OLYMPUS

Your Vision, Our Future

Метод фазированных решеток. Базовые понятия.

Москва 2014г

OLYMPUS

Your Vision, Our Future

Ультразвуковой контроль с использованием ФР

Технология фазированной решетки в УЗК

OLYMPUS
Your Vision, Our Future

Определение :

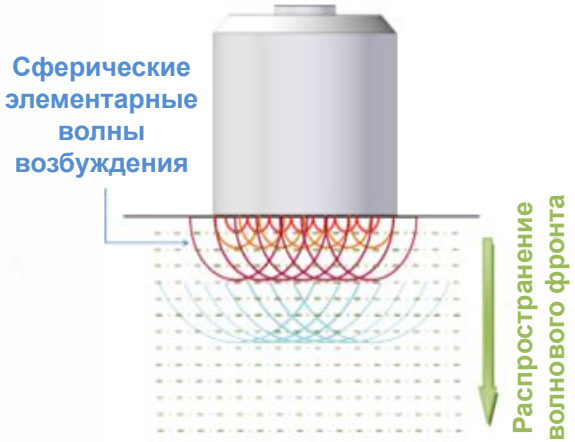
- **Технология ФР** – это способность управлять формой и направлением ультразвукового луча электронным способом. (Определение согласно DIN EN 16018).

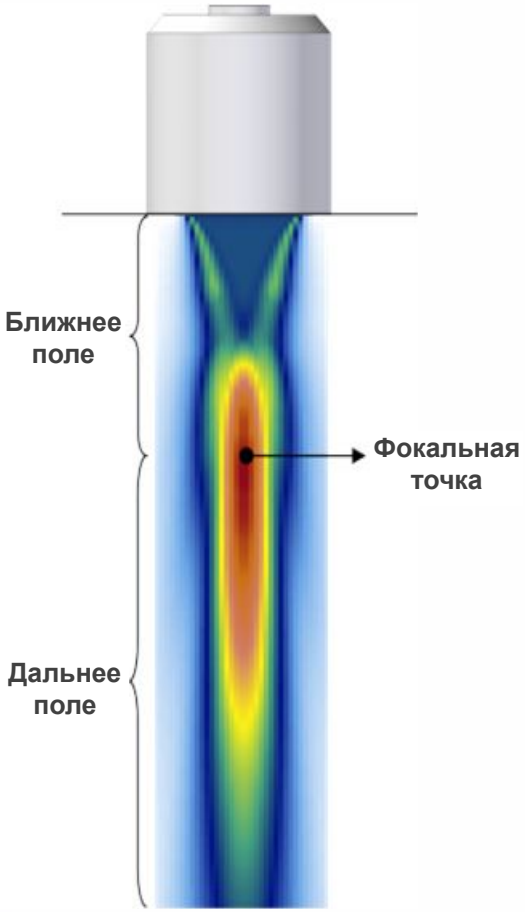
Цели:

- Уменьшение количества ПЭП (упрощает конструкцию)
- Увеличение разрешающей способности и области контроля (луч тоньше, но больше кол-во углов)
- Уменьшение времени контроля.

