

# Вариант 1а

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 5$  МГц.

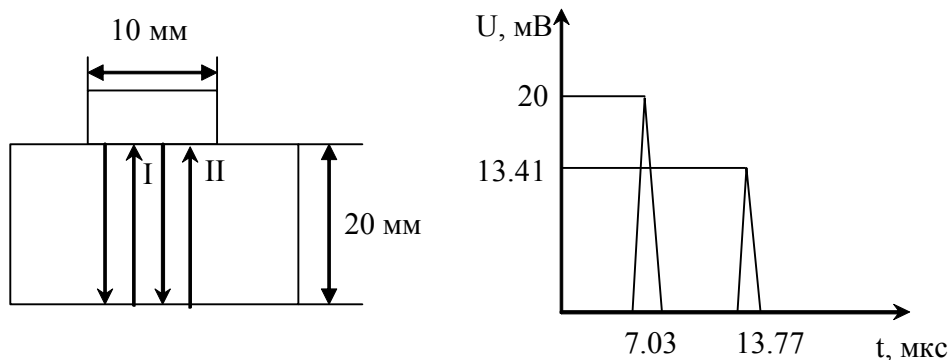


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 5 В.

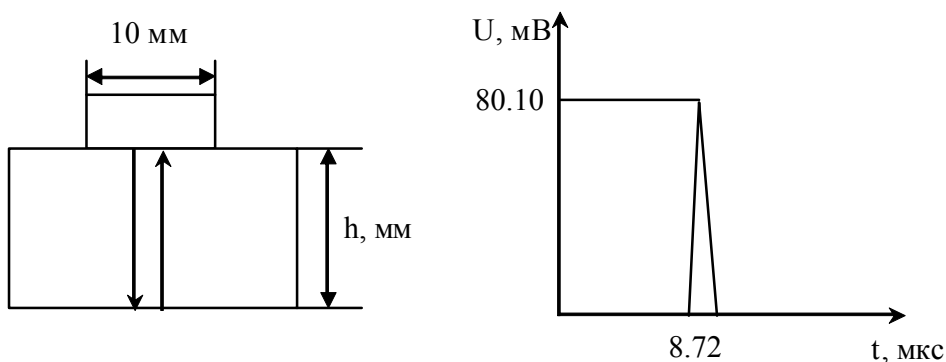


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующий двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – трещина. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 5 В.

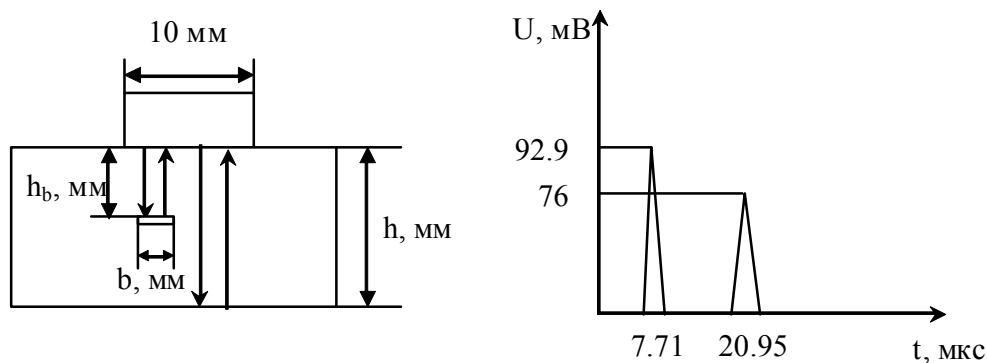


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с трещиной и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

# Вариант 1b

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 2,5$  МГц.

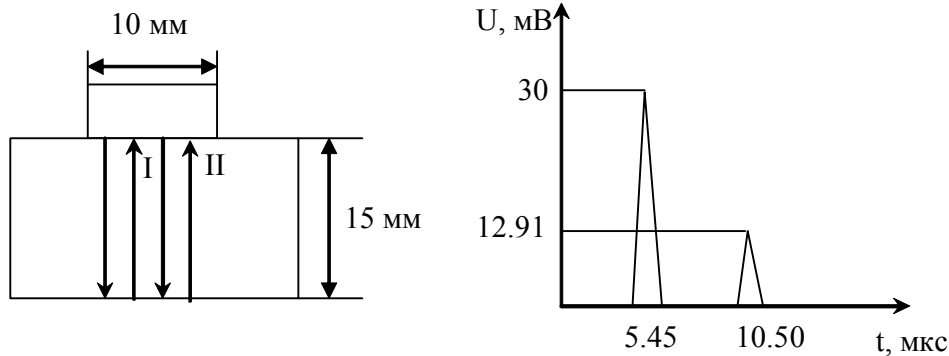


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 1 В.

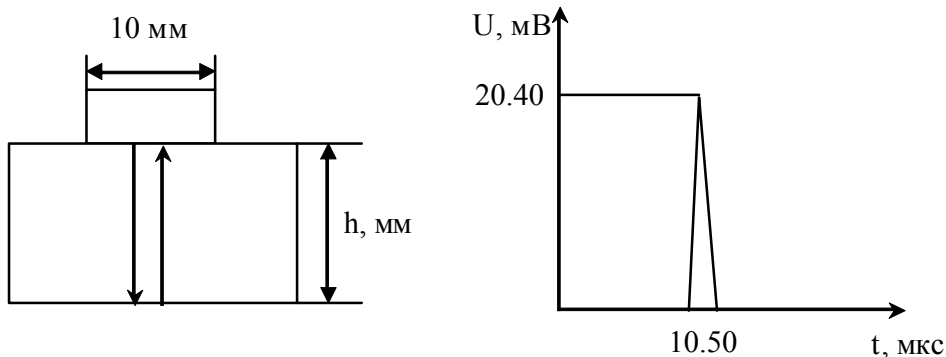


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – пора. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 5 В.

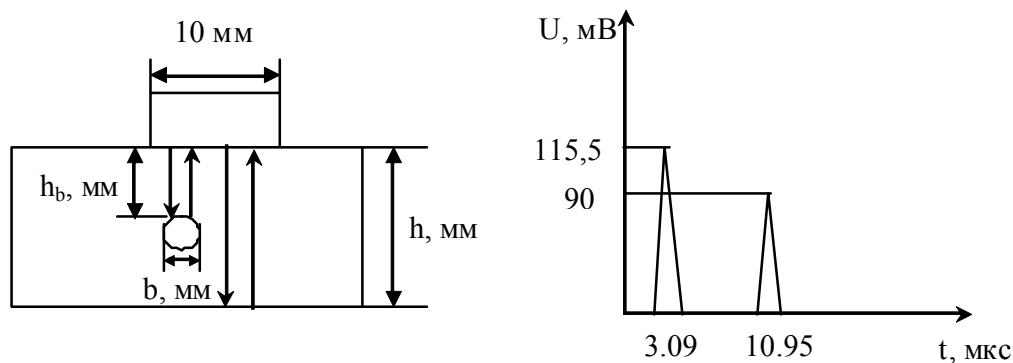


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с порой и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

# Вариант 1с

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 1,25$  МГц.

