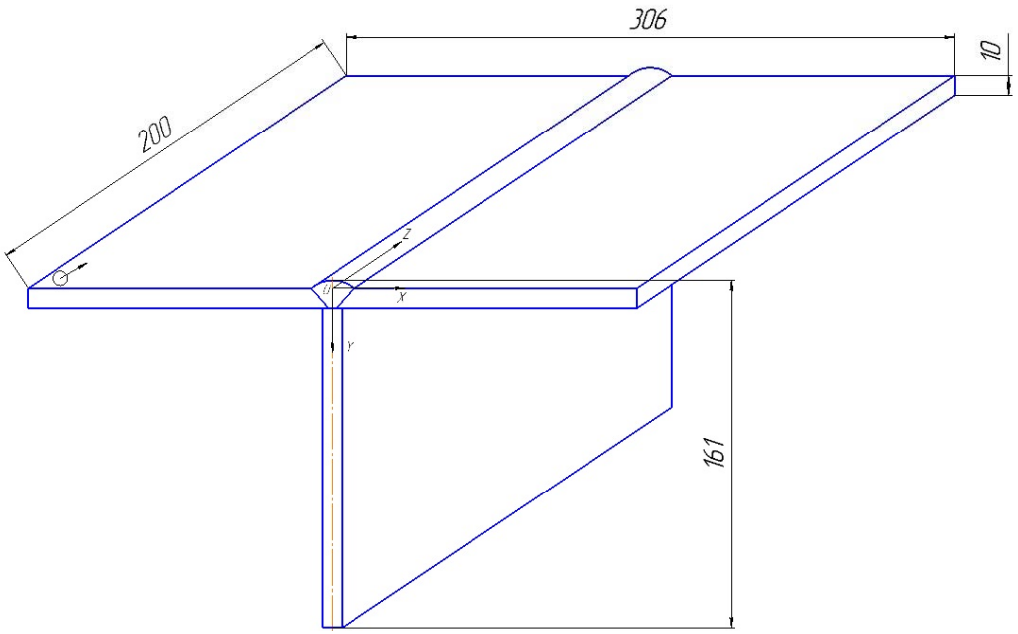


Объекты исследования

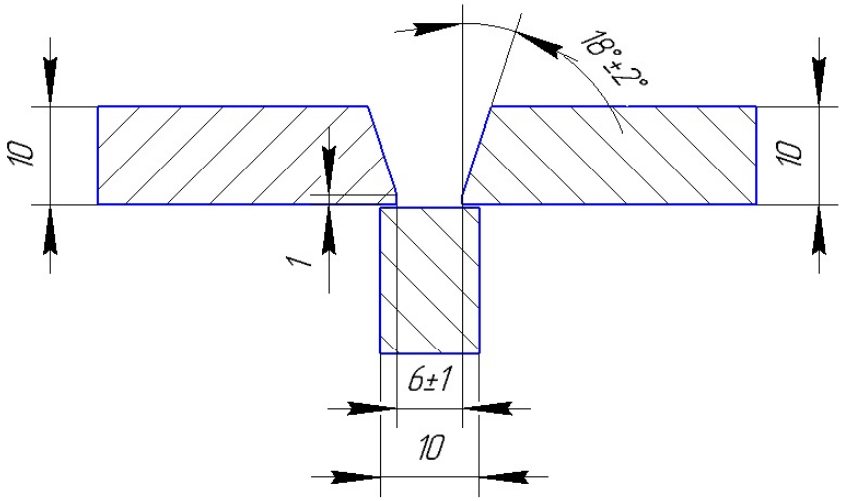
«Т-образный» используется при ремонте вертикальной стенки поперечной балки рамы тележки пассажирского вагона в зоне соединения с малой продольной балкой

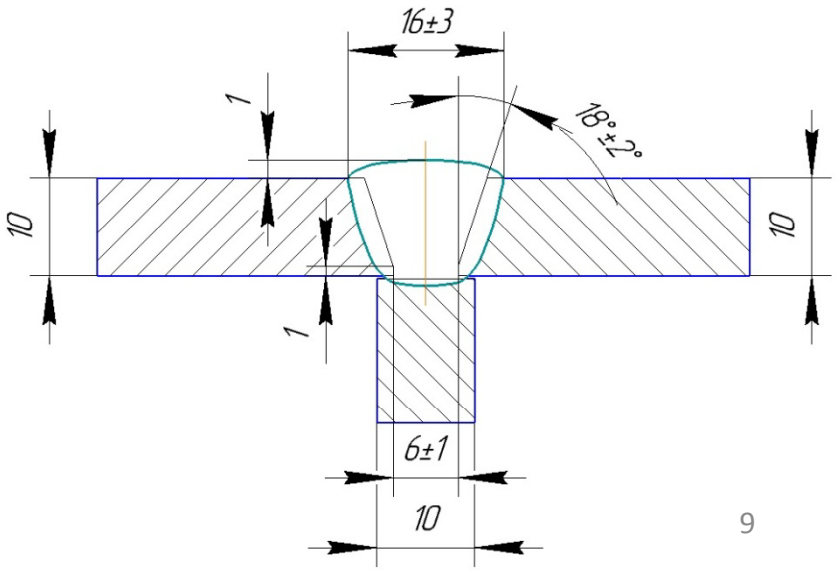
«Косой» соединяет нижние листы поперечной и продольных балок рамы тележки пассажирского вагона

«Т-образный» сварной шов

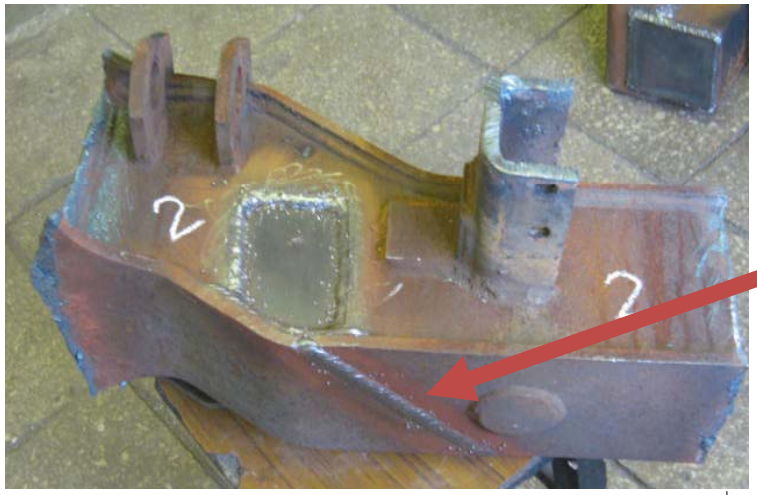


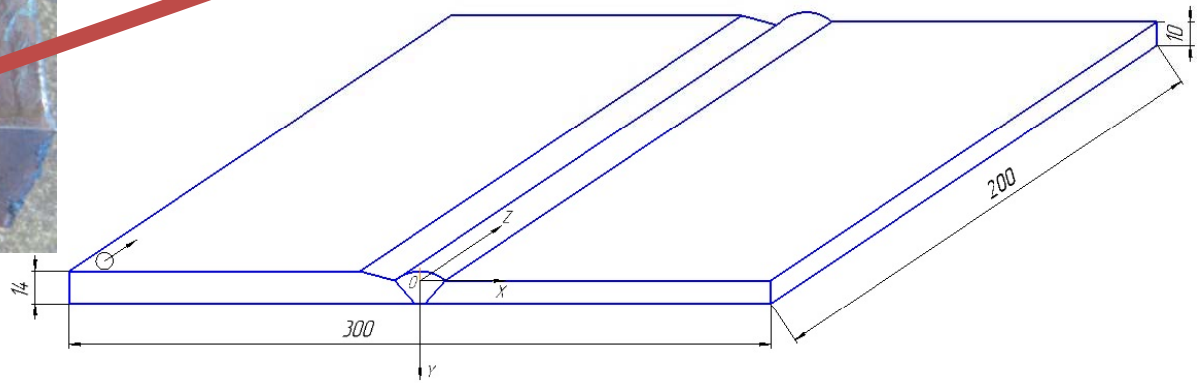
Контролю подлежат 3 зоны:
- нижняя часть шва;
- область разделки кромок;
- область переплавляемых прихваток

