

Лабораторная работа: Методы неразрушающего контроля



HSEQ



ГОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»
Кафедра "Промышленная безопасность и охрана труда"

Акустический метод контроля

Ультразвуковой метод контроля

Звук – это механические колебания, которые распространяются в упругой среде (в воде, в воздухе, в твердых телах).

Ультразвуковые колебания – это колебания с частотой от 20кГц до 10⁹ МГц.

Колебания применяемые при **ультразвуковой дефектоскопией** находятся в пределах от 0,5 МГц – 10 МГц.

Упругие волны характеризуются:

- Частота (f);
- Длина волны (λ);
- Скорость распространения волны (С).

$$f = \frac{C}{\lambda}$$

Акустический метод контроля

Подготовить изделие к контролю и проконтролировать его.

1. Визуальный и измерительный контроль .
необходимо установить:
 - тип шва;
 - высоту и ширину усиления шва;
 - произвести разметку сварного шва по участкам.
2. Выбор способов прозвучивания.
 - Прямой луч;
 - Однократно отраженный луч;
 - Двукратно отраженный луч;
 - Многократно отраженный луч.
3. Выбор угла ввода.
 - аналитический
 - графический
4. Выбор пределов перемещения ПЭП.
5. Подготовить контролируемую поверхность к контролю.

Акустический метод контроля

Дефектоскоп Ультразвуковой УД2-70

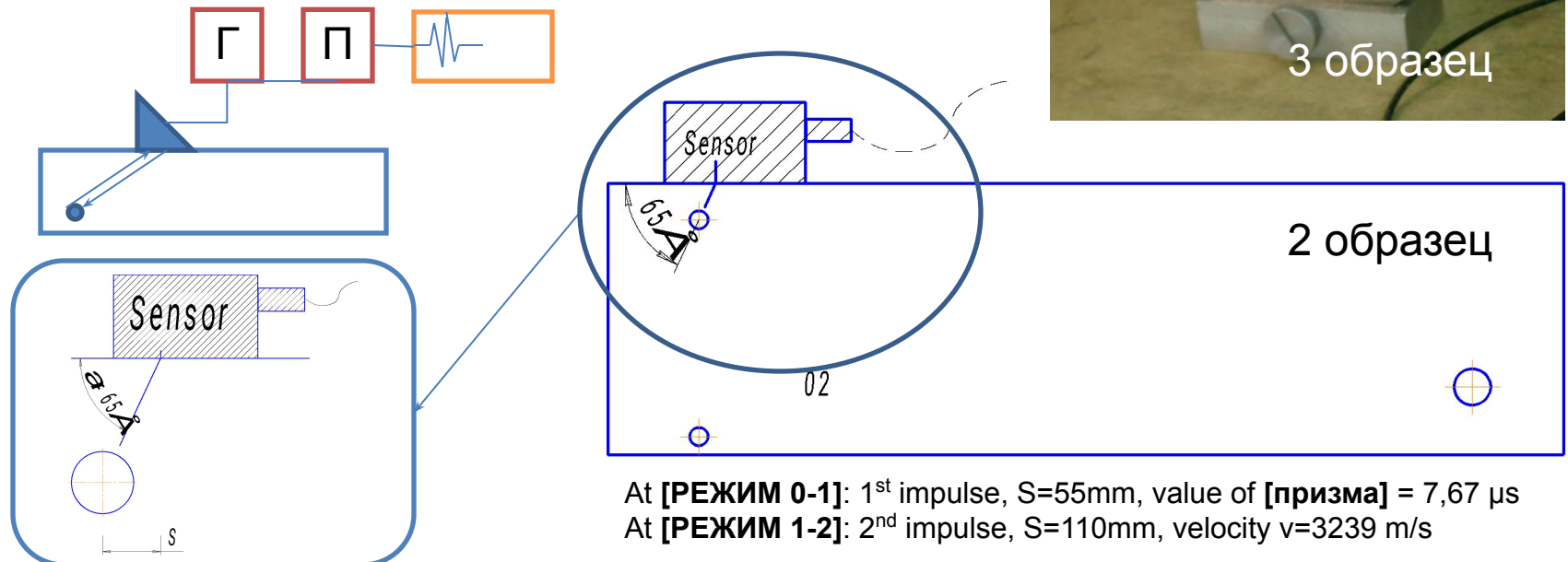


Акустический метод контроля

Калибровка на стандартных образцах

Излучение ультразвуковых волн и приема отраженных сигналов в ультразвуковой дефектоскопии производится с помощью специальных устройств, называемых пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП).

