

# 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  $10^9$  МГц.

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

### Упругие волны характеризуются:

- Частота (f);
- Длина волны ( $\lambda$ );
- Скорость распространения волны (C).

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

# 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

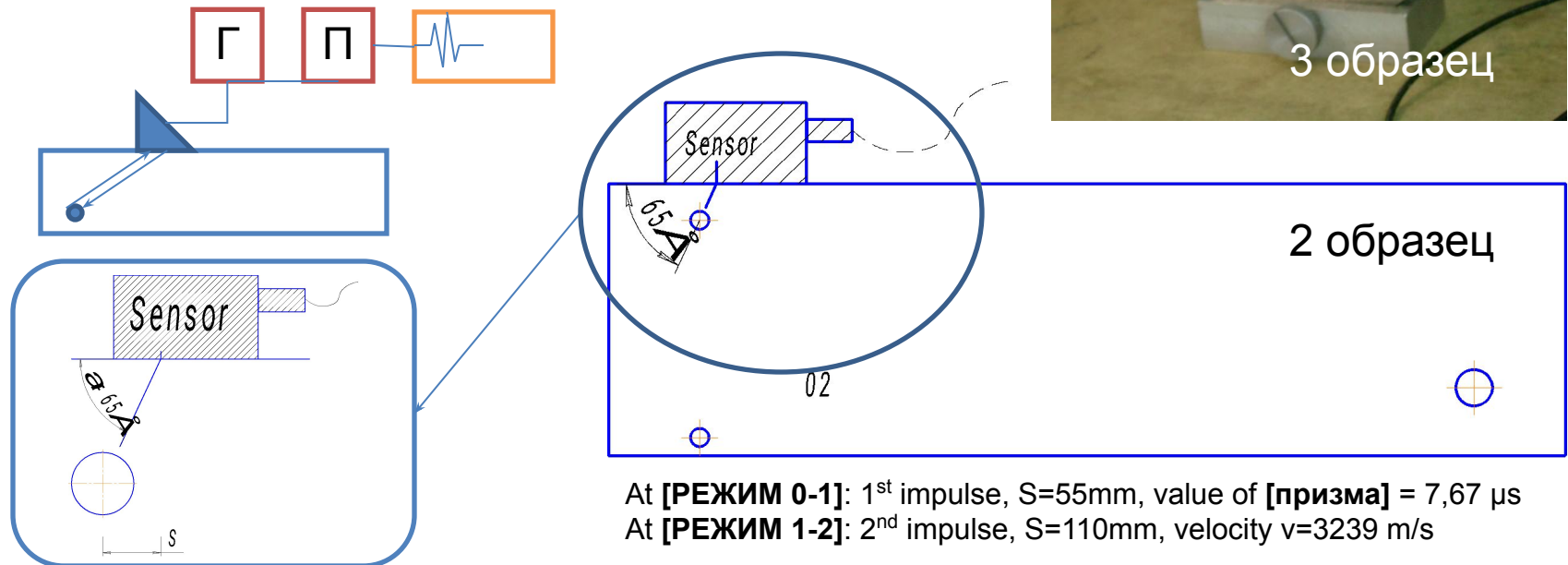


# Акустический метод контроля

## 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



2 образец

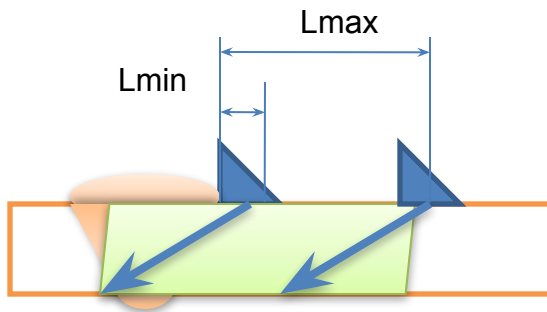