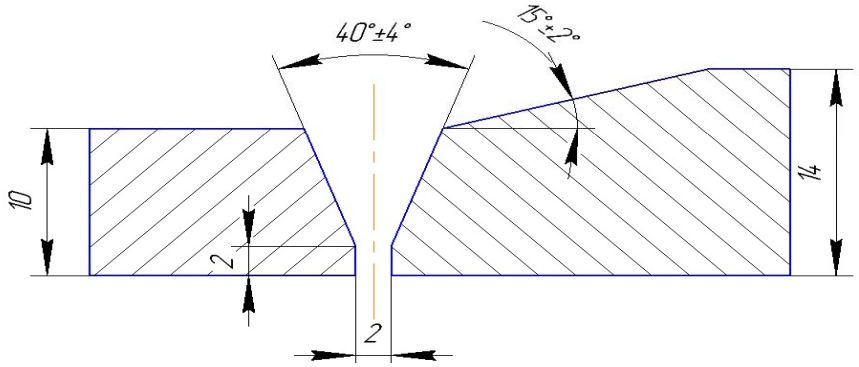


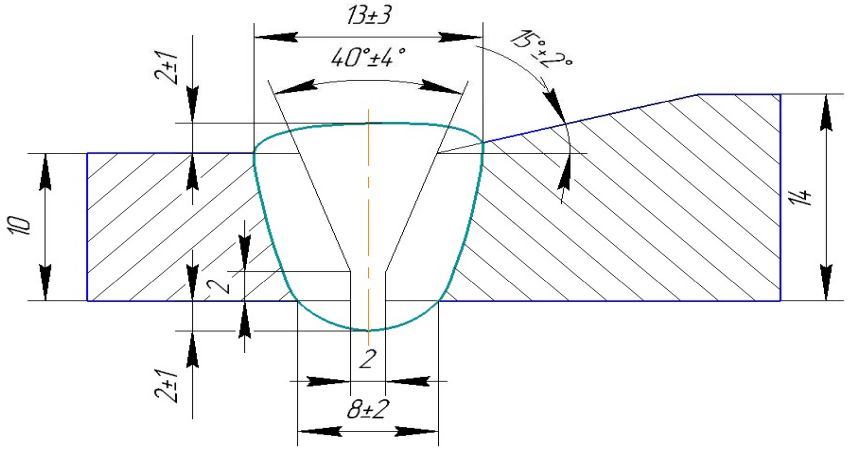


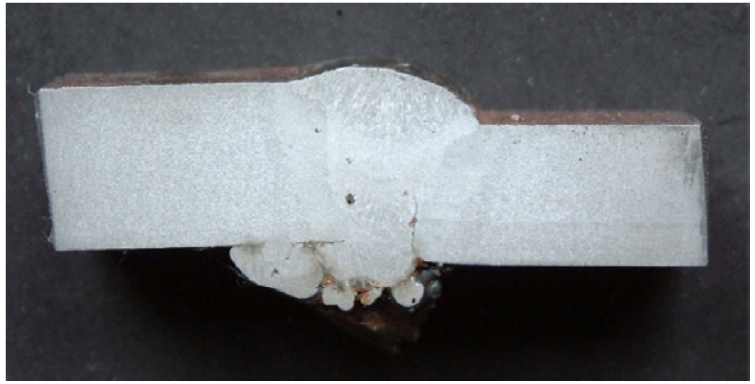
«Косой» сварной шов



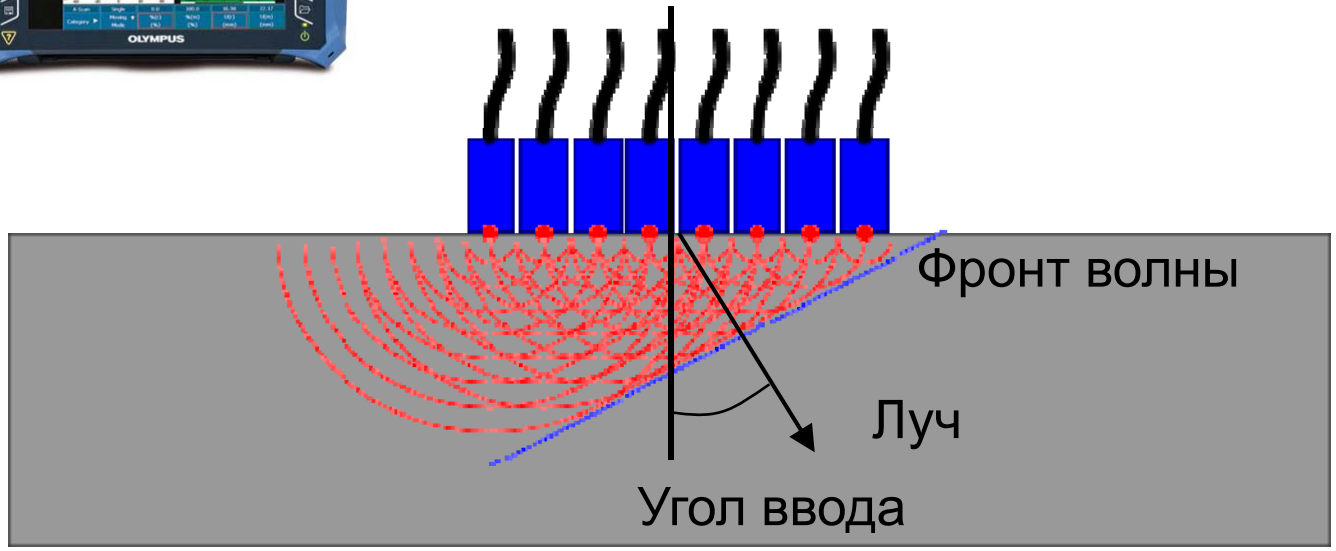


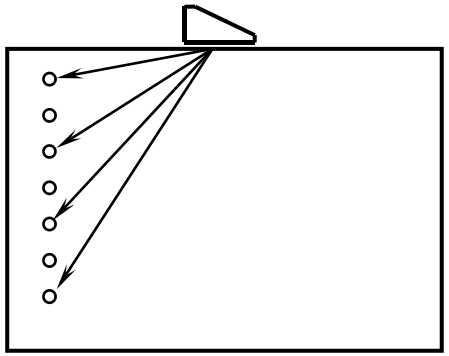






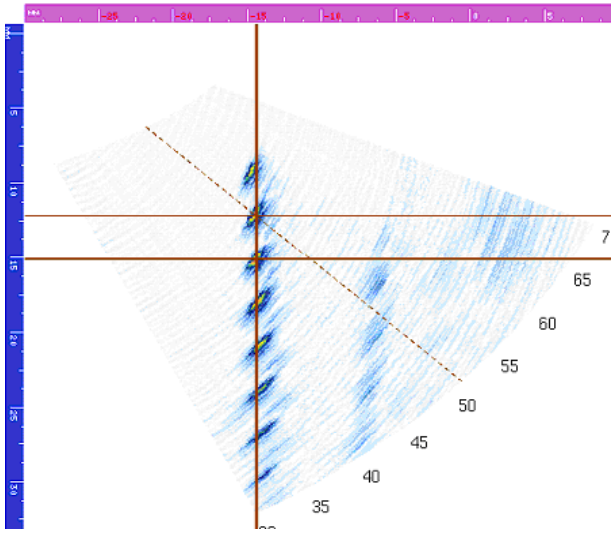
Работа дефектоскопа с ФР





На экране дефектоскопа с ФР - акустическое изображение или S-скан, полученный из набора А-сканов.