Совмещенные пьезоэлектрические преобразователи



3 образец

2 образец

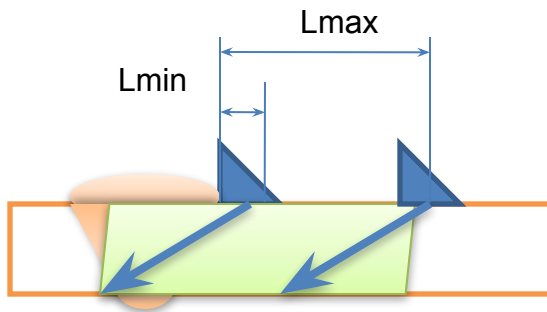
Акустический метод контроля

Выбор пределов перемещения ПЭП.

Прямой луч

$$L_{\min} = n$$

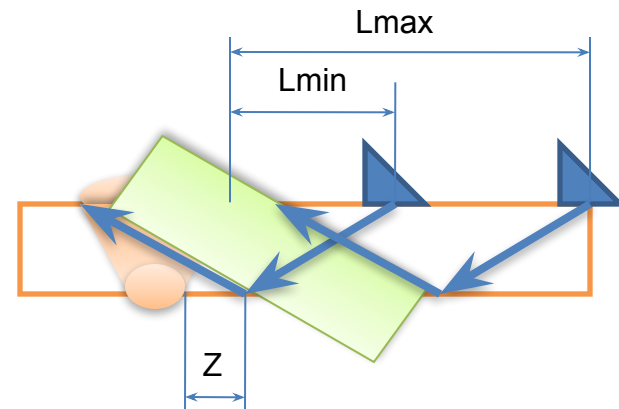
$$L_{\max} = S \times \operatorname{tg} \alpha$$



Однократно отраженный луч

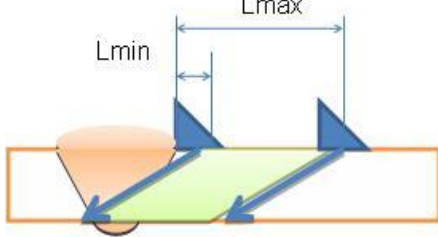
$$L_{\min} = S \times \operatorname{tg} \alpha + Z$$

$$L_{\max} = 2S \times \operatorname{tg} \alpha$$

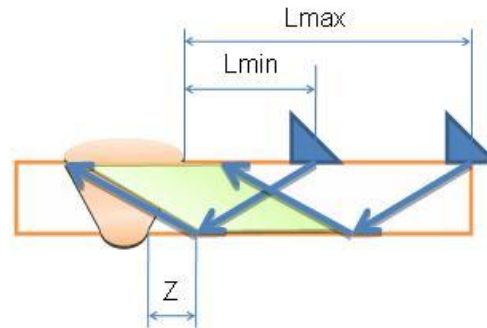


Акустический метод контроля

Calibration of $L_{\max,1}$ and $L_{\max,2}$

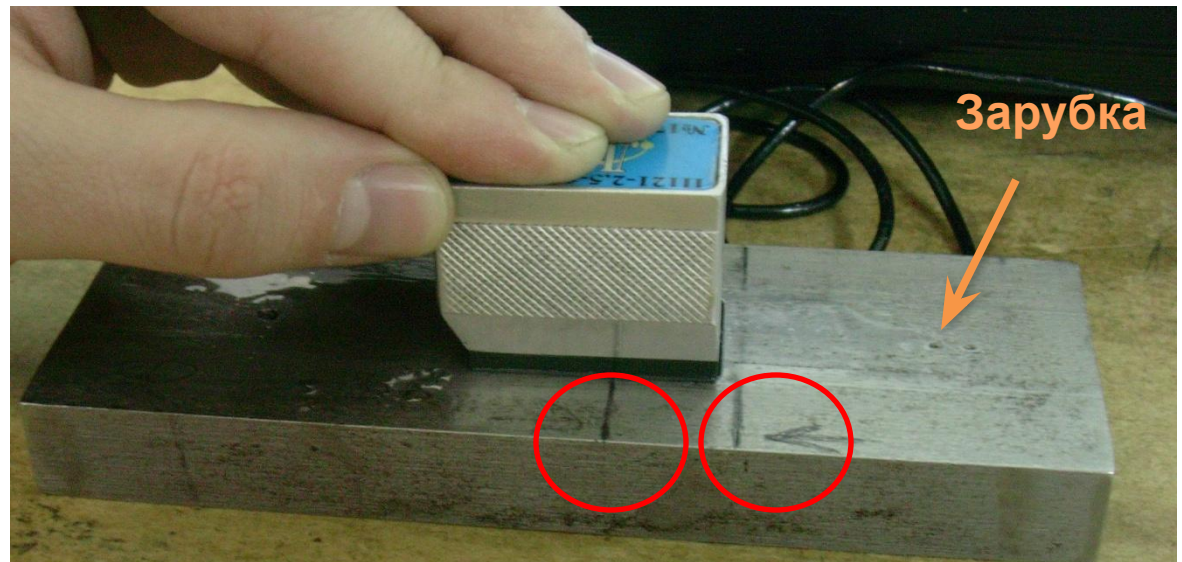
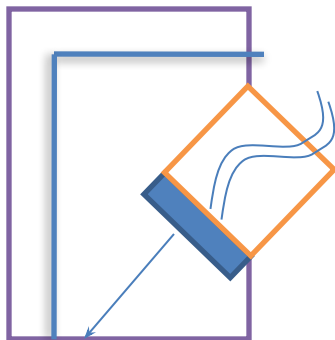