# Акустический метод контроля

## Выбор пределов перемещения ПЭП.

### Прямой луч

$$L_{\min} = n$$

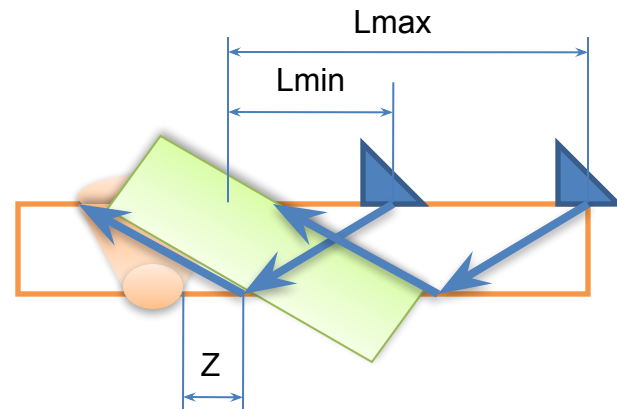
$$L_{\max} = S \times \operatorname{tg} \alpha$$



### Однократно отраженный луч

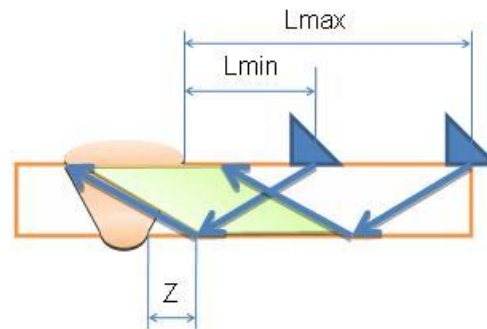
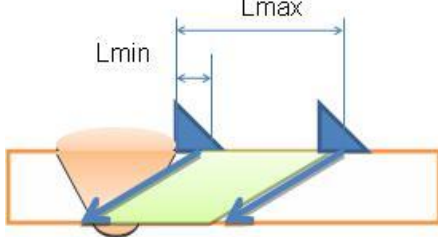
$$L_{\min} = S \times \operatorname{tg} \alpha + Z$$

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



# Акустический метод контроля

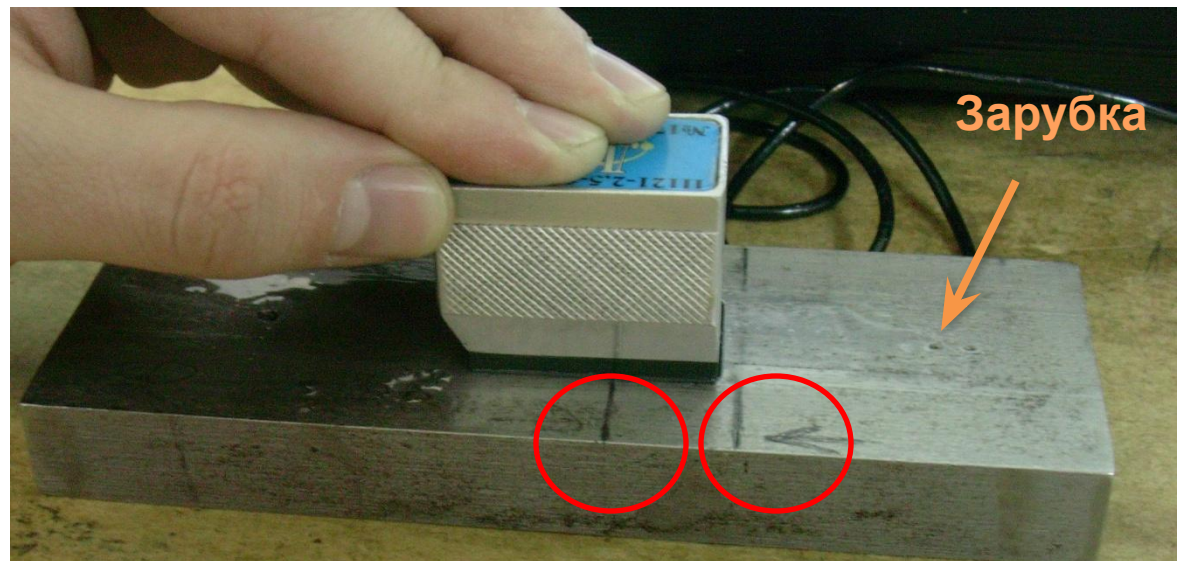
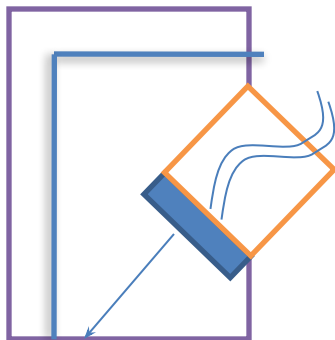
Calibration of  $L_{\max,1}$  and  $L_{\max,2}$