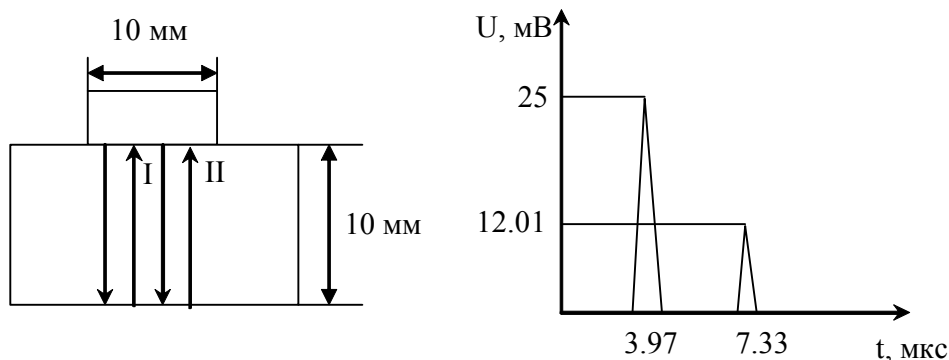


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{un}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 2 В.

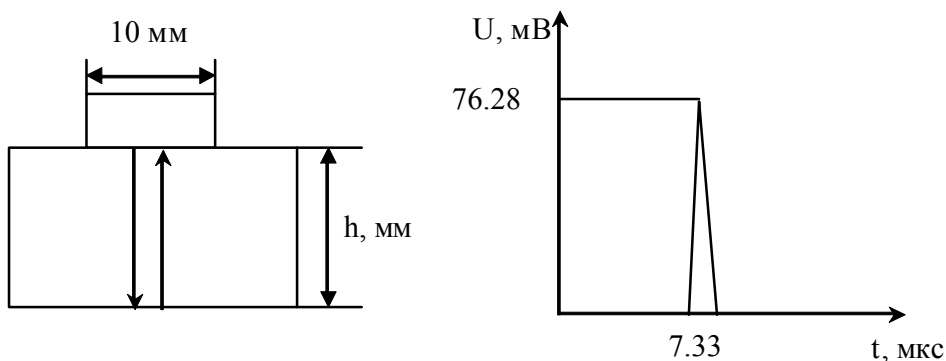


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – боковое сверление. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_3$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 1 В.

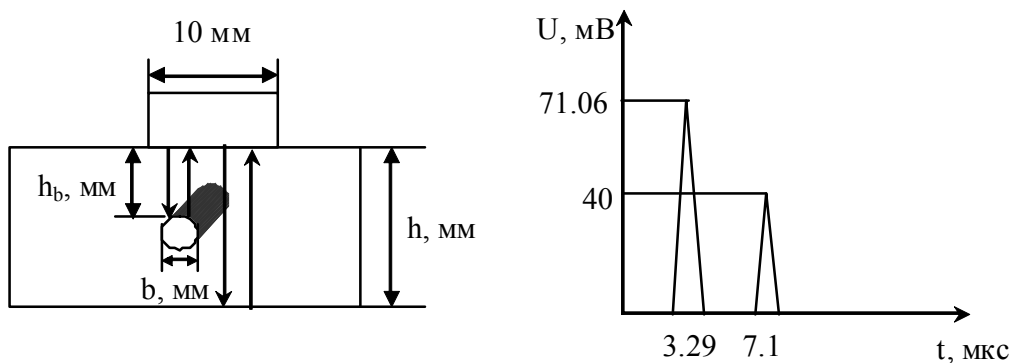


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с боковым сверлением и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от сверления и донной поверхности.

## Вариант 2а

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 5$  МГц.

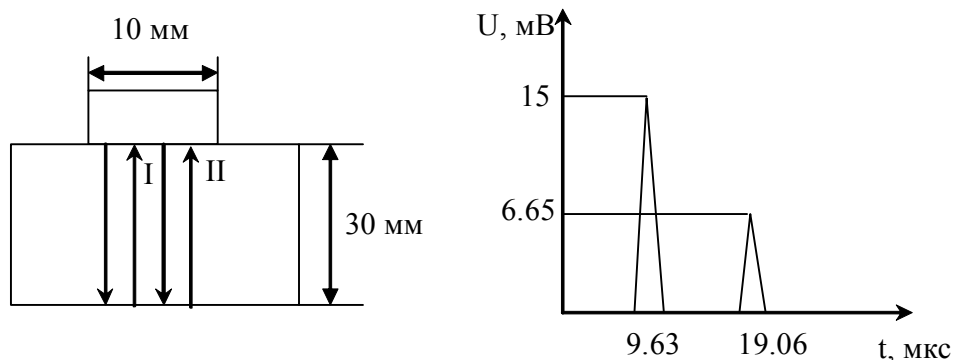


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 1 В.

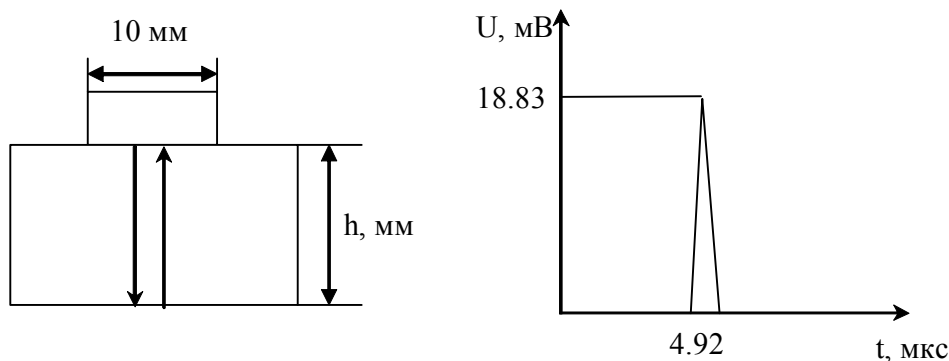


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующий двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – трещина. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 5 В.