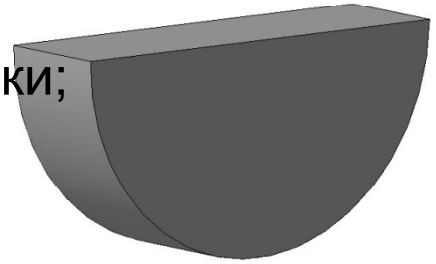
Использовалось секторное сканирование.

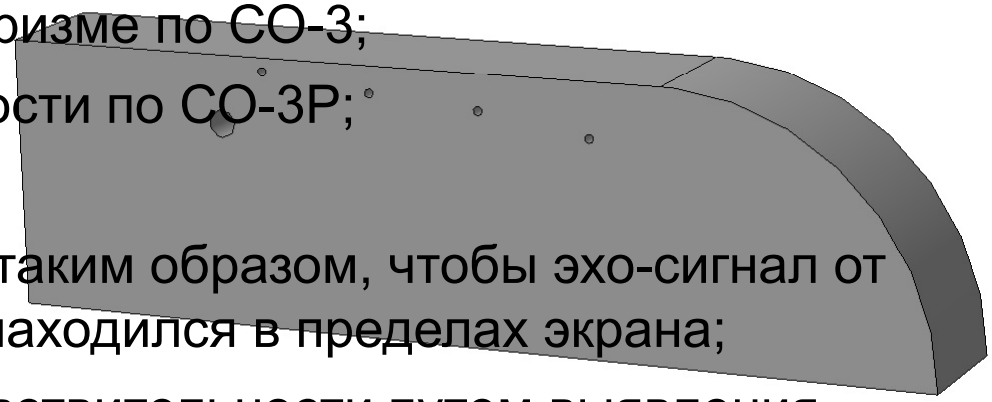


Процедура калибровки дефектоскопа с ФАР (OmniScan)

Создание рабочих настроек контроля включает следующие этапы:

- выбор типоразмера сварного соединения;
- установка параметров ФР и призмы, законов фокусировки;
- установка требуемой длительности развертки;
- калибровка скорости по СО-3;
- калибровка времени задержки в призме по СО-3;
- калибровка угловой чувствительности по СО-3Р;
- настройка ВРЧ по СО-3Р.



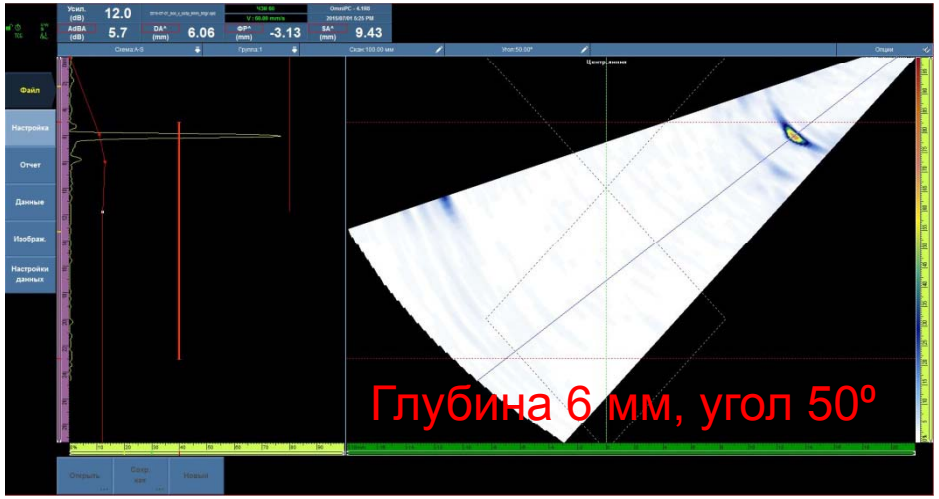


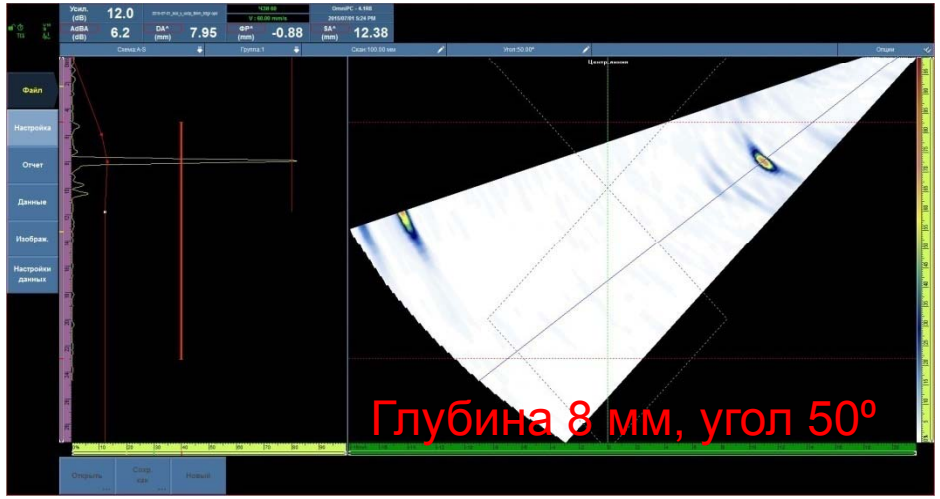
Установка длительности развертки таким образом, чтобы эхо-сигнал от максимально удаленного дефекта находился в пределах экрана;

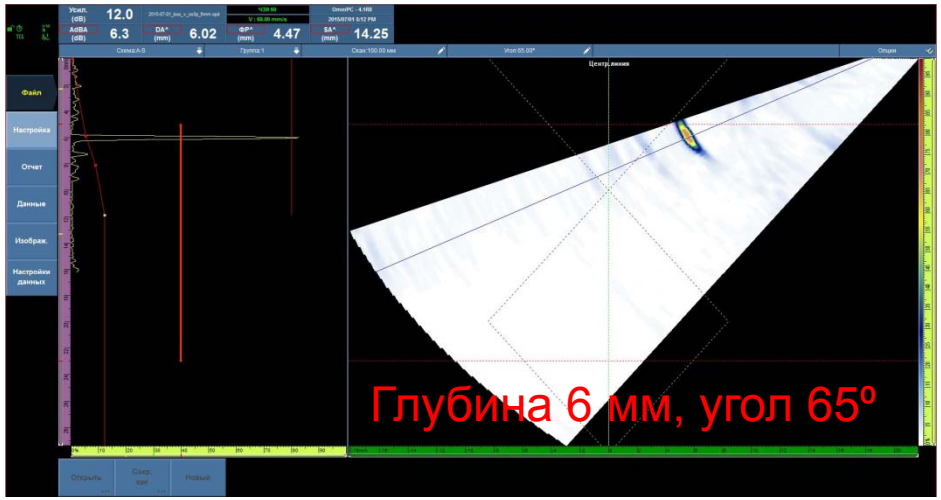
Уточнение уровней браковочной чувствительности путем выявления плоского углового отражателя «зарубка» на НО прямым и однократно отраженным лучами;