Калибровка на пластинах



$$L_{\min} = S \cdot \operatorname{tg} \alpha = 16 \cdot \operatorname{tg} 65^\circ = 34,31 \text{ mm}$$

$$L_{\max} = 2 \cdot S \cdot \operatorname{tg} \alpha = 2 \cdot 16 \cdot \operatorname{tg} 65^\circ = 68,62 \text{ mm}$$



Акустический метод контроля

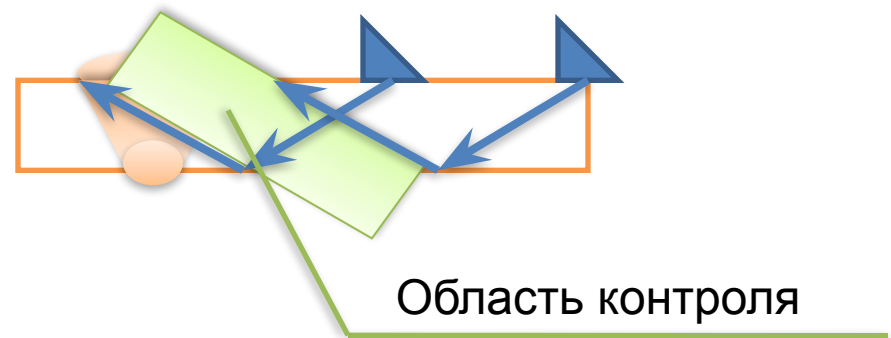
Выбор способов прозвучивания.

- Прямой луч;
- Однократно отраженный луч;
- Двукратно отраженный луч;
- Многократно отраженный луч.