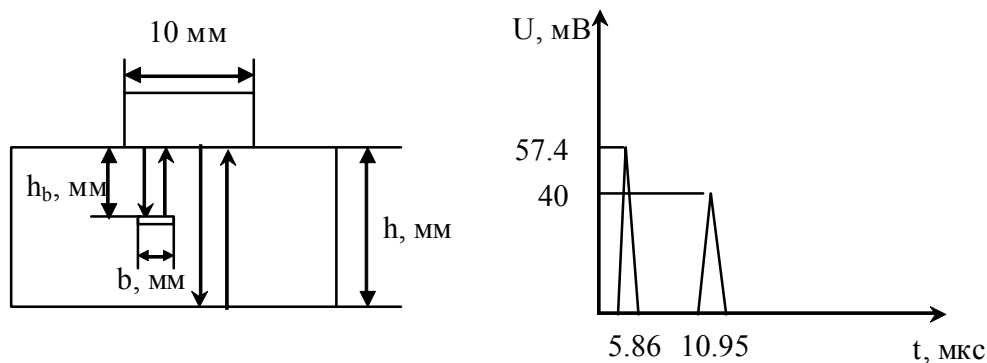


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с трещиной и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

## Вариант 2b

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 5$  МГц.

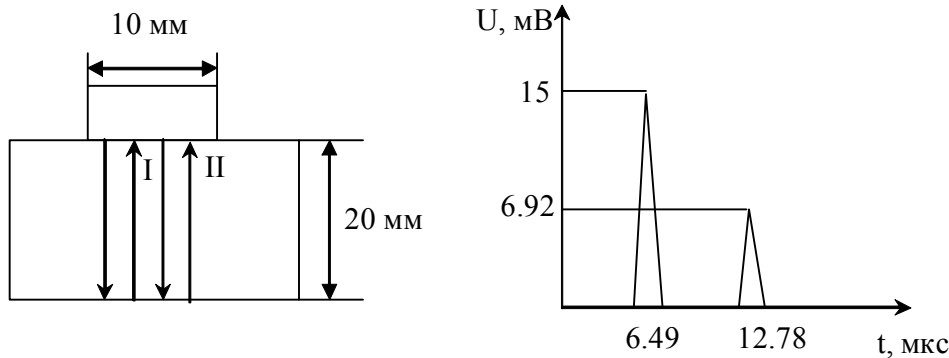


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 1 В.

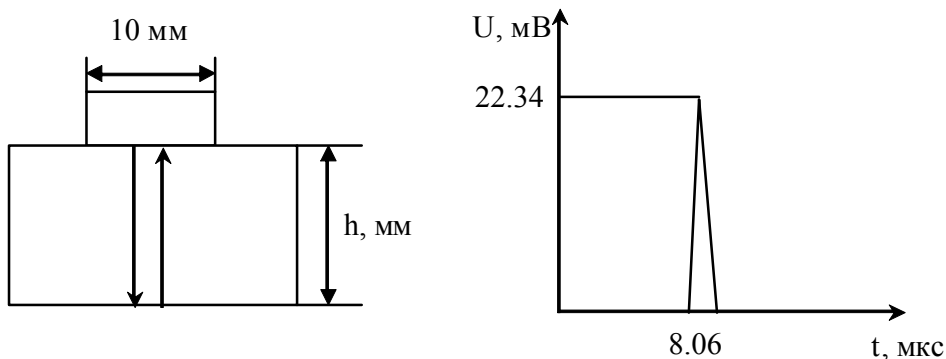


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующий двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – пора. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 15 В.

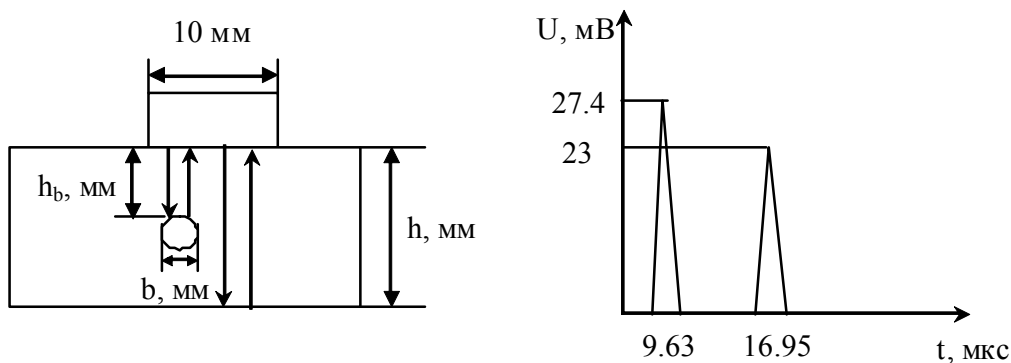


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с порой и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

## Вариант 2с

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 2,5$  МГц.

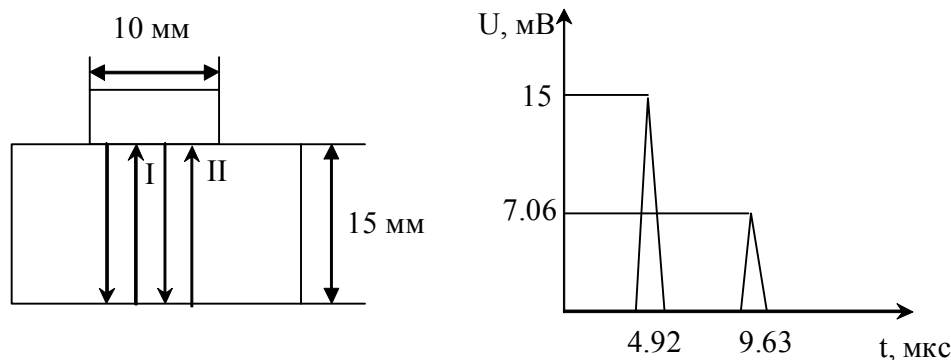


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж} = 1500$  м/с,  $\Delta h_{ж} = 0.1$  мм,  $\chi = 0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 3 В.

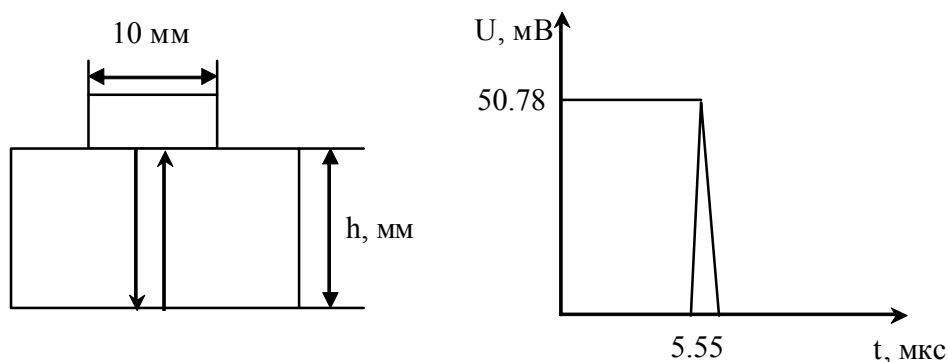


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующий двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – боковое сверление. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 3 В.

