



поперек акустической оси. В этом случае измерения производились с шагом 10 мм. В каждой точке производилось по три измерения. Для устранения влияния акустического контакта при каждом измерении ПЭП заново располагался в заданной точке. При этом каждый раз удалялась контактная смазка с помощью растворителя и наносился новый слой контактной смазки.

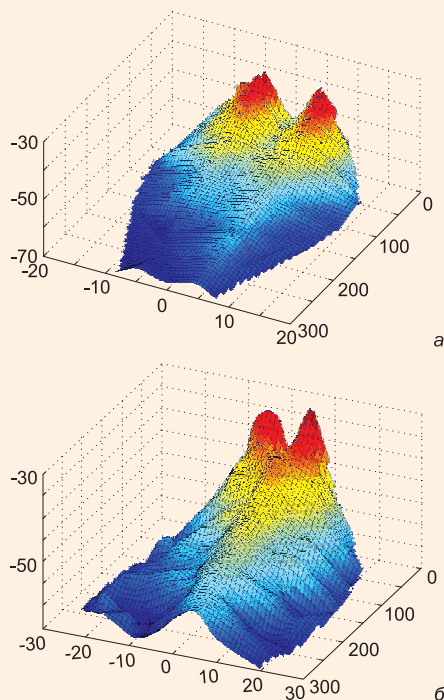


Рис. 3. Трехмерное изображение поля поверхностной волны при отражении от двух вертикальных сверлений на частотах 2 МГц (а) и 5 МГц (б)

же то, что амплитуда эхо-сигналов отображается с помощью цветовой гаммы. Красный цвет соответствует большей амплитуде сигнала (примерно – 35 дБ), а синий меньшей (примерно – 65 дБ). На рис. 4 представлено двухмерное изображение ДН, приведенных на рис. 3.

Как видно из рисунков, на более высокой частоте (5 МГц) вертикальные сверления четко идентифицируются.

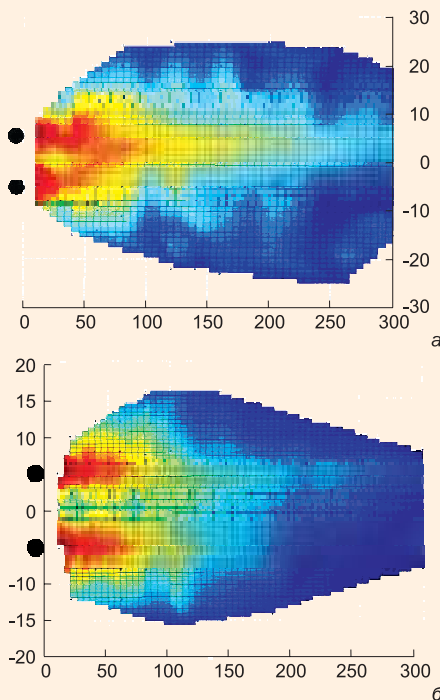


Рис. 4. Двухмерное изображение ДН поверхностной волны при отражении от двух вертикальных сверлений на частотах 2 МГц (а) и 5 МГц (б)

Из рассмотрения полученных визуализаций поля рассеяния поверхностной волны моделями дефектов четырех типов-размеров на частотах колебаний 2 МГц и 5 МГц, излучаемых ПЭП, видно, что они содержат информацию о распределении амплитуд эхо-сигнала, о разрешающей способности метода контроля, о влиянии частоты используемых ультразвуковых колебаний на распределение амплитуд