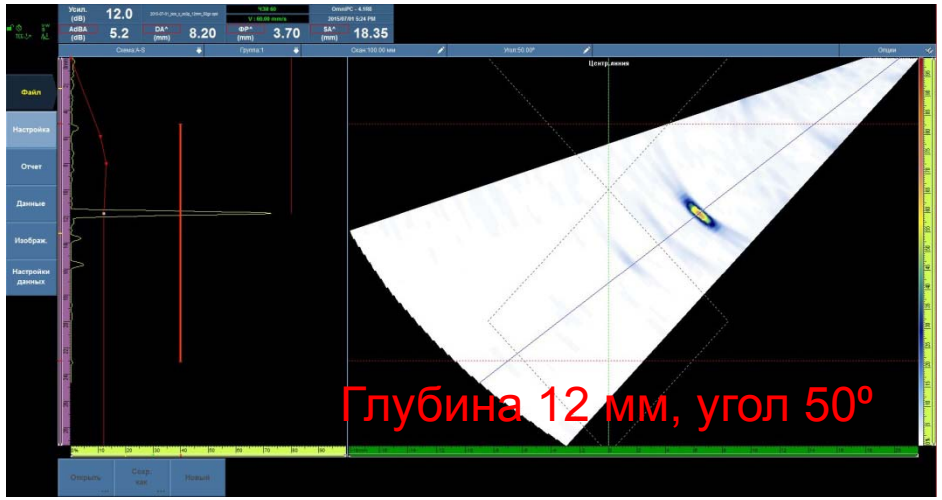
Установка на экране дефектоскопа строба зоны контроля от зондирующего импульса до эхо-сигнала от «зарубки», полученного однократно отраженным лучом.