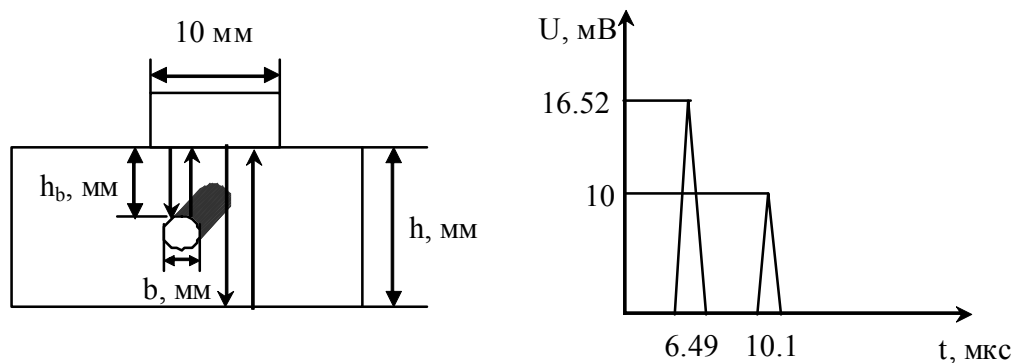


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с боковым сверлением и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от сверления и донной поверхности.

### Вариант 3а

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 5$  МГц.

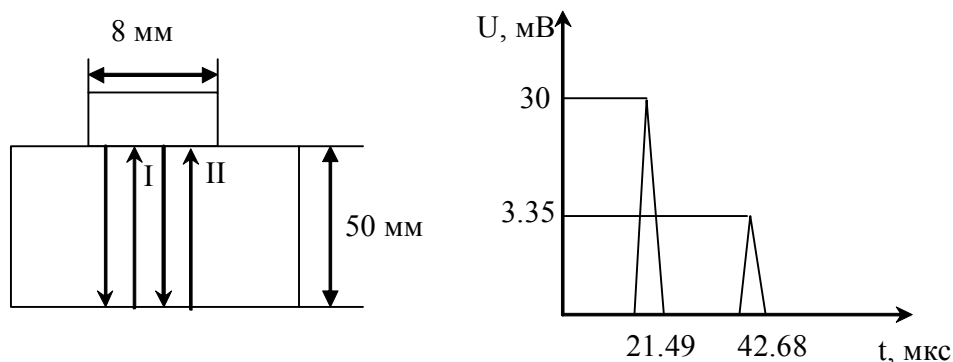


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж} = 1500$  м/с,  $\Delta h_{ж} = 0.1$  мм,  $\chi = 0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 5 В.

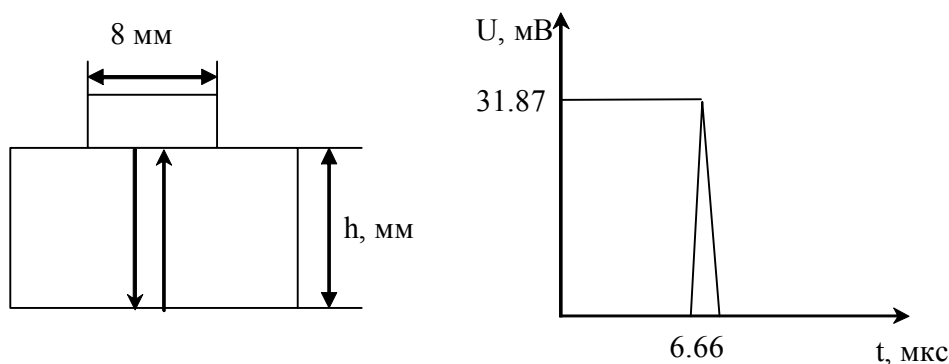


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующий двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – трещина. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 2 В.

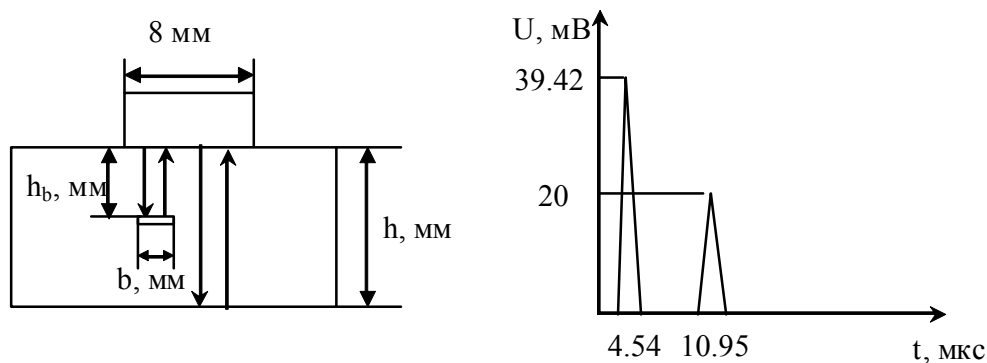


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с трещиной и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

### Вариант 3b

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 5$  МГц.

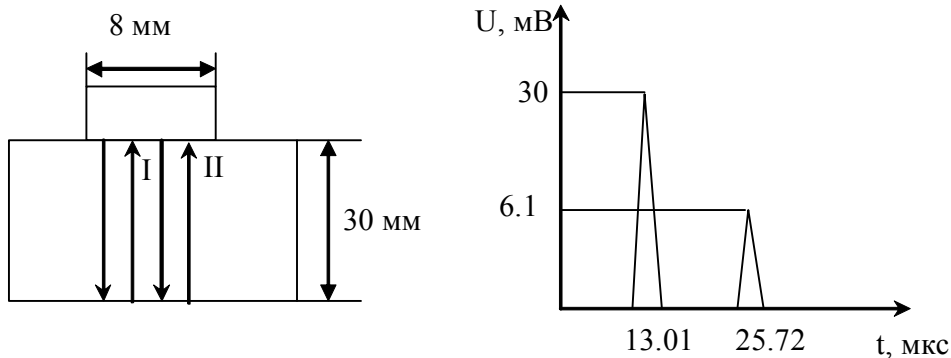


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 5 В.