Классический ПЭП

Генерация луча одной пьезопластиной

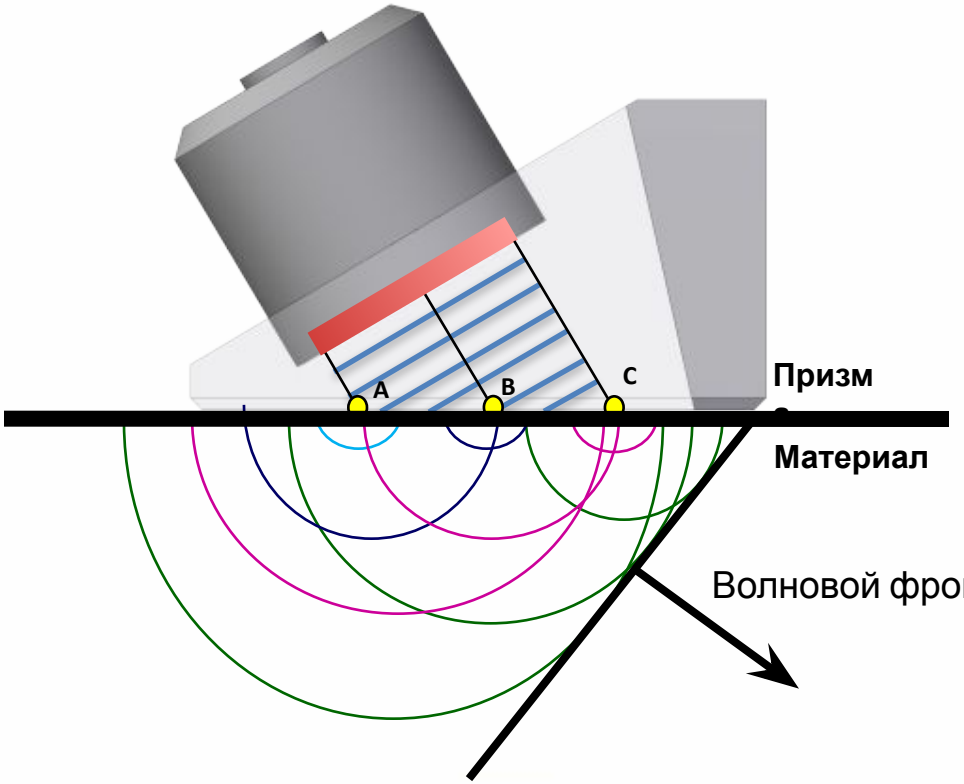


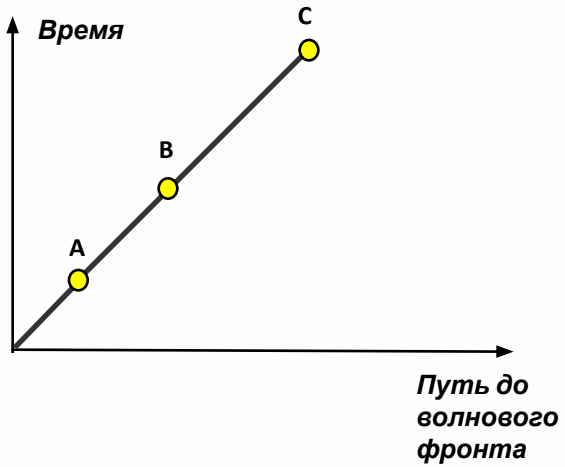


Классический УЗК

OLYMPUS
Your Vision, Our Future

- Генерация луча с наклонной призмой