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

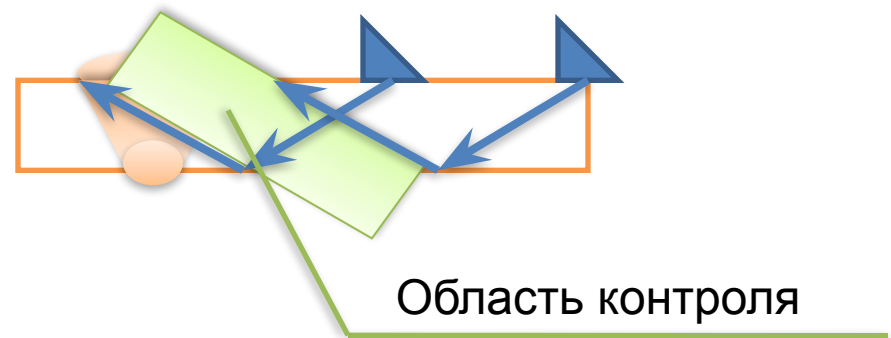
## Выбор способов прозвучивания.

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

### Прямой луч



### Однократно отраженный луч

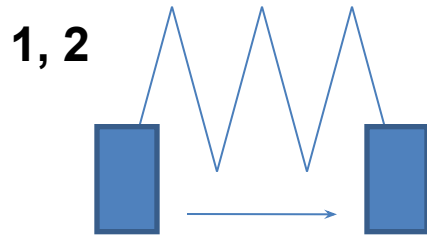
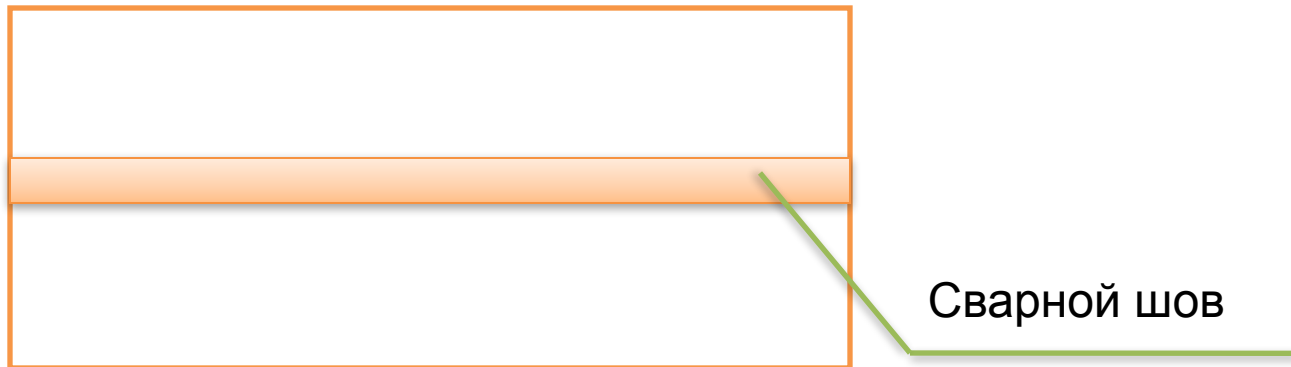