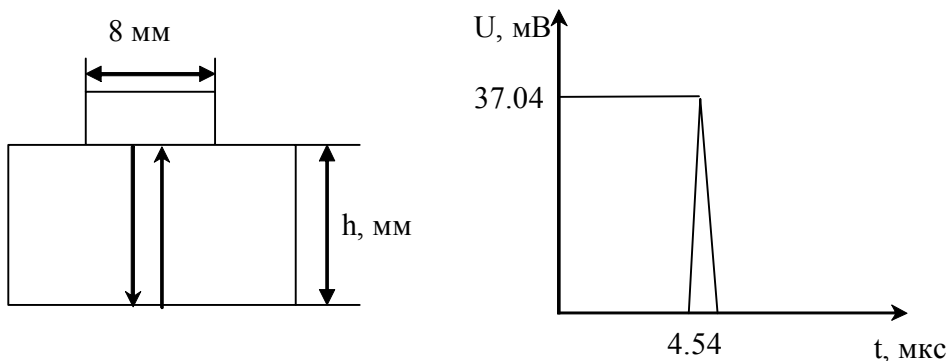


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующий двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – пора. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 10 В.

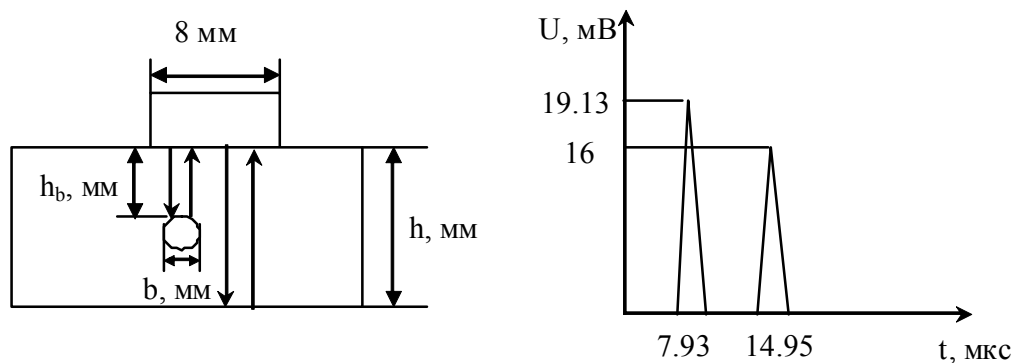


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с порой и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

### Вариант 3с

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 5$  МГц.

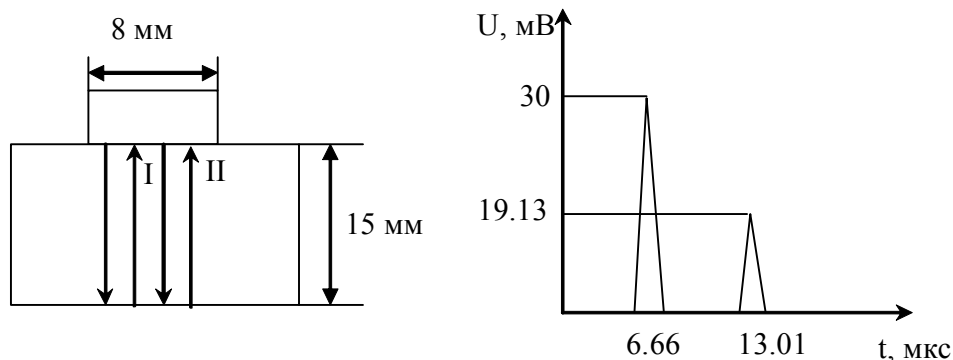


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 5 В.

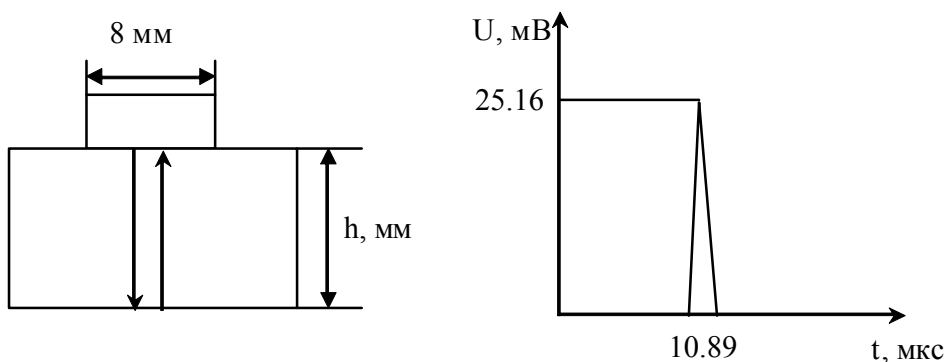


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующий двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – боковое сверление. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_3$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 15 В.

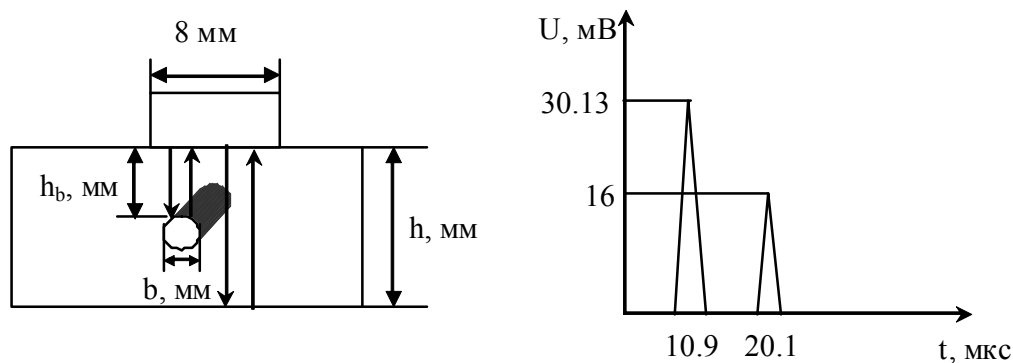


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с боковым сверлением и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от сверления и донной поверхности.

# Вариант 4а

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 2,5$  МГц.

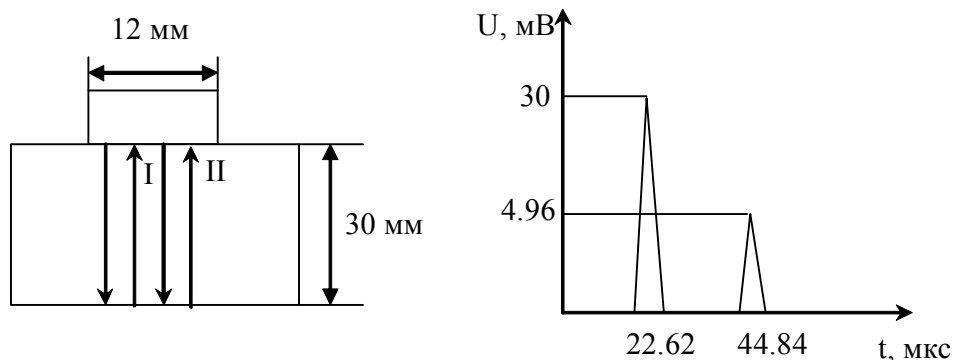


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 5 В.