Прямой луч



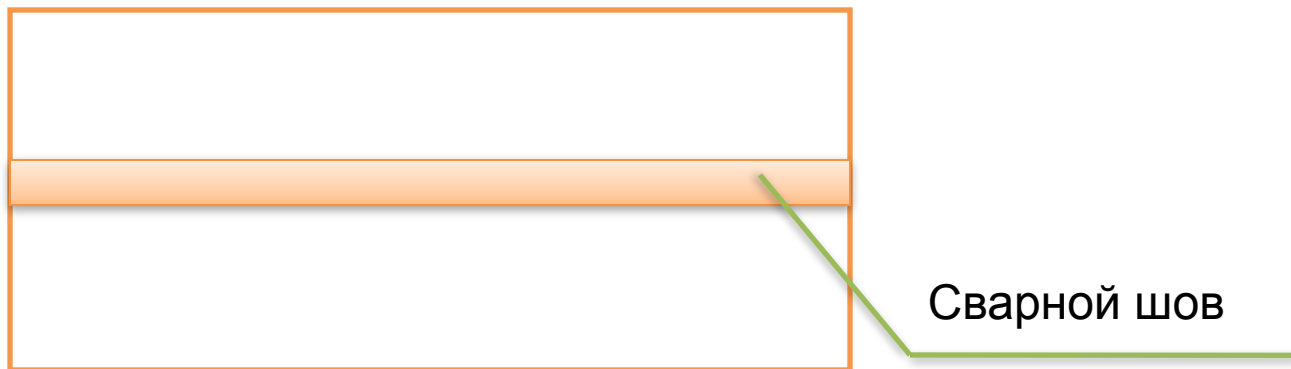
Однократно отраженный луч



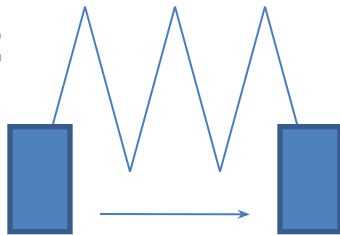
Акустический метод контроля

Сканирование

Вид сверху



1, 2



Продольное
сканирование

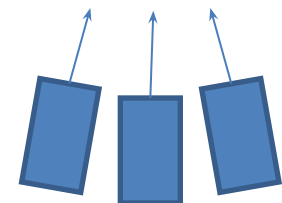
Поперечное
сканирование

3



Вращательное
сканирование

4



Поворотное
сканирование

Акустический метод контроля

Сканирование

Продольное сканирование - используется для определения условной протяженности дефекта

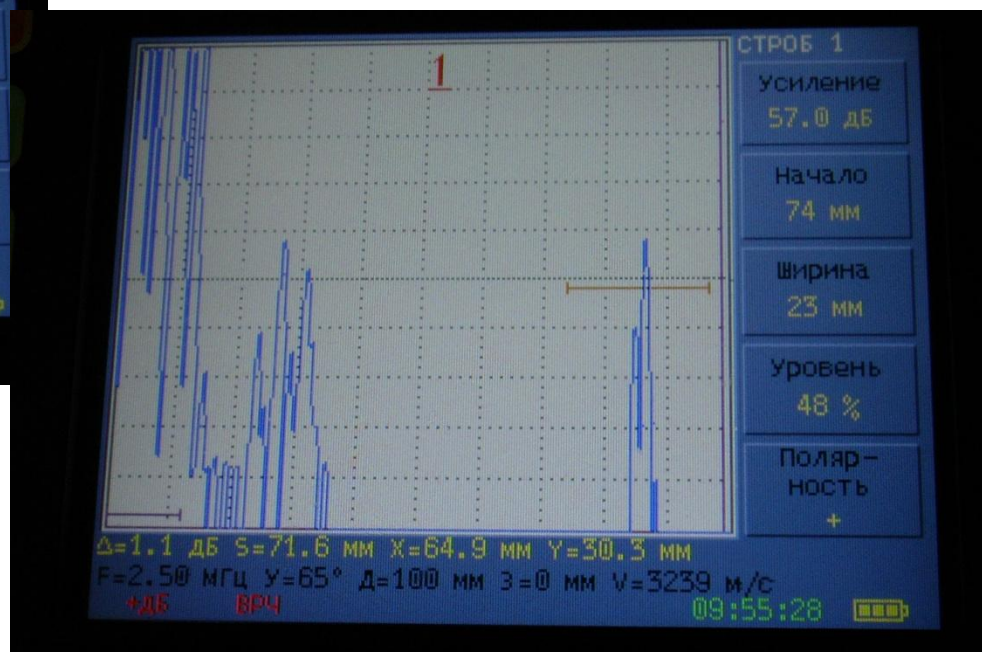
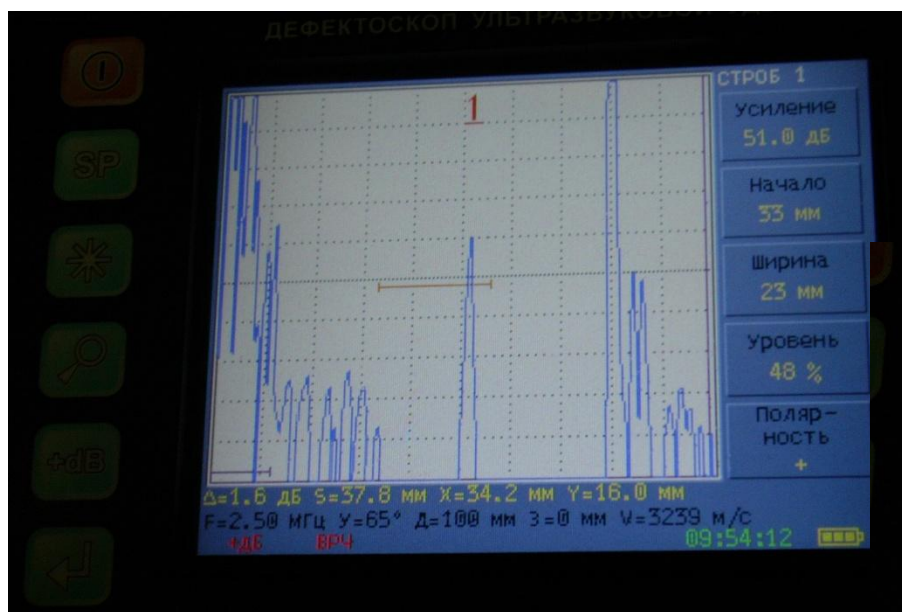
Поперечное сканирование - используется для определения условной высоты и ширины дефекта