# Акустический метод контроля

## Сканирование

Вид сверху

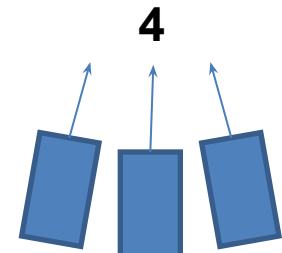


Продольное  
сканирование

Поперечное  
сканирование



Вращательное  
сканирование



Поворотное  
сканирование

# Акустический метод контроля

## Сканирование

**Продольное сканирование** - используется для определения условной протяженности дефекта

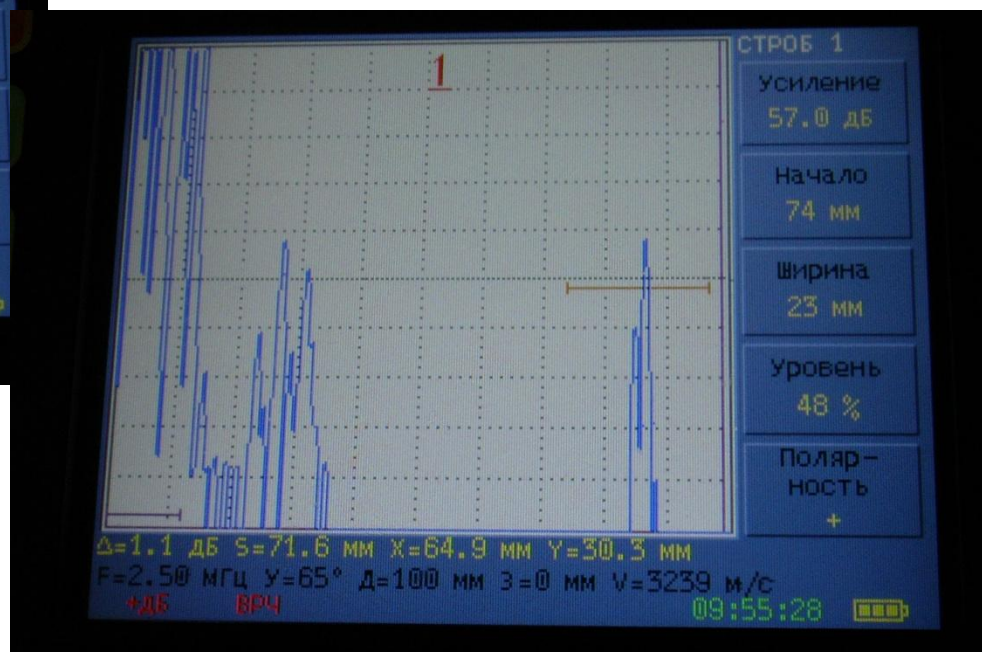
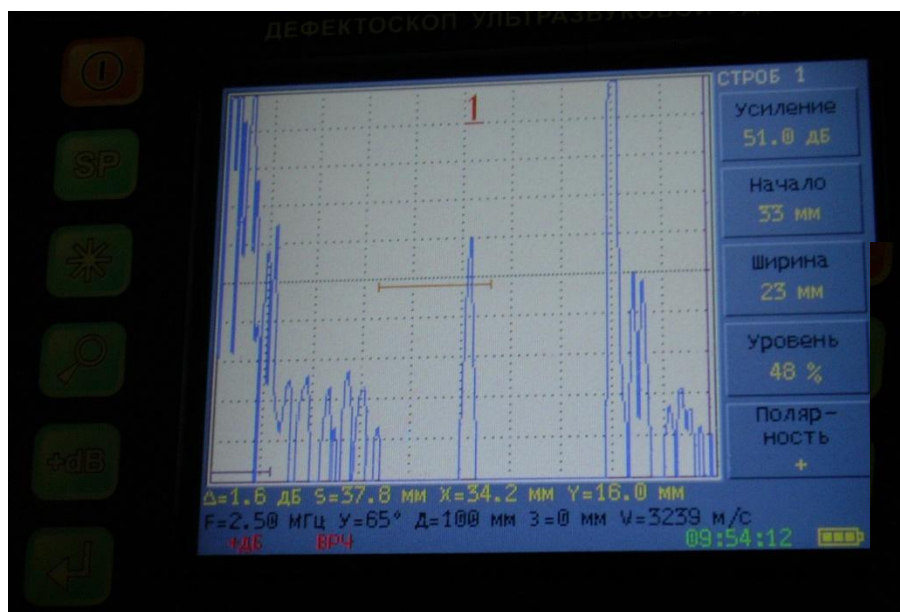
**Поперечное сканирование** - используется для определения условной высоты и ширины дефекта