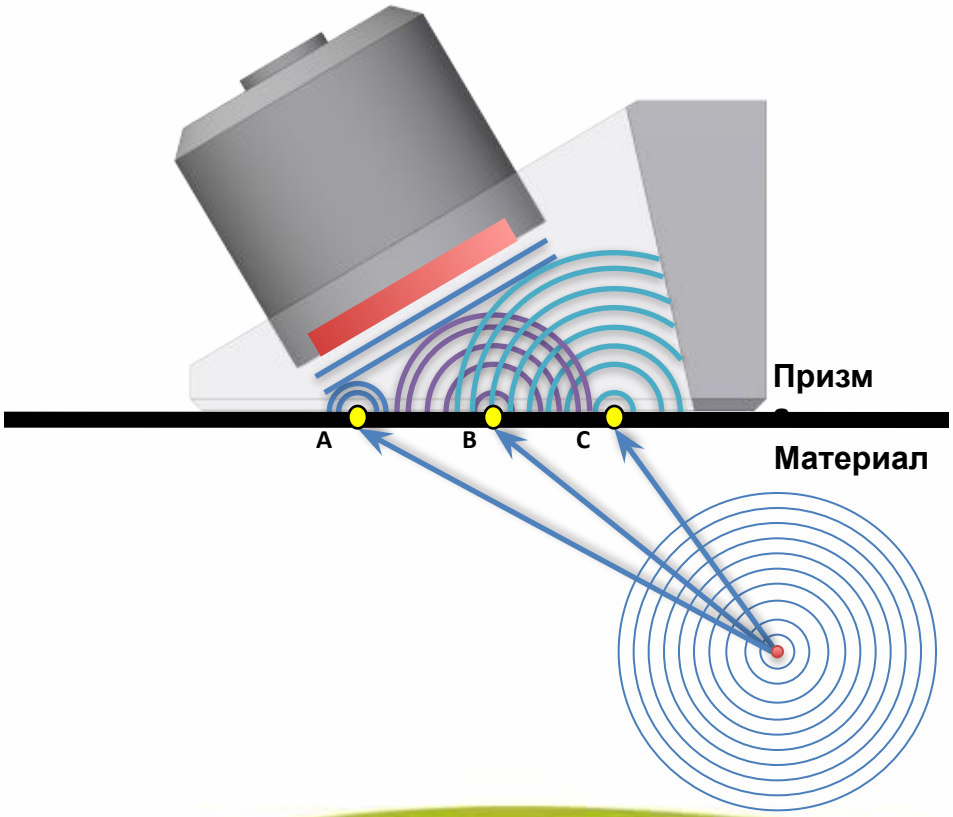


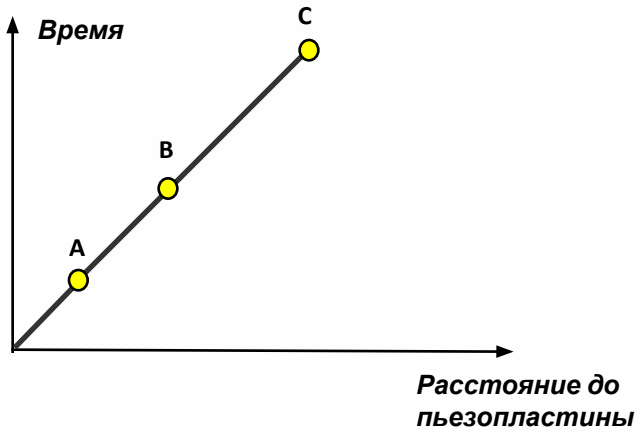


Классический УЗК

OLYMPUS
Your Vision, Our Future

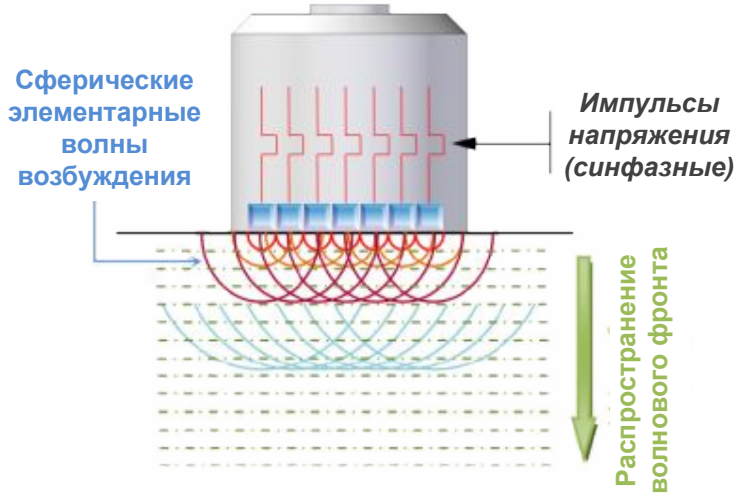
- Прием сигнала от дефекта в режиме Импульс-Эхо