Вращательное сканирование - используется для определения формы дефекта

Поворотное сканирование - используется для определения формы дефекта

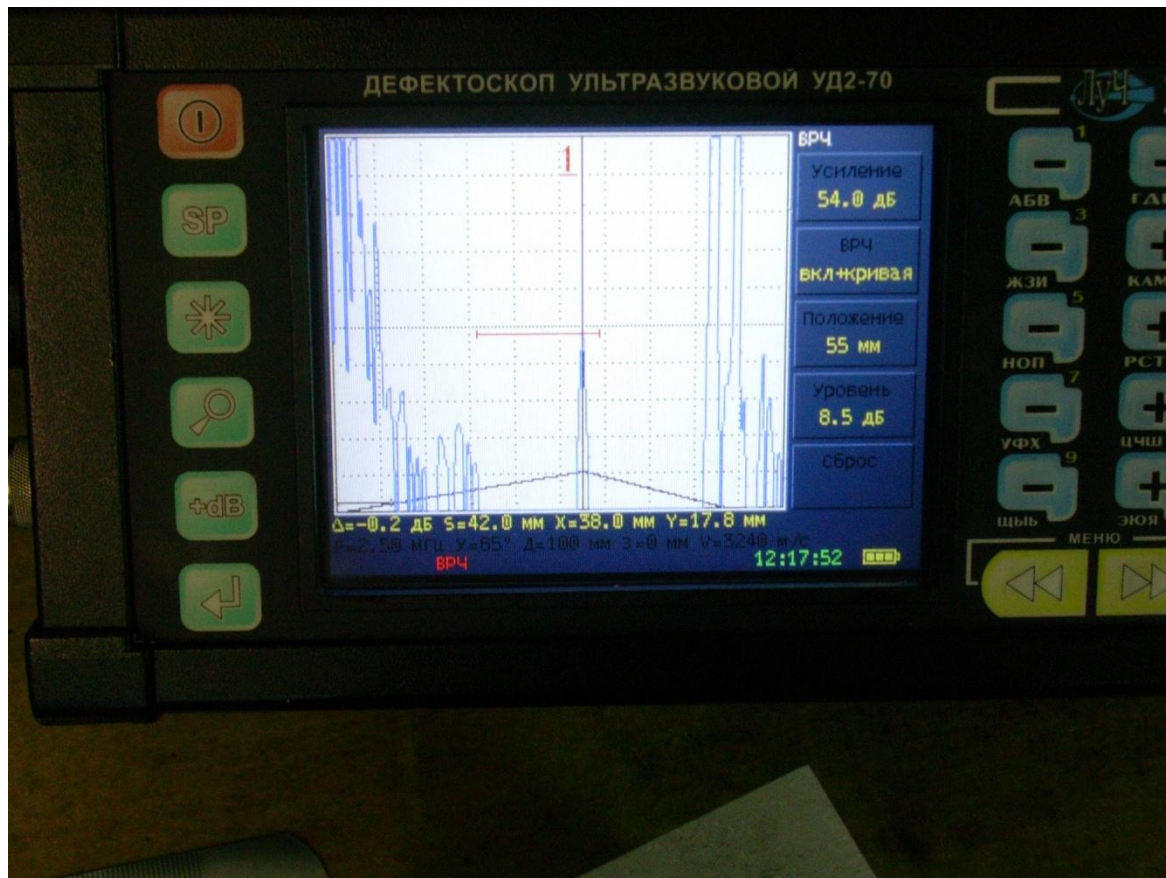
Акустический метод контроля

Дефектоскоп Ультразвуковой УД2-70



Акустический метод контроля

Дефектоскоп Ультразвуковой УД2-70



Акустический метод контроля

Дефектоскоп Ультразвуковой УД2-70



Акустический метод контроля

Параметры контроля (по ВСН 012-88)

Толщина стенки, мм	Рабочая частота (f), МГц	Угол наклона призмы (β), град
до 6	5,0	55
более 6 до 8	5,0	53
более 8 до 12	2,5 или 5,0	50
более 6 до 8	2,5	50
более 6 до 8	1,25 или 2,5	50