**Вращательное сканирование** - используется для определения формы дефекта

**Поворотное сканирование** - используется для определения формы дефекта

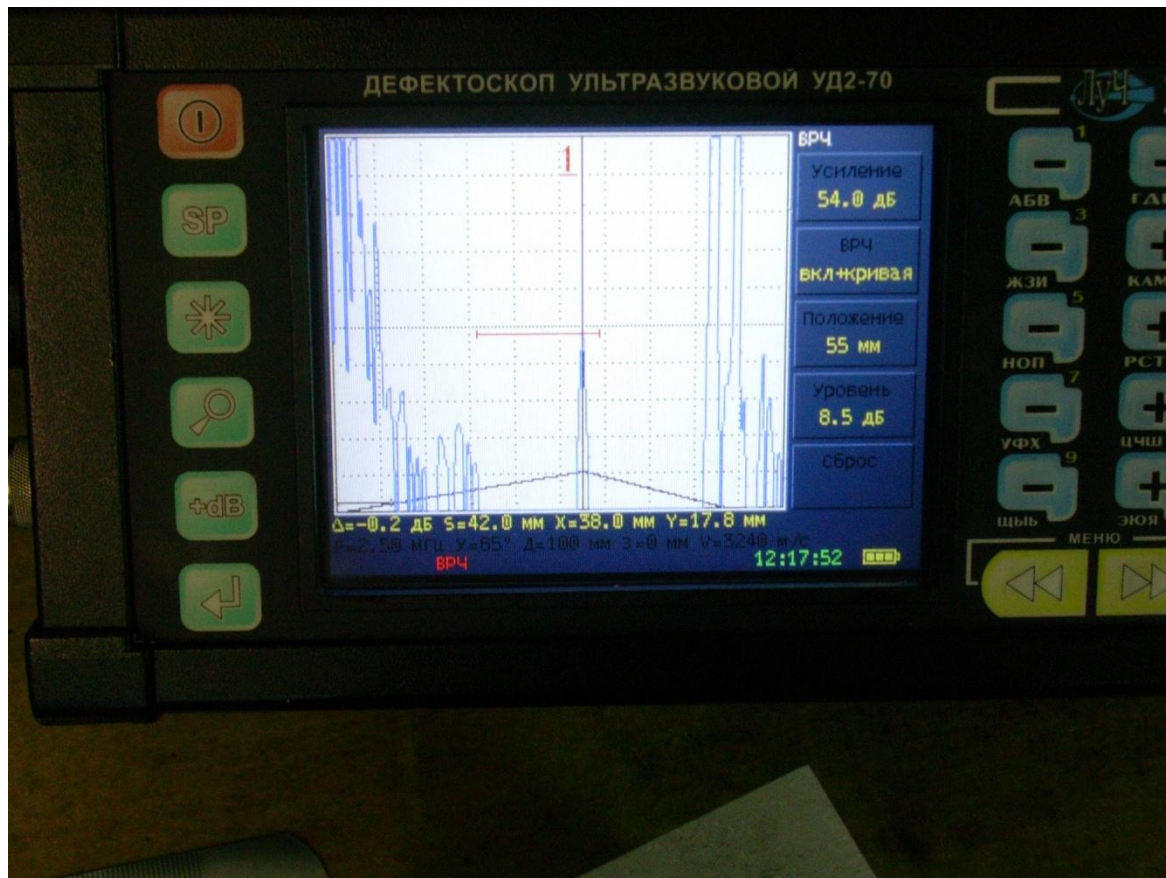
# Акустический метод контроля

## 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 ( $\beta$ ), 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;