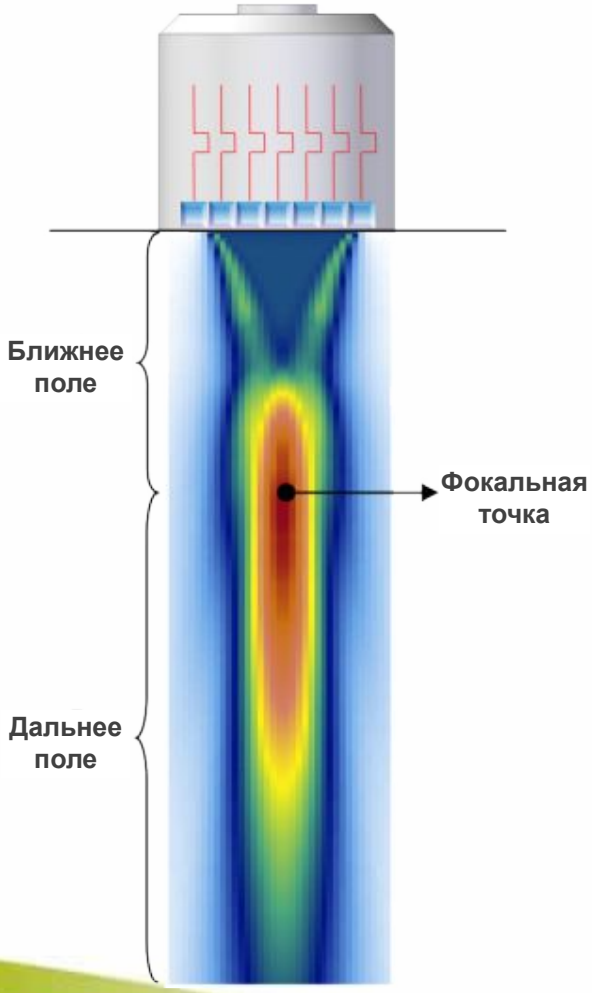




Фазированная Решетка

Генерация сигнала



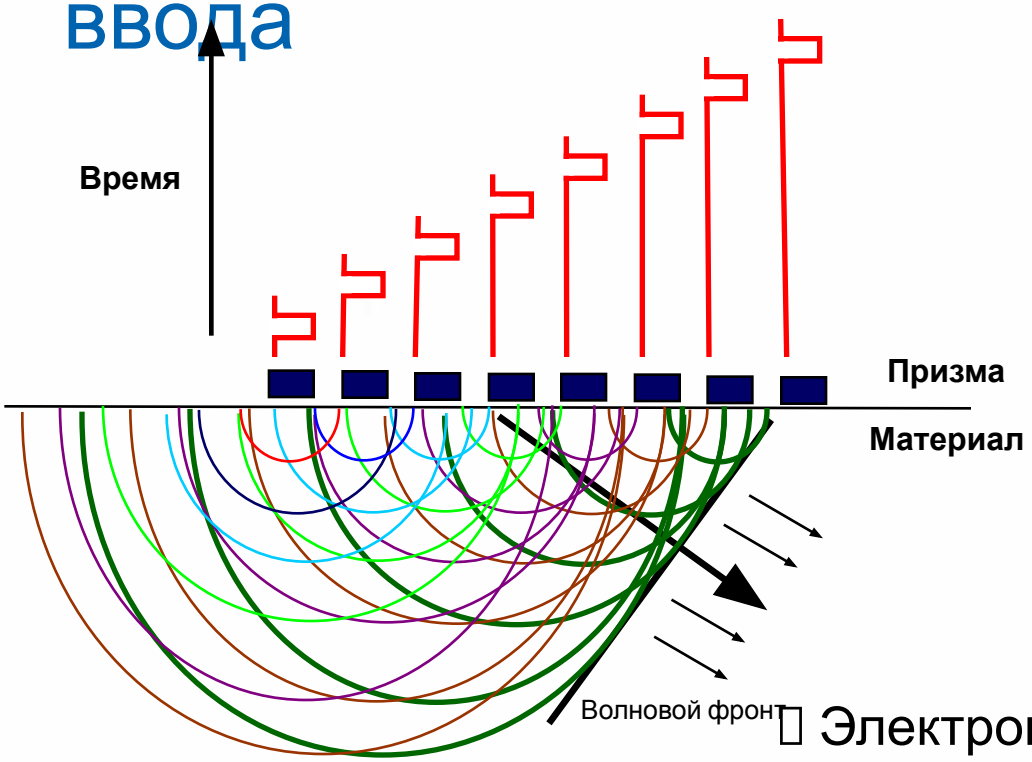


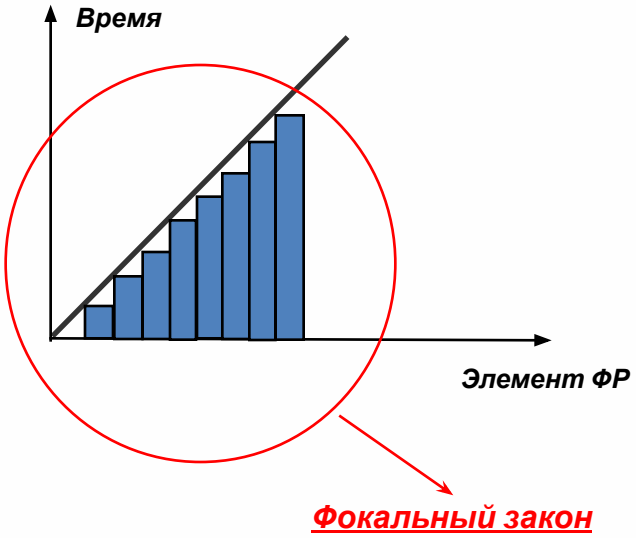
Фазированная Решетка

OLYMPUS

Your Vision, Our Future