Изображения БЦО Ø2 мм на глубине 6, 8, 12 мм при 50º

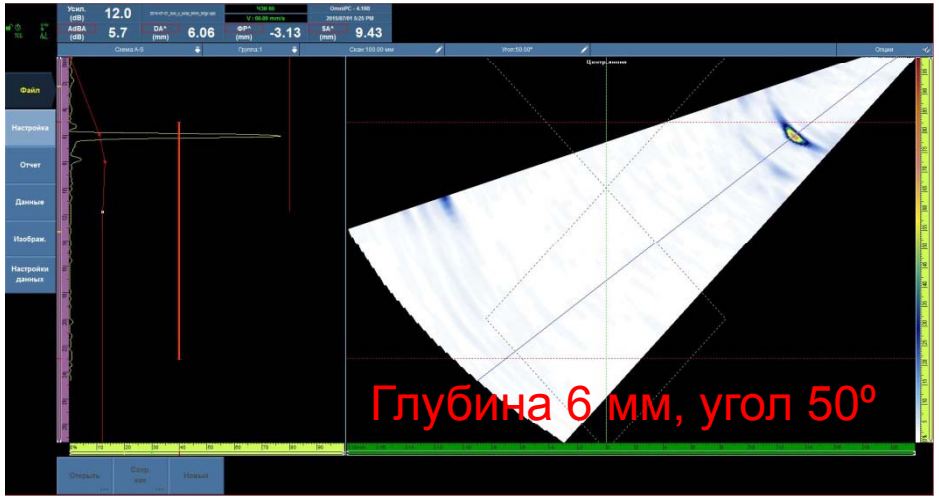


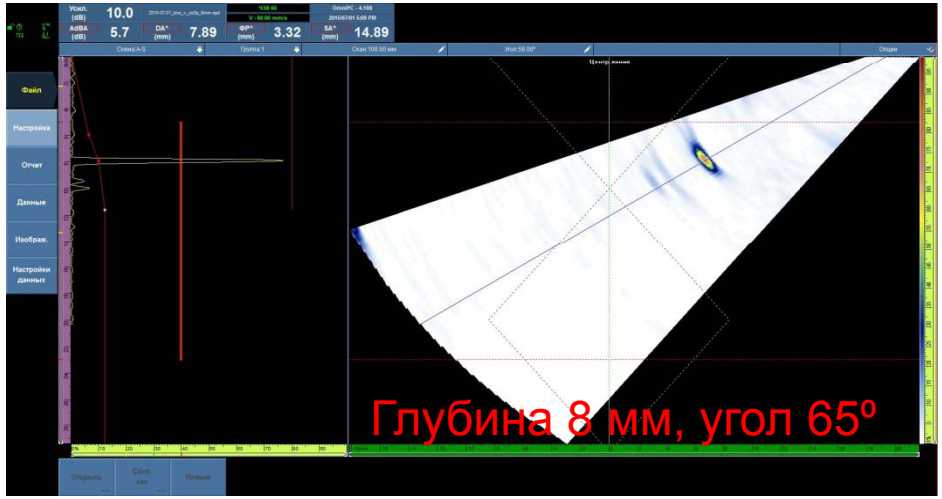


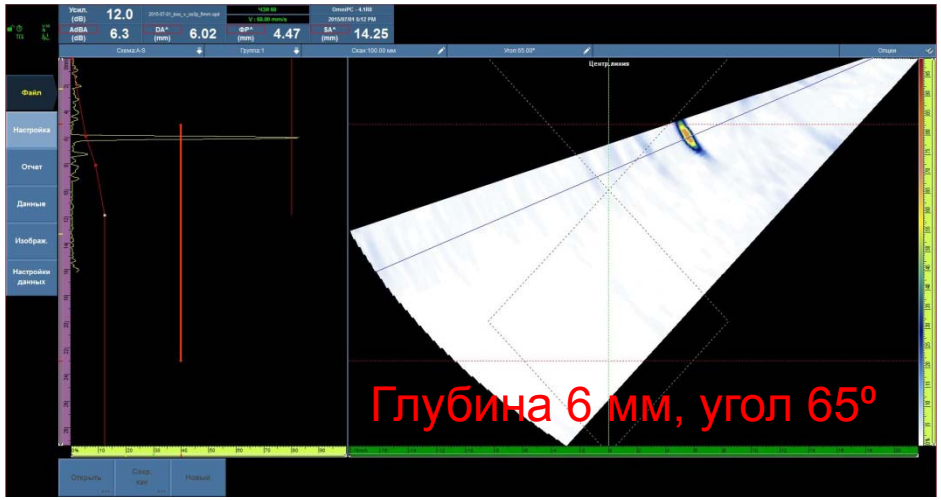


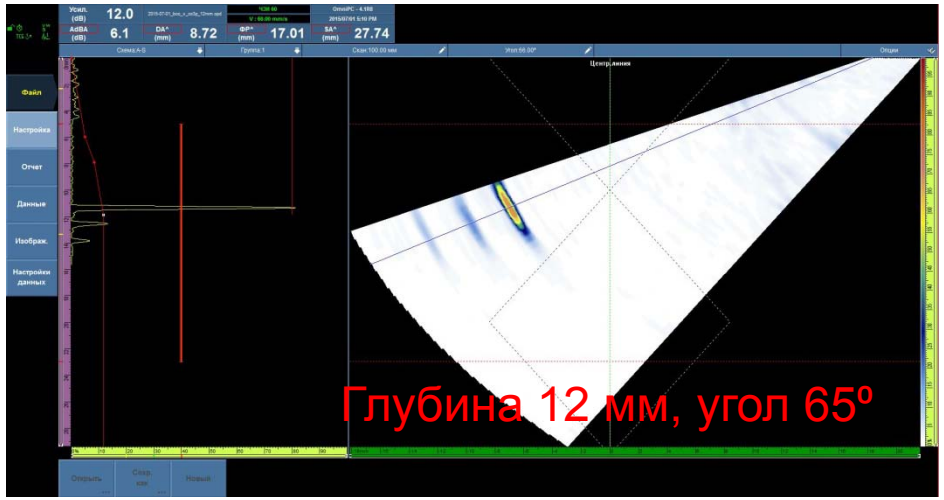