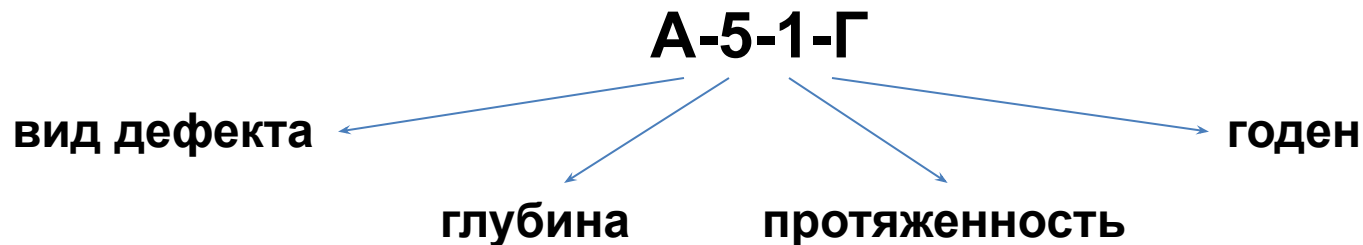
**Е** - протяженные дефекты;

**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).

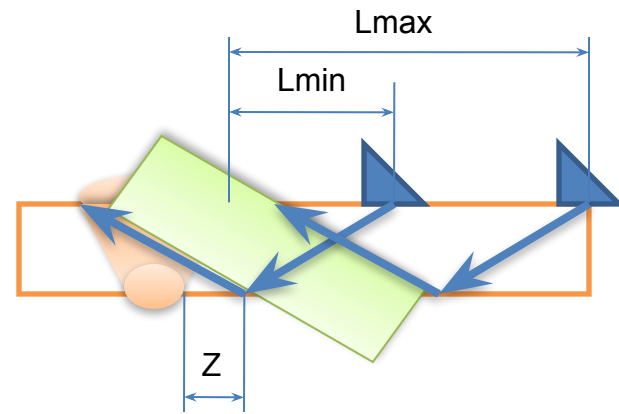
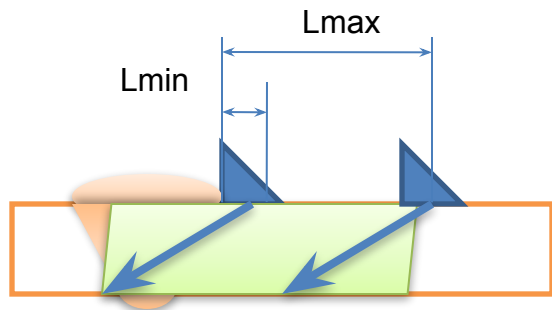
## Пример маркировки дефекта:



# Акустический метод контроля

## Задание для практической работы

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





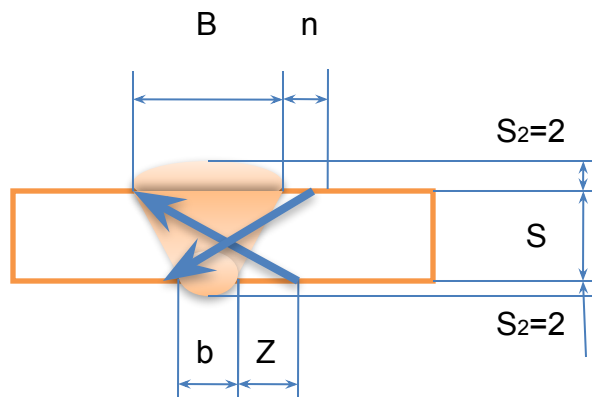
# Акустический метод контроля

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			



$\beta$	$\alpha$
30	39
40	50
50	65
54	70