Генерация луча с определенным углом ввода

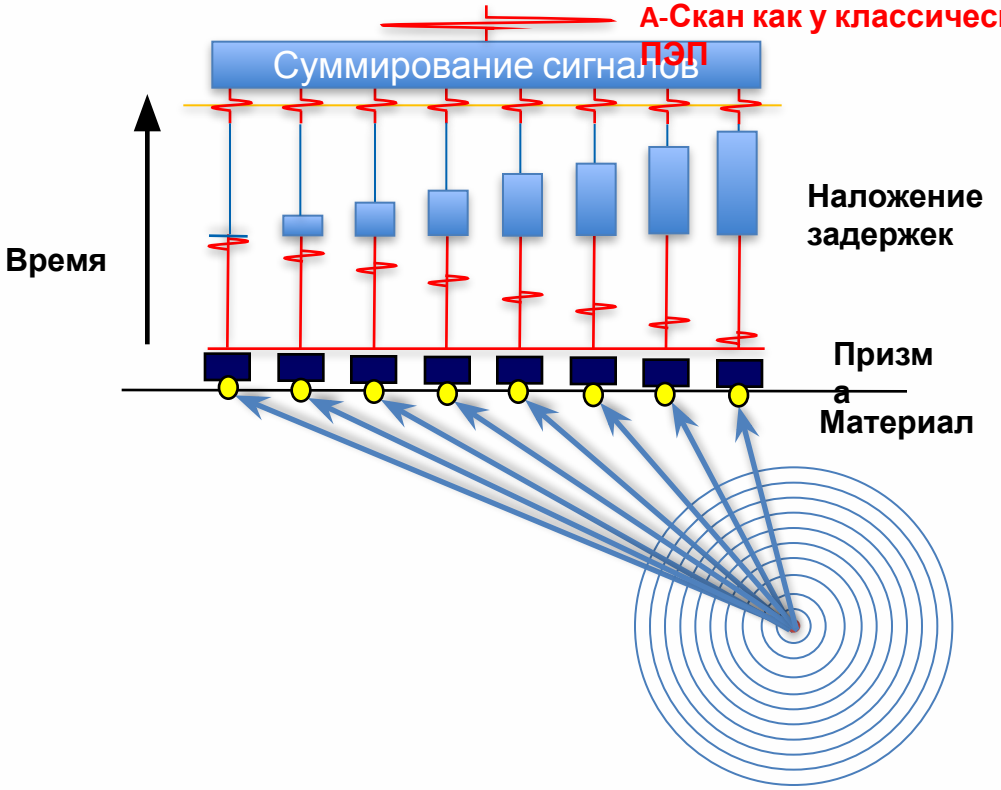


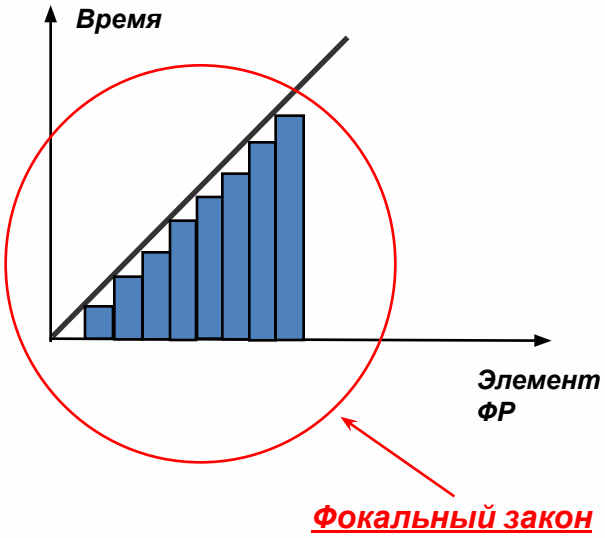


- Электронные задержки позволяют:
  - ***Генерировать угол ввода;***
  - ***Фокусировать луч;***
  - ***1+2 одновременно.***