Изображения БЦО Ø2 мм на глубине 6, 8, 12 мм при 65º

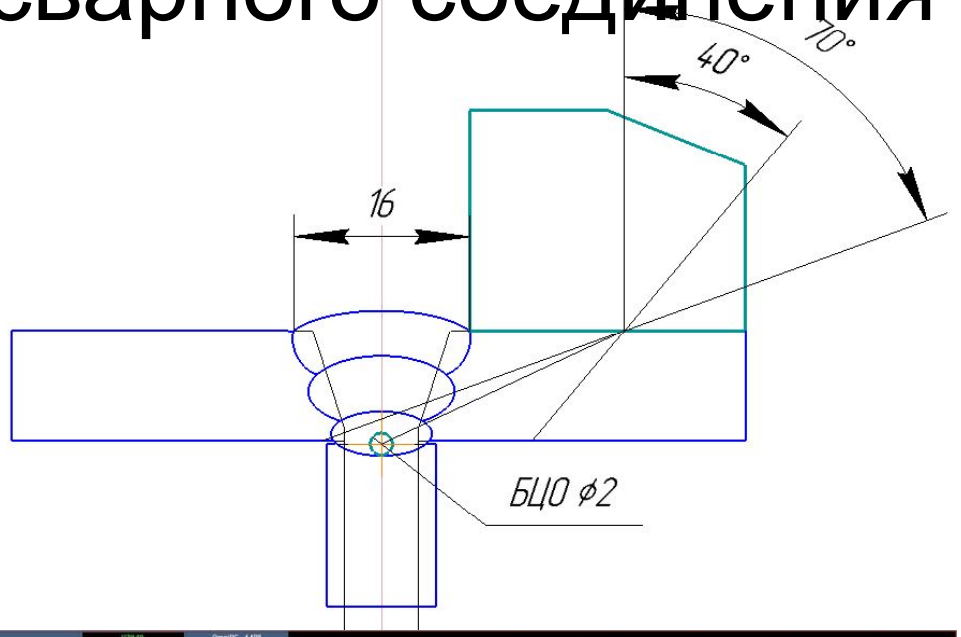


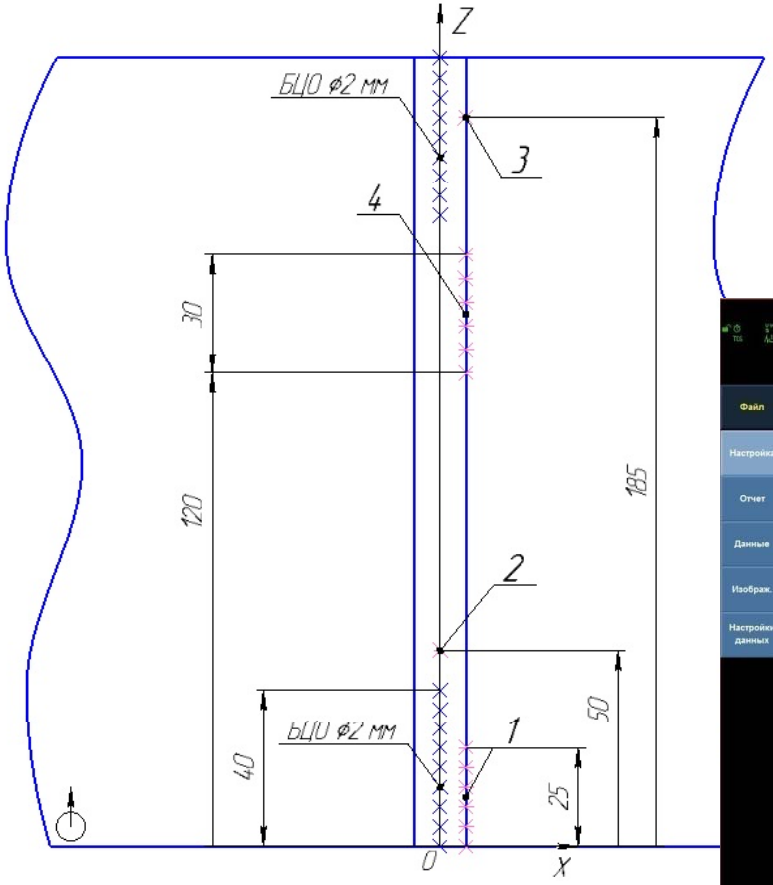


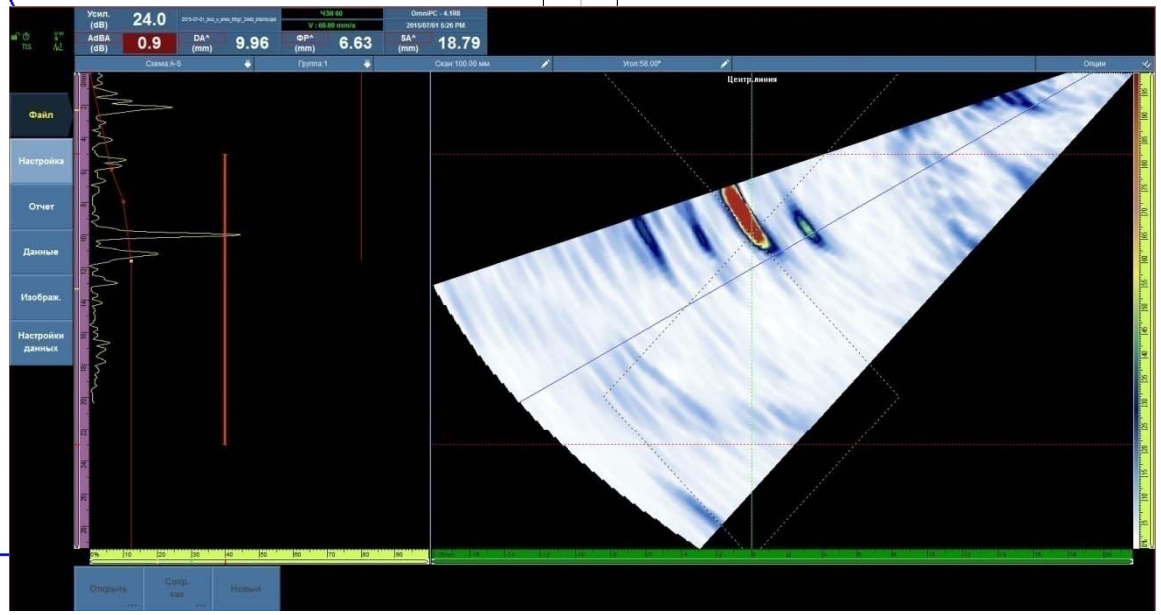




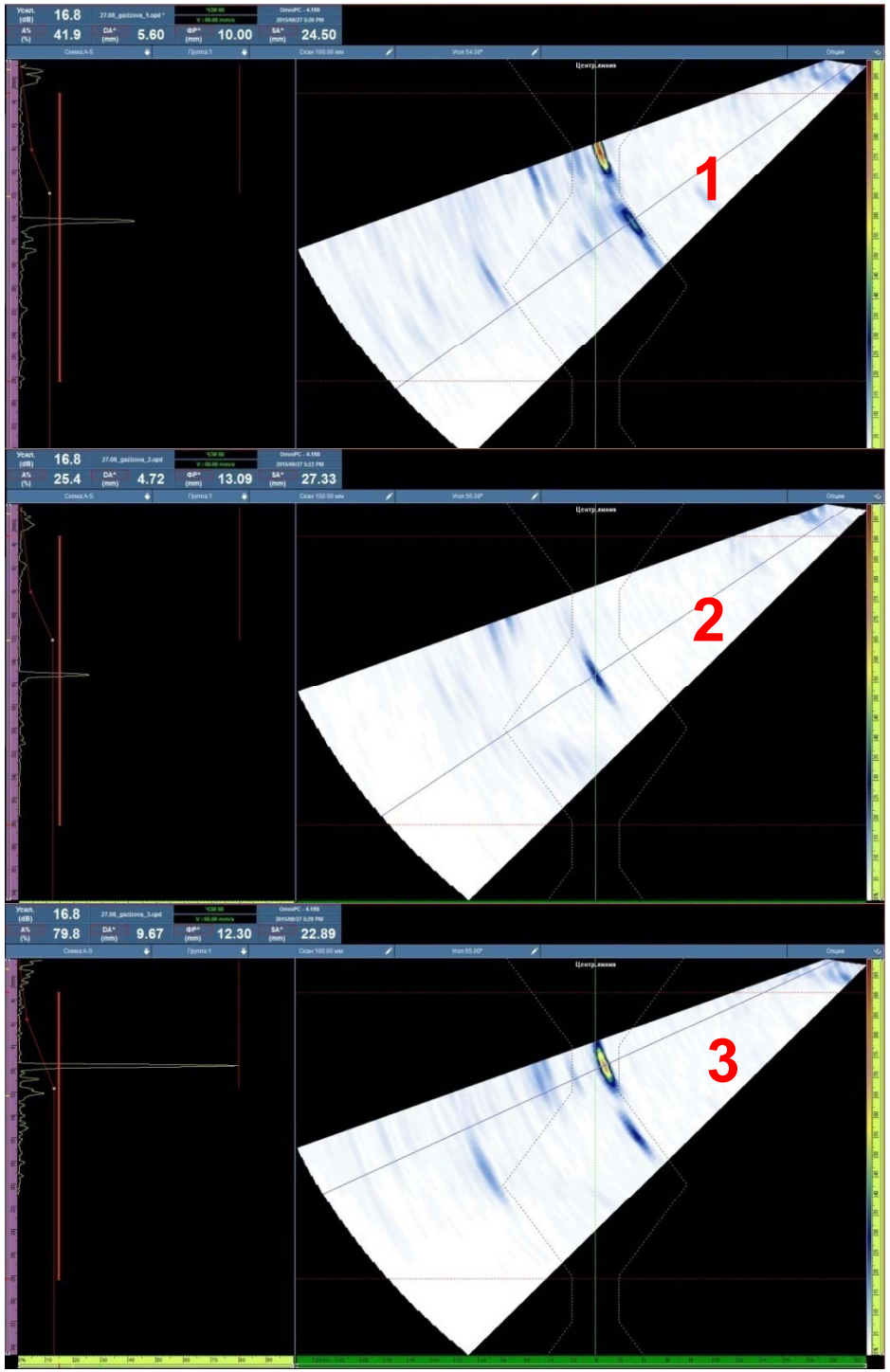
Дефектограмма Т-образного сварного соединения