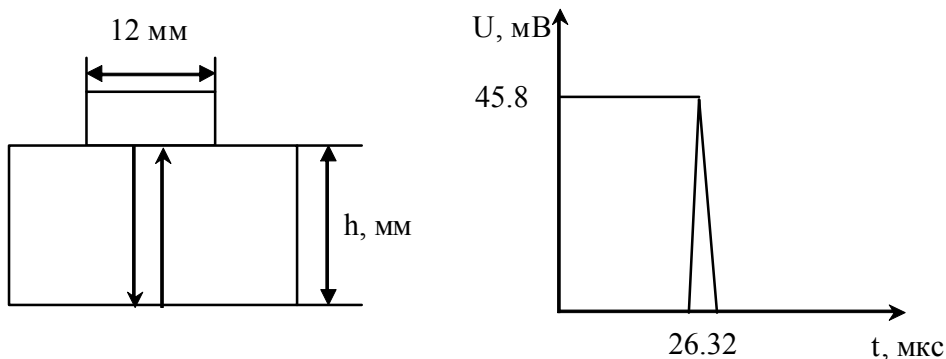


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – трещина. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 2 В.

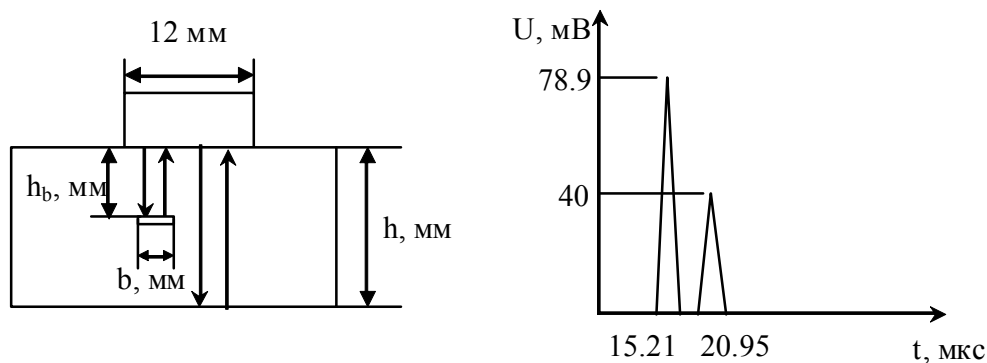


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с трещиной и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

# Вариант 4b

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 2,5$  МГц.

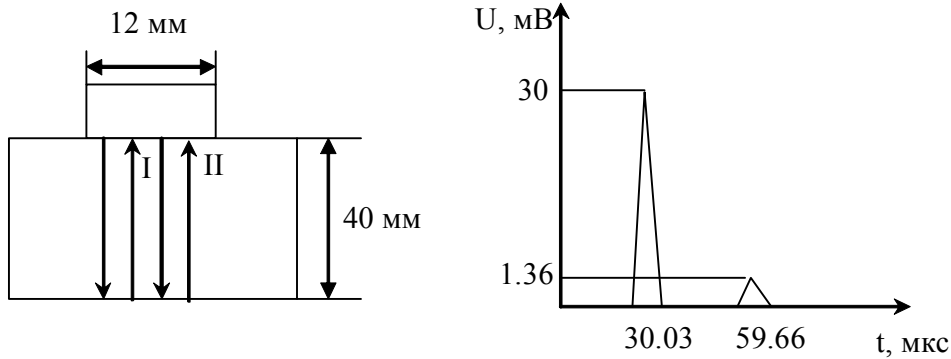


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 5 В.

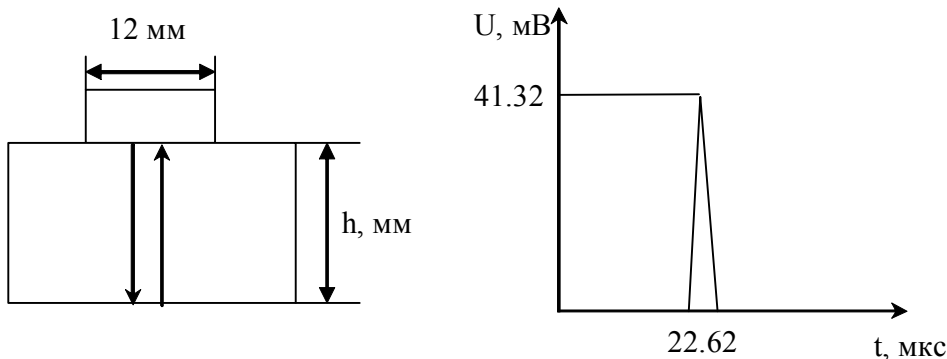


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – пора. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 15 В.

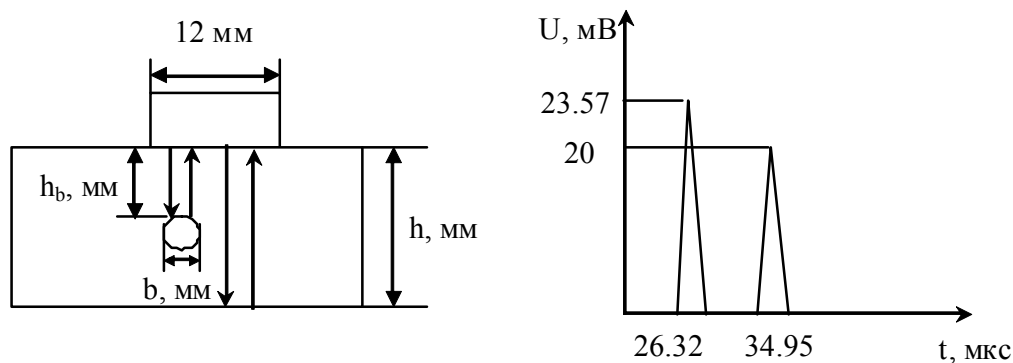


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с порой и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

# Вариант 4с

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 2,5$  МГц.

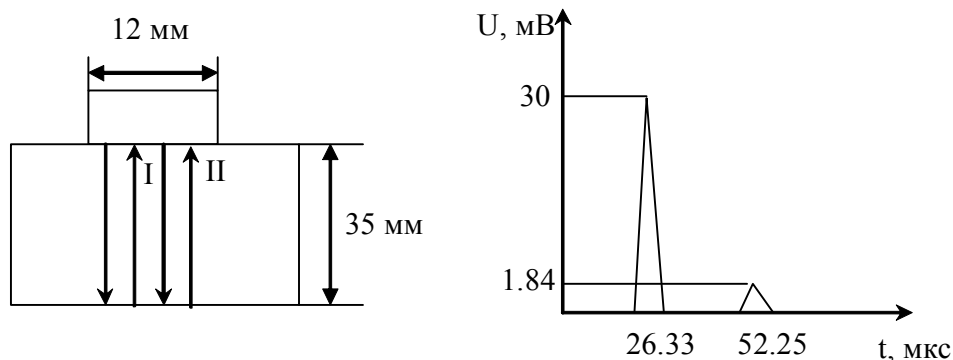


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 5 В.