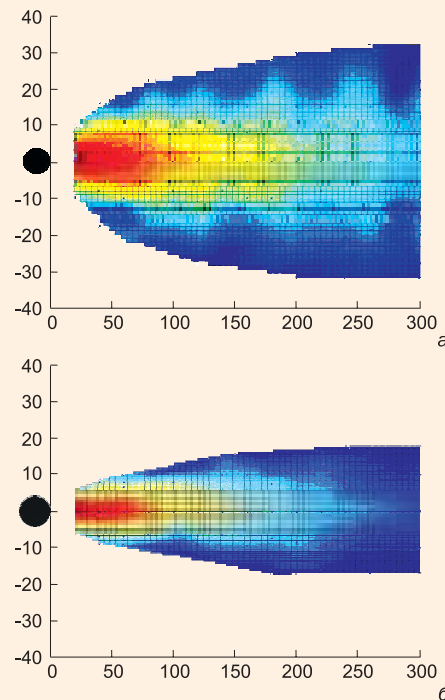


Рис. 5. Двухмерное изображение ДН при отражении поверхностной волны от вертикального сверления диаметром 8 мм на частотах 2 МГц (а) и 5 МГц (б)

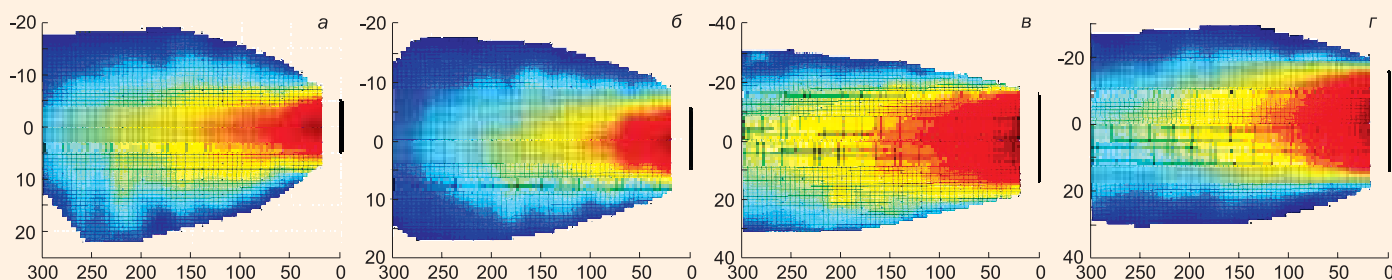


Рис. 6. Двухмерное изображение ДН при отражении поверхностной волны от пропила протяженностью 10 мм на частотах 2 МГц (а) и 5 МГц (б) и 30 мм на частотах 2 МГц (в) и 5 МГц (г)

Далее результаты измерений были обработаны с помощью программы MathLab. В связи с тем, что шаг измерений достаточно велик, производилась интерполяция экспериментальных точек. В результате были построены ДН для разных отражателей (рис 3 – 6).

Первоначально было построено трехмерное изображение ДН. По вертикальной оси на рис. 3 отложена амплитуда отраженного сигнала, а в горизонтальной плоскости нанесена координатная сетка. Для наглядности и дальнейшего анализа более удобно использовать двухмерное изображение, учитывая так-

После построения ДН было обращено внимание на ее несимметричность. На рис. 4 от верхнего отражателя наблюдается большая амплитуда, и след от него распространяется на 50 мм дальше, чем от нижнего отражателя. В процессе изучения этого эффекта было установлено, что нижний отражатель был просверлен с отклонением от вертикали на 5°.

Далее были построены ДН от вертикального сверления диаметром 8 мм (рис. 5). Как и ожидалось, на частоте 5 МГц ДН более узкая, чем на 2 МГц. Далее были произведены построения ДН от пропилов протяженностью 10 мм и 30 мм (рис. 6).

эхо-сигнала в поле рассеяния и на разрешающую способность метода.

Предлагаемый способ построения ДН нагляден и может быть использован как при определении оптимальных параметров контроля с целью выявления поверхностных дефектов поверхностными волнами, так и при обучении дефектоскопистов.

### Литература

1. Викторов И. А. Звуковые поверхностные волны в твердых телах. – М.: Наука, 1981. – 287 с.
2. Поверхностные акустические волны./ Под ред. А. Олинера. – М.: Мир, 1981. – 390 с.

Статья получена 15 февраля 2008 г.