

In[2]:=

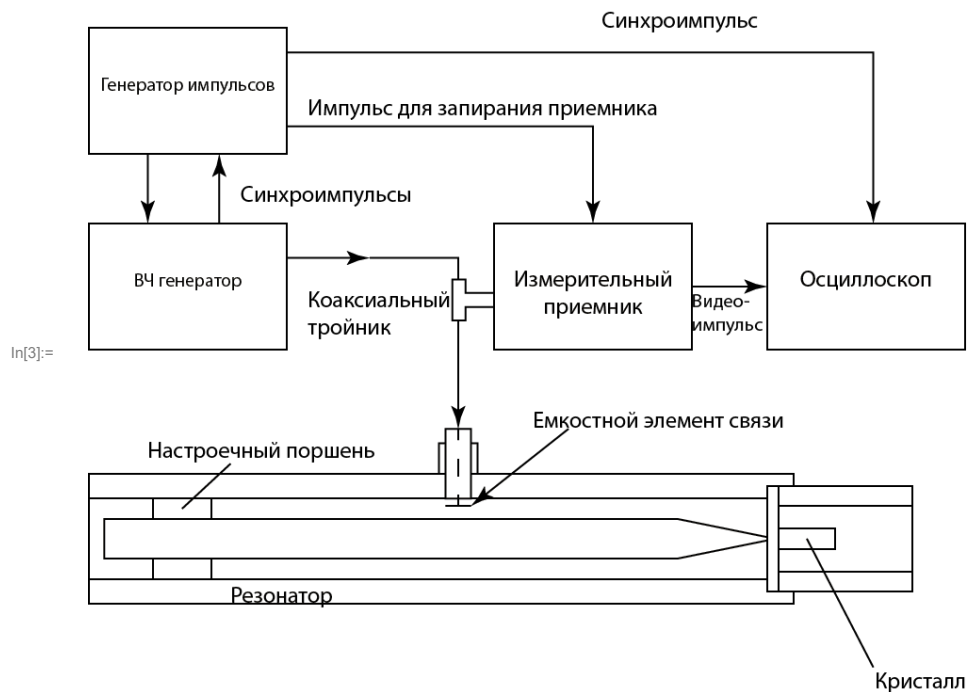
```
SetDirectory[NotebookDirectory[]];
```

# Изучение особенностей возбуждения и распространения акустических волн СВЧ в твердых телах

Выполнил : Нехаев Александр гр. 654

Цель работы : Снять частоту, зависимость коэффициента затухания амплитуды. Определить константы упругости 2 - го порядка.

## Экспериментальная установка



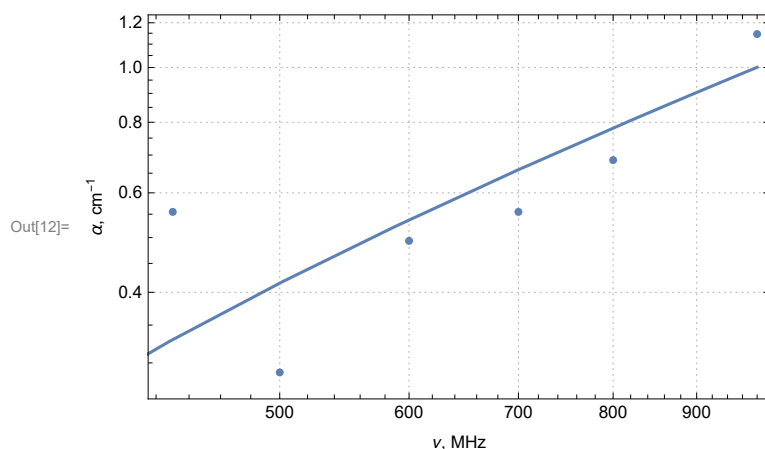
## Ход работы

1. Сняли частотную зависимость  $\alpha(\nu)$  в кристалле  $\text{SiO}_2$ .

Out[9]/TableForm=

$\nu$ , МГц	U1, В	U2, В	$\alpha$
430. MHz	1. V	2.1 V	0.555174 / cm
500. MHz	3.4 V	5. V	0.288582 / cm
600. MHz	3. V	5.8 V	0.493298 / cm
700. MHz	2. V	4.2 V	0.555174 / cm
800. MHz	1.6 V	4. V	0.685638 / cm
980. MHz	0.8 V	3.7 V	1.14597 / cm

2. Полученная зависимость показана на графике.



Параметры образца:

In[13]:=  $L = 2.9 \text{ cm}$  ;

$t = \text{Quantity}\left[\frac{54}{7}, \text{"Seconds"}\right]$  ;

3. Проведем расчет  $\Delta_{\text{диф}}$  на  $\nu=400$  MHz по формуле

$$\Delta_{\text{диф}} = 20 * \text{Log}\left[\frac{\lambda l}{\pi a^2}\right] * \frac{\text{Sin}\left[\frac{\lambda l}{\pi a^2} * \frac{\pi}{3.83}\right]^4}{\left(\frac{\lambda l}{\pi a^2} * \frac{\pi}{3.83}\right)^4} ;$$

Радиус преобразователя приближенно равен:

In[15]:=  $a = 0.05 \text{ cm}$  ;

In[16]:=  $l = 2 L$  ;

$\lambda_3$  – длина волны УЗВ :

In[17]:=  $\lambda_3 = \frac{1/t}{400 \text{ MHz}}$  ;

Тогда получаем:

Out[19]= - 269.752

#### 4. Определим скорость УЗВ в кристалле

$$\text{In[20]:= } v = \frac{2 L}{t}$$

Out[20]= 0.751852 cm/s

Считая, что мы измерили скорость продольной волны, вычислили один из коэффициентов тензора модулей упругости:

Значение плотности  $\rho$  для  $\text{SiO}_2$  :

Out[21]= 2196. kg/m<sup>3</sup>

$$\text{In[22]:= } c_{11} = \rho * v^2$$

Out[22]= 0.124136 kg/(m s<sup>2</sup>)

---

## Вывод

Сняли частотную характеристику коэффициента затухания амплитуды УЗВ в кристалле  $\text{SiO}_2$ . Определили скорость распространения УЗВ в кристалле  $\text{SiO}_2$ . Определили константу упругости 2 – го порядка, оценили дифракционные потери в кристалле  $\text{SiO}_2$ .