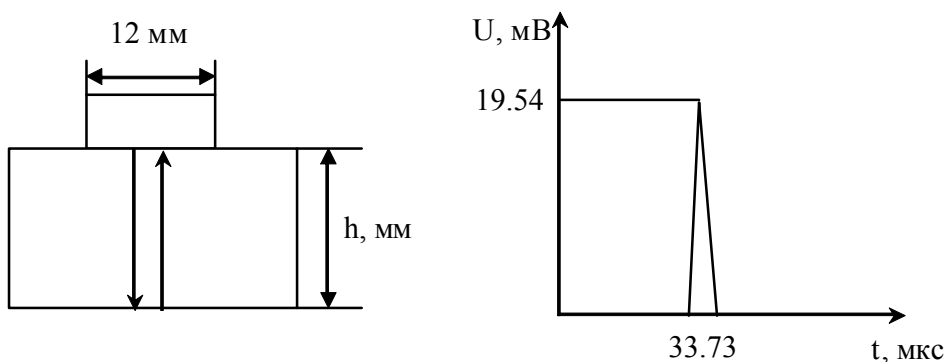


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – боковое сверление. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_3$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 15 В.

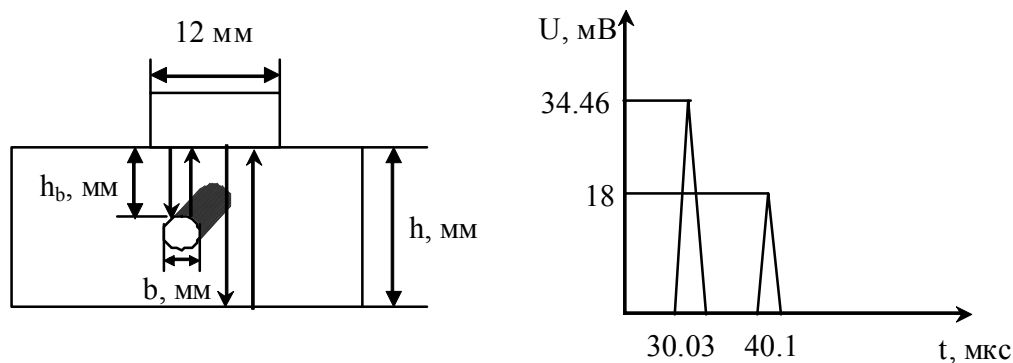


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с боковым сверлением и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

## Вариант 5а

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 5$  МГц.

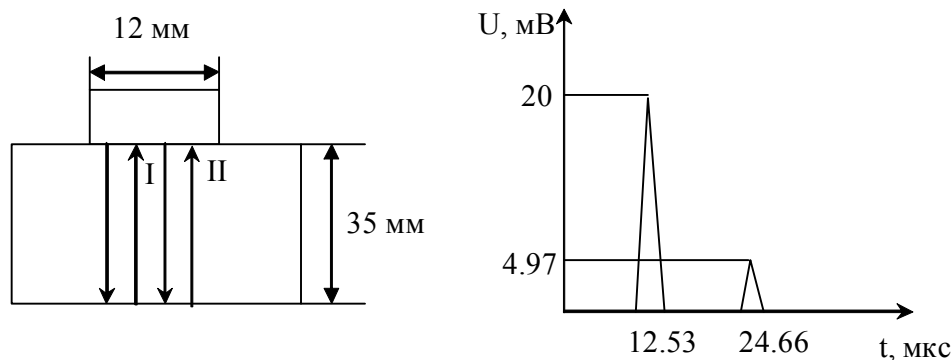


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 2 В.

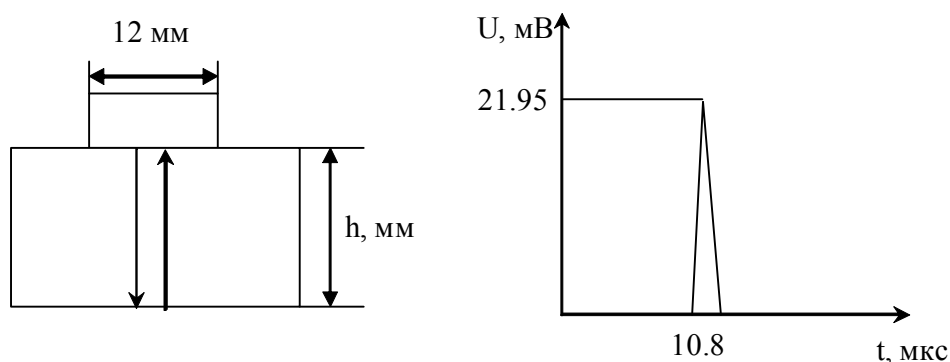


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующий двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – трещина. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 10 В.

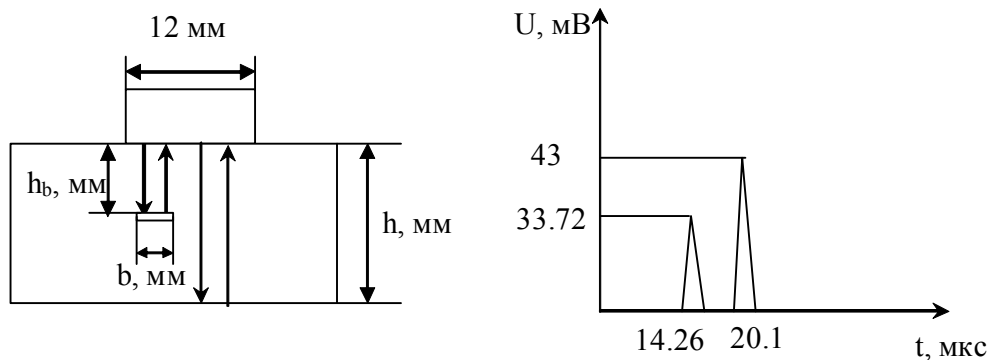


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с трещиной и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

# Вариант 5b

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 2,5$  МГц.