Фазированная Решетка

Прием сигнала в режиме Импульс-Эхо

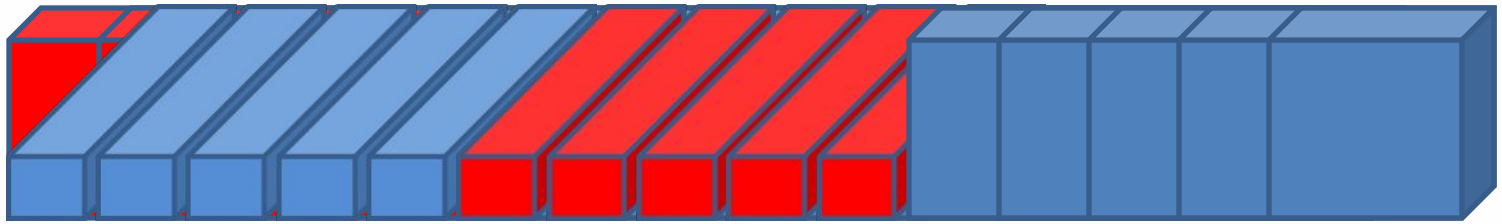




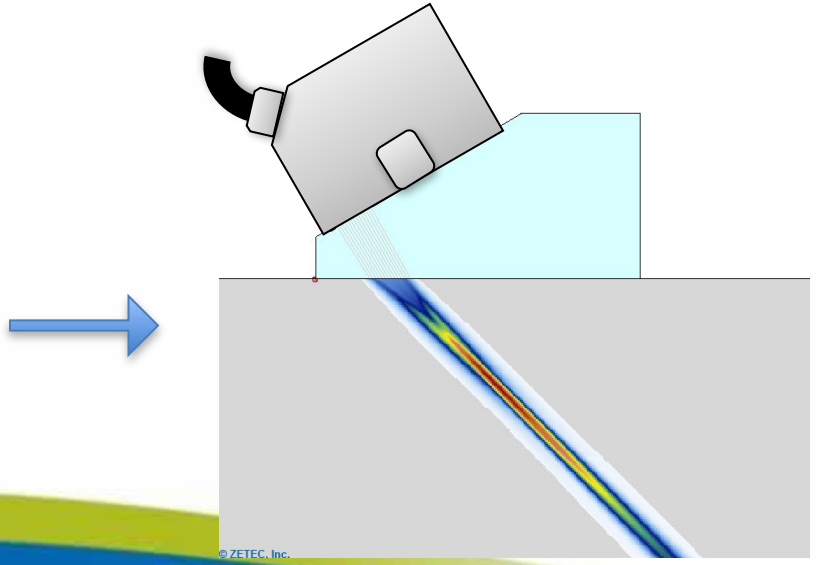
Фазированная решетка

Линейное сканирование

- Перемещение активной апертуры

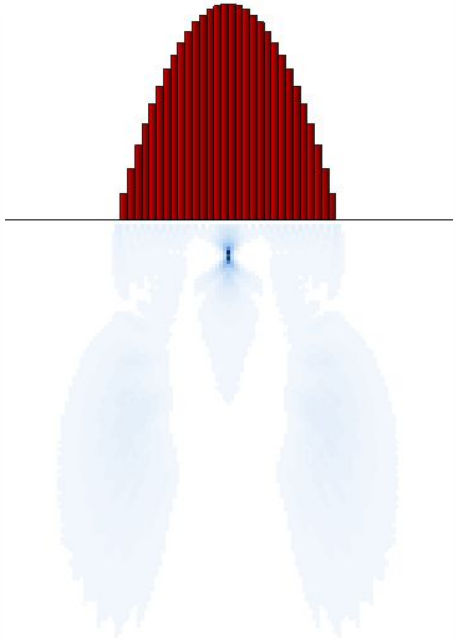


- Электронное сканирование без механического перемещения ПЭП

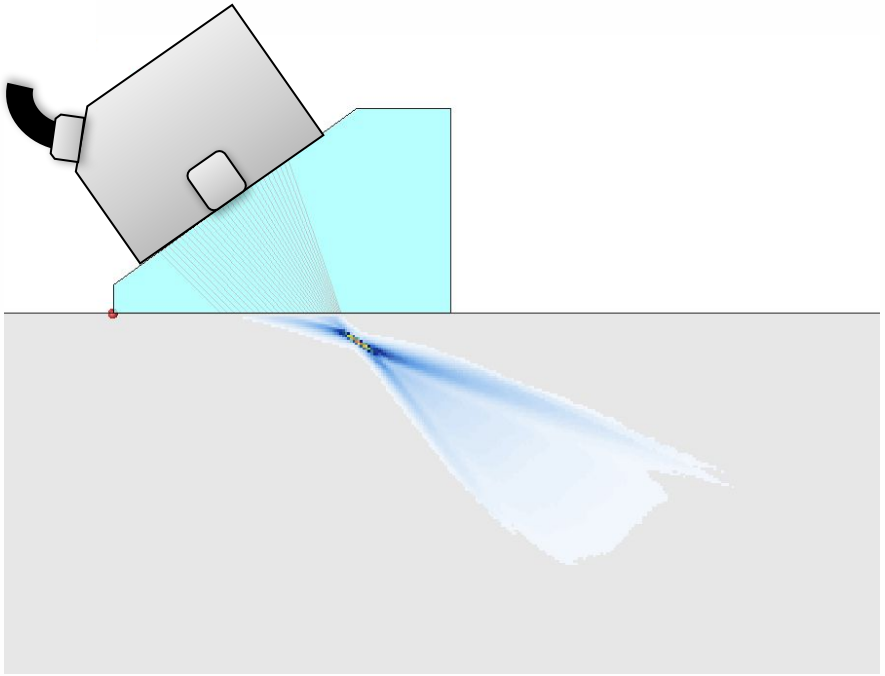


Фазированная Решетка
Сканирование по глубине