Акустический метод контроля

Результаты ультразвукового контроля

А - непротяженные дефекты;

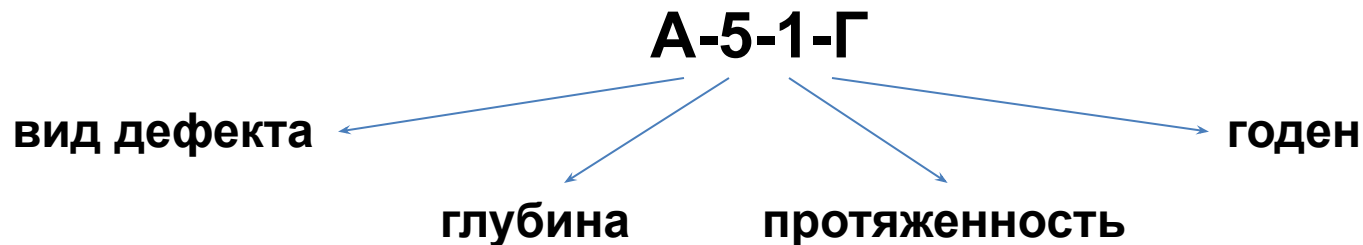
Е - протяженные дефекты;

В - цепочки и скопления;

Г - дефект, амплитуда эхо-сигналов от которого равна или меньше допустимых значений (годен).

Н - дефект, амплитуда эхо-сигналов от которого превышает допустимые значения (негоден).

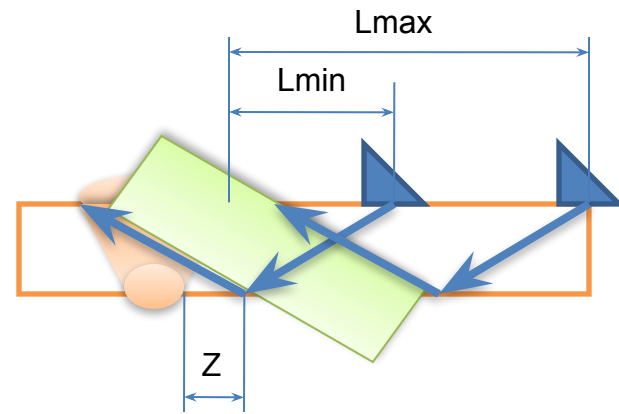
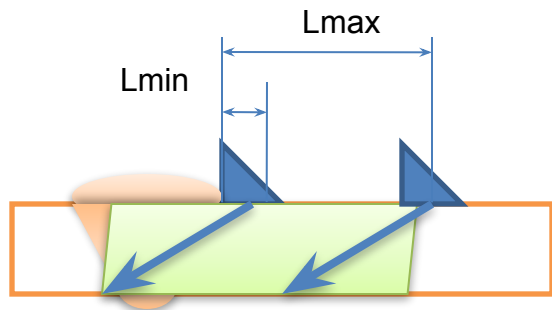
Пример маркировки дефекта:



Акустический метод контроля

Задание для практической работы

1. Выбрать угол ввода.
 - аналитический
 - графический
2. Определить пределы перемещения ПЭП.



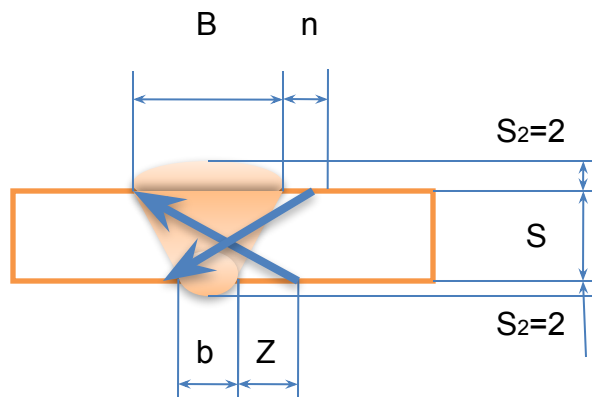
Акустический метод контроля

1. Толщина сварочных изделий S ;
2. Размеры сварочного шва
3. $n=5$ мм, $Z=4$ мм, $b=B-2$

Исходные данные

Вариант

№	S	B	№	S	B
1	10	14	9	11	11
2	10	12	10	11	12
3	10	10	11	14	12
4	8	8	12	11	10
5	8	10	13	9	8
6	8	12	14	9	10
7	12	12			
8	12	14			



β	α
30	39
40	50
50	65
54	70