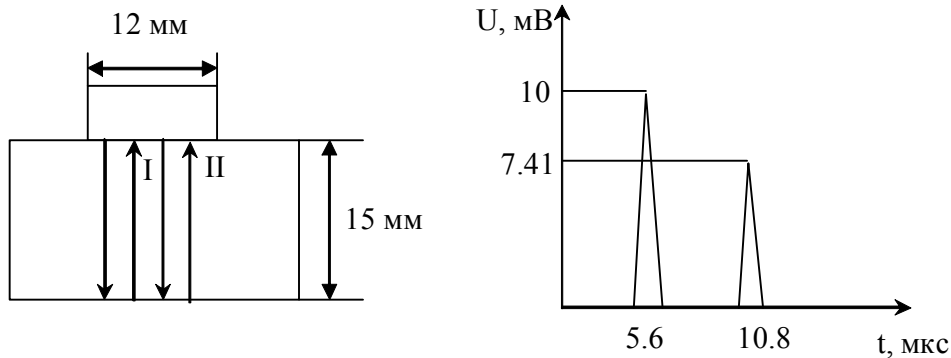


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 1 В.

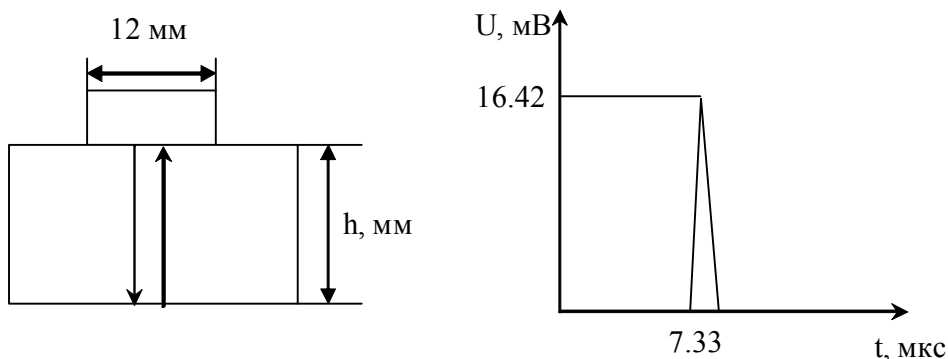


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – пора. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 5 В.

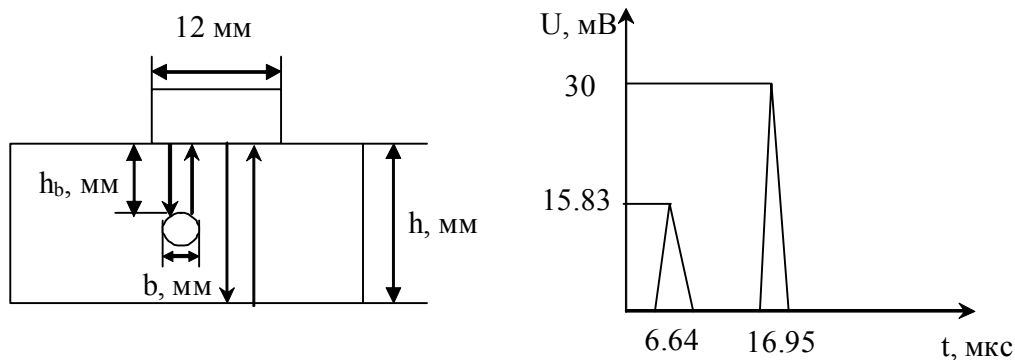


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с порой и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

## Вариант 5с

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 1,25$  МГц.

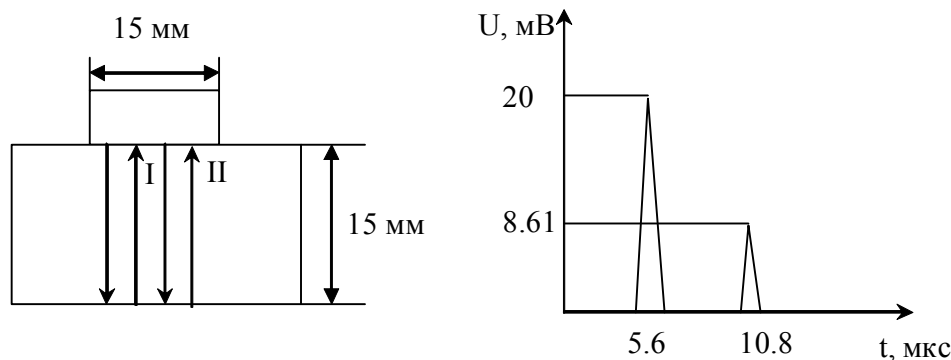


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{un}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 5 В.

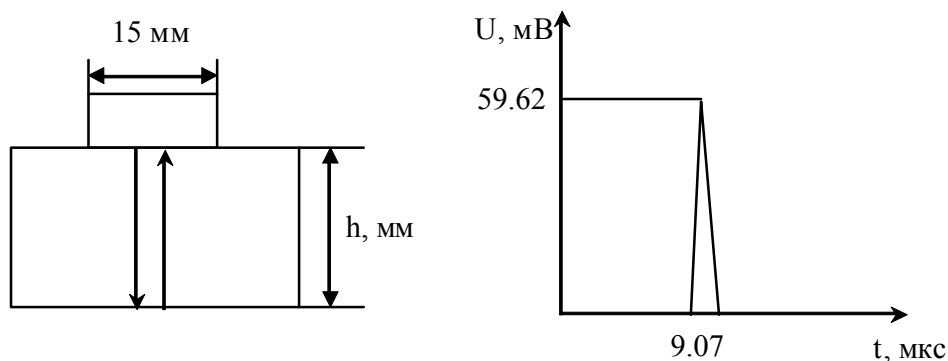


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – боковое сверление. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_3$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 3 В.

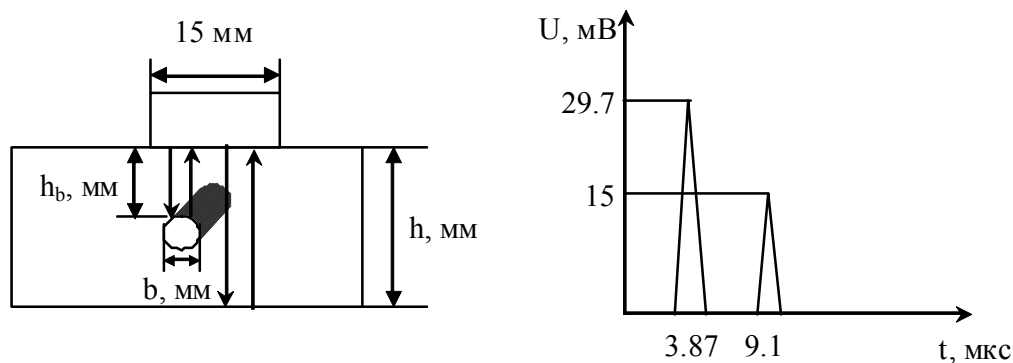


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с боковым сверлением и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от сверления и донной поверхности.

## Вариант