- Фокусировка луча



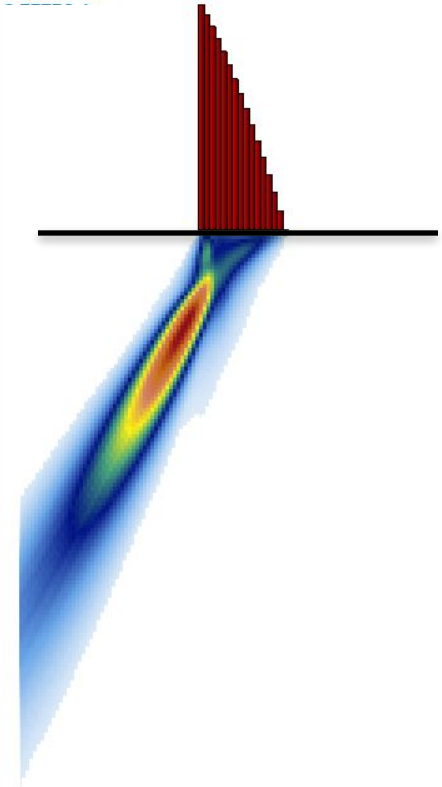
ИЛИ



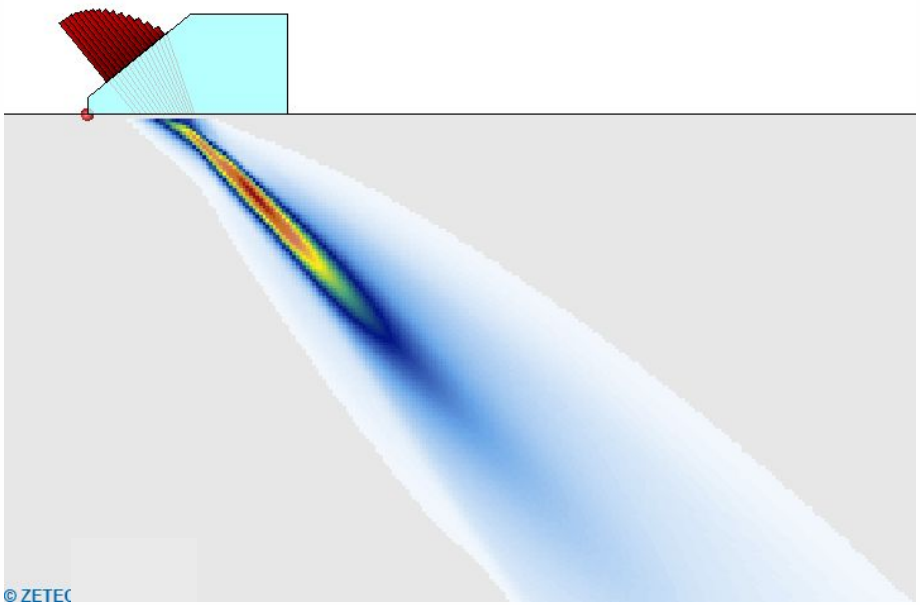
Фазированная Решетка

Секторное сканирование

- Изменение угла ввода УЗ луча



ИЛИ



Фазированная Решетка

Основная дилемма метода

OLYMPUS
Your Vision, Our Future

Основанная задача: получить тонкий луч для хорошей разрешающей способности и сохранить хороший диапазон углов ввода (качания) УЗ луча.