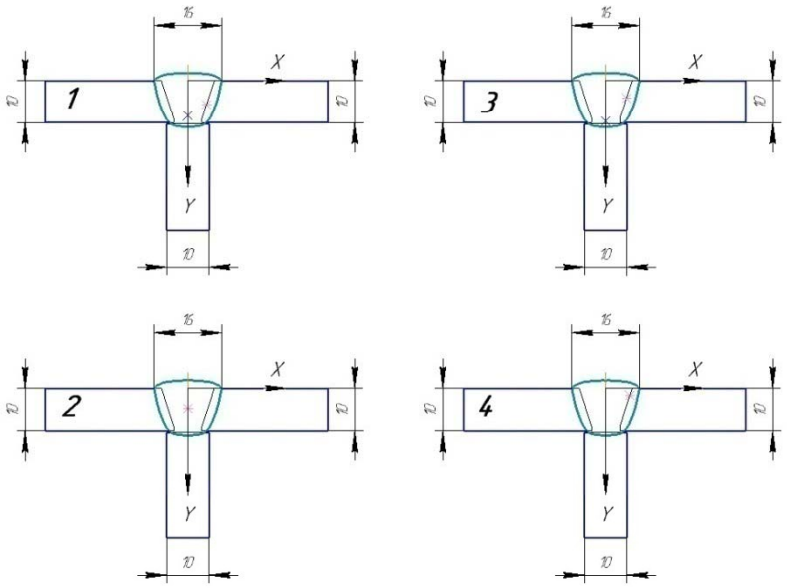


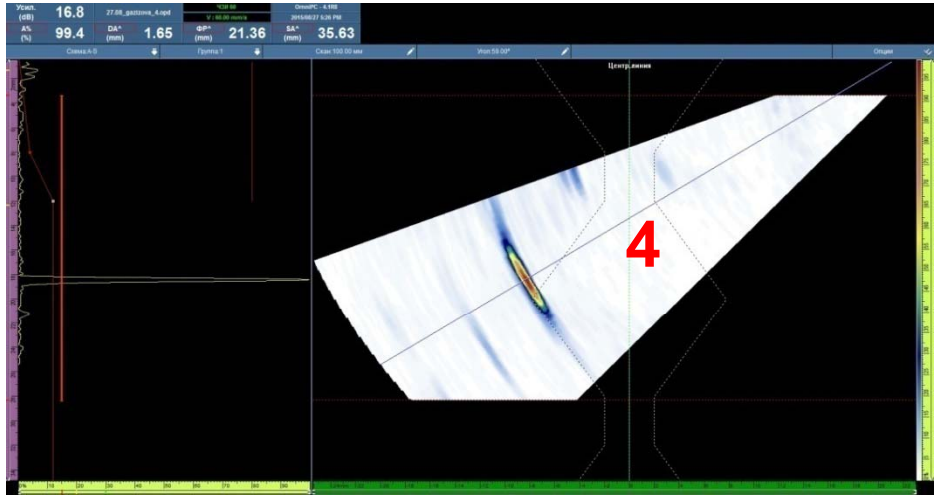




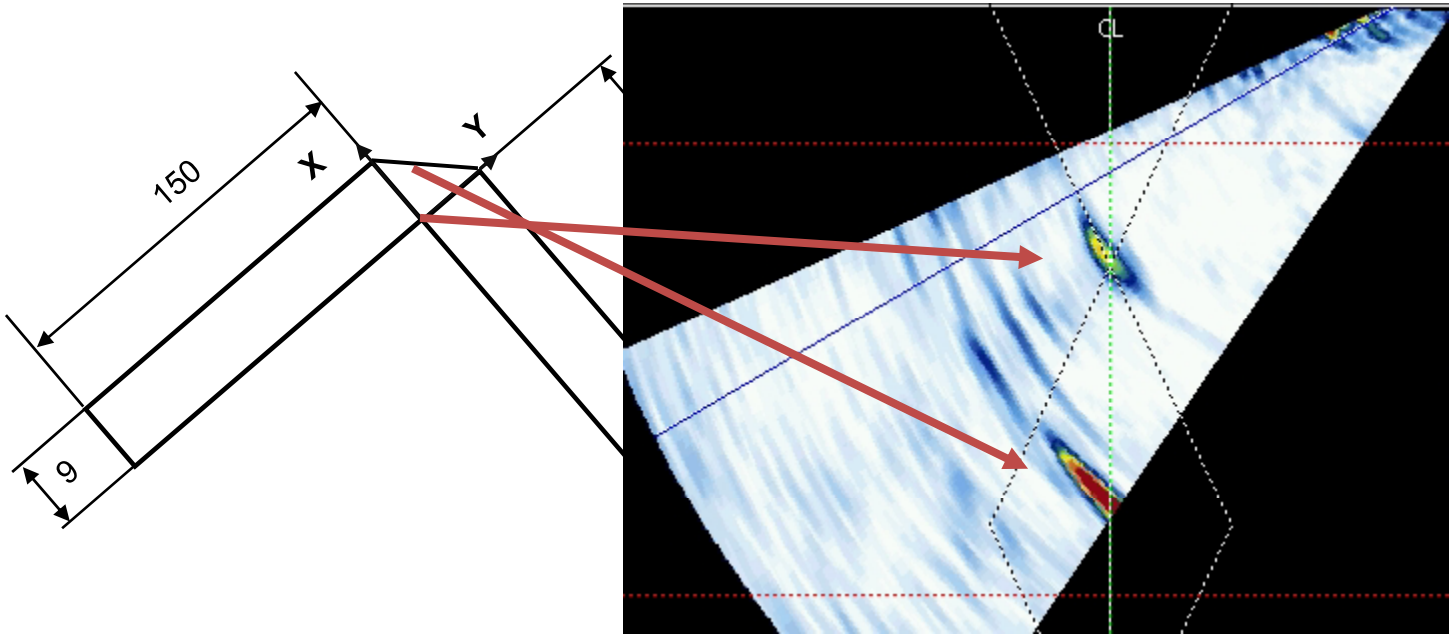
Акустические изображения





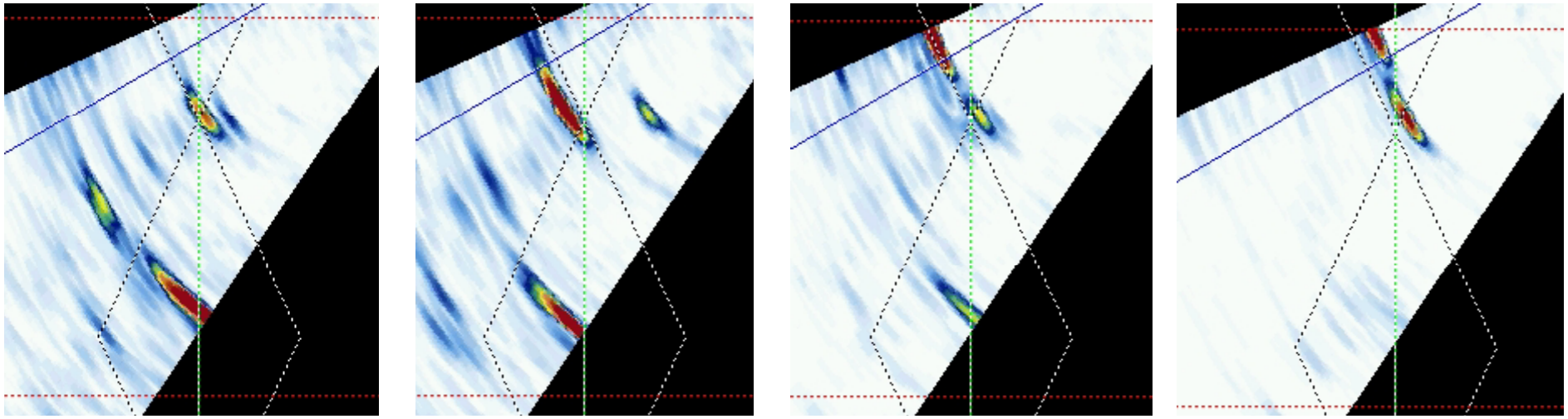


Пример акустических изображений дефектов в угловом сварном соединении



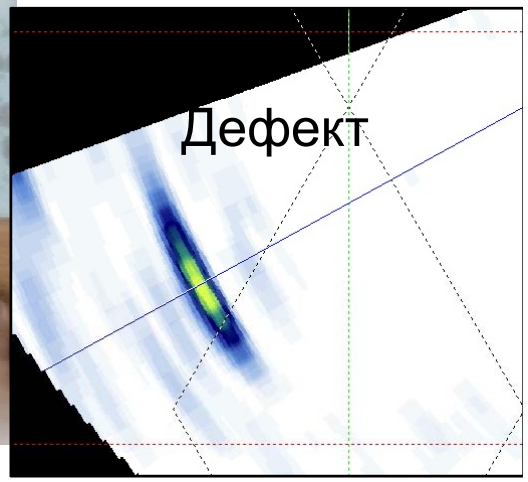
Бездефектный участок характеризуется наличием сигналов от угла и катета.

Акустические изображения и местоположение дефектов

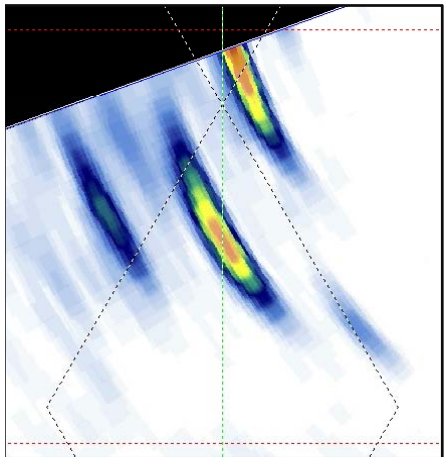


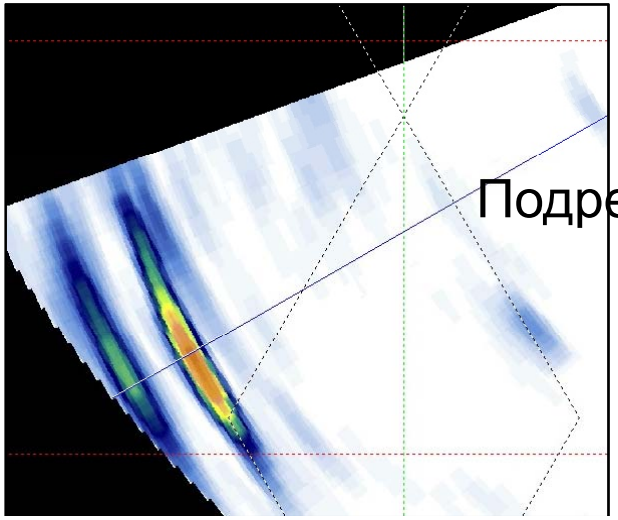
Пример акустических изображений дефектов в стыковом сварном соединении

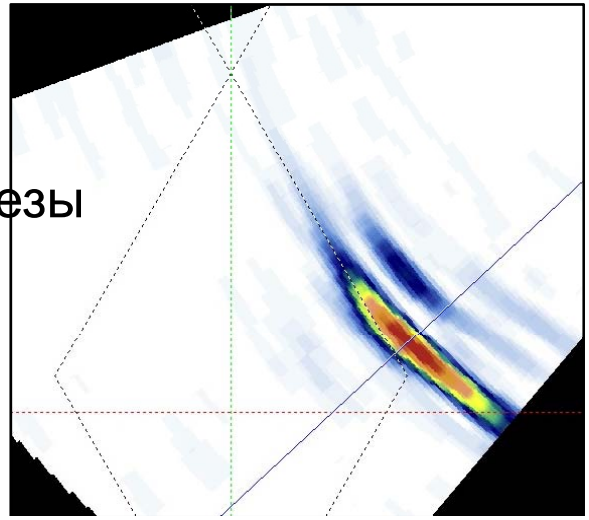
Контролировались 8 и 12 мм стыковые сварные