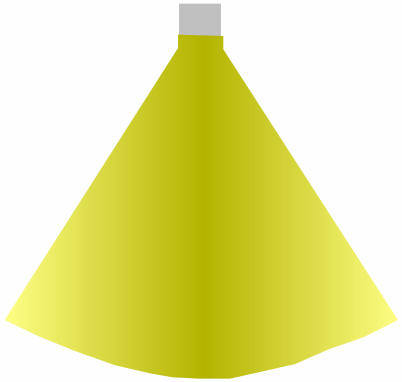
- Для формирования тонкого луча нужна большая активная апертура.
- Активная апертура = Кол-во элементов x Размер элемента
- Увеличение диапазона углов ввода требует уменьшения размера единичного элемента, что приводит к уменьшению размера активной апертуры и снижению разрешающей способности

Фазированная Решетка

OLYMPUS
Your Vision, Our Future

Формула для оценки диапазона углов ввода

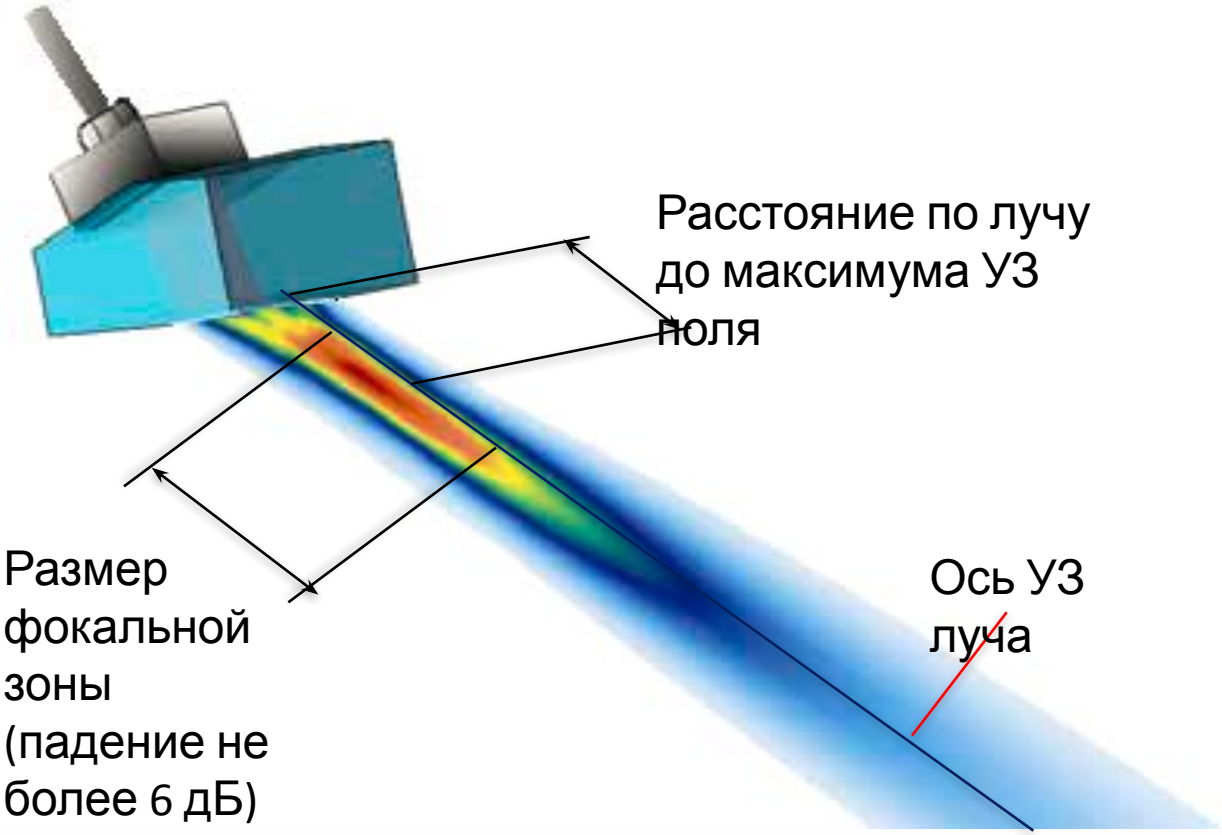
$$\sin\theta_{st} \approx 0.5 \cdot \frac{\lambda}{e}$$



Фазированная Решетка

OLYMPUS
Your Vision, Our Future

Акустическое поле фазированного ПЭП



Фазированная Решетка

Преимущества метода

OLYMPUS
Your Vision, Our Future

1. Уменьшение количества ПЭП
2. Увеличение скорости контроля
3. Упрощение конструкции сканера
4. Улучшение разрешающей способности
5. Обнаружение дефектов недоступных при обычном УЗК
6. Контроль больших толщин и крупнозернистых (высокошумных) материалов