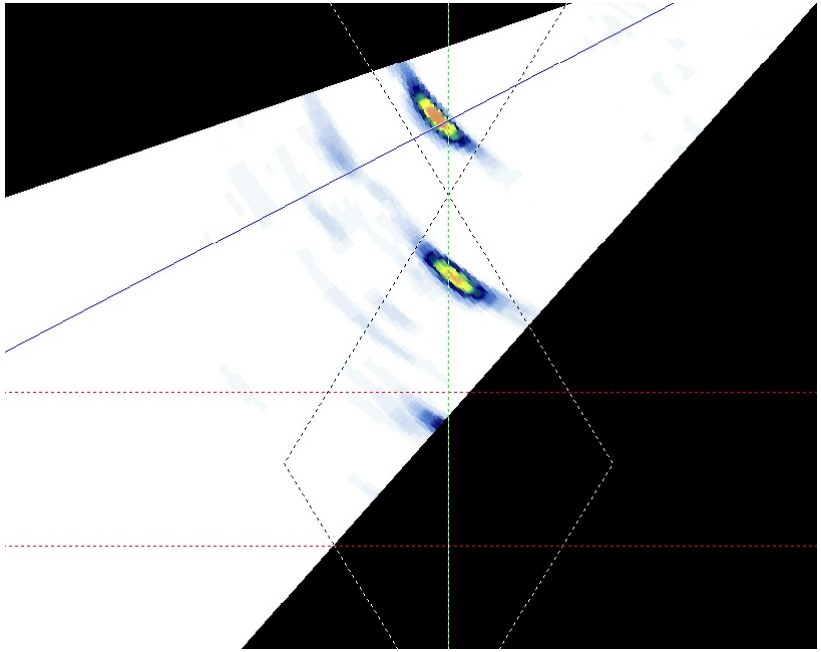
Непровар

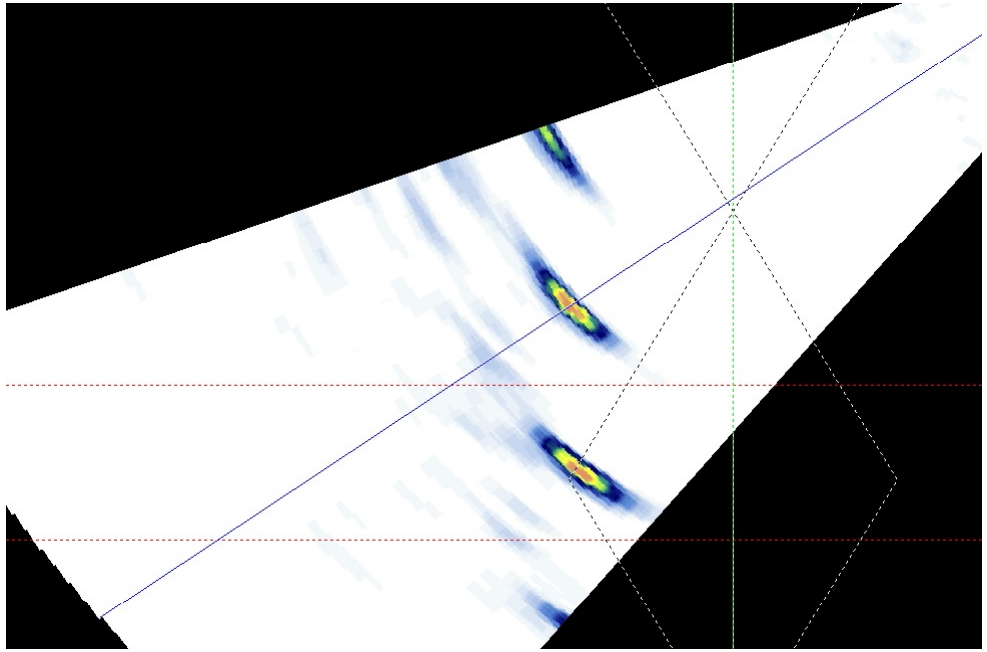




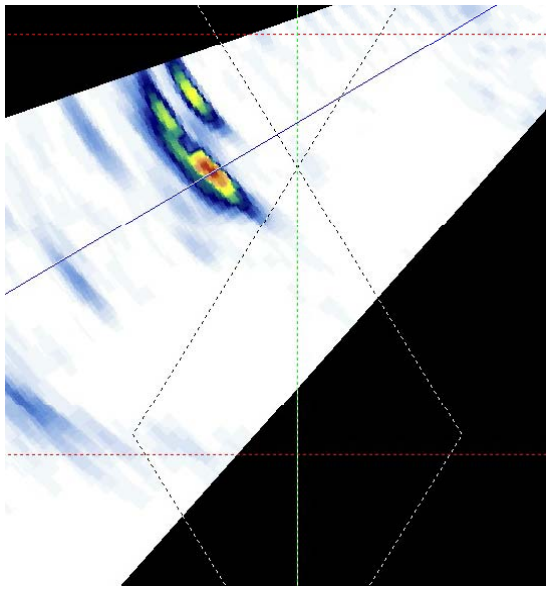


Проверка по БЦО Ø3 мм в СО-3Р

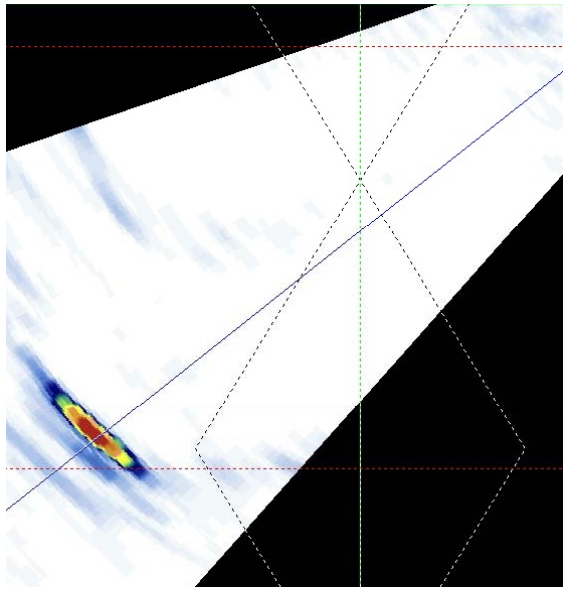




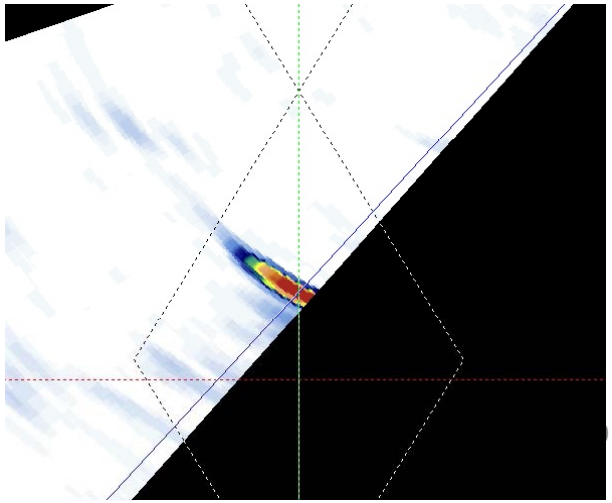
Непровар



Подрез



Трещина горизонтальная



Выводы

1. Для каждого типа (и толщины) сварного соединения необходимо выбирать:

- тип сканирования
- сектор сканирования
- положение ФР относительно середины сварного соединения
- глубину фокусировки
- глубину и тип отражателя, по которому будет происходить корректировка чувствительности по углам
- браковочный уровень

2. Перед работой убедиться в правильности настройки чувствительности по глубине (ВРЧ), по углам по соответствующему образцу.

3. Получены акустические изображения дефектов в сварных соединениях разных типов.

МИКРО АКУСТИКА МОСКВА

ТЕРРИТОРИЯ NDT ФОРУМ

2 - 4 МАРТА 2016, МОСКВА

Более подробно с результатами исследований можно ознакомиться на стенде ООО «Микроакустика-М» G03

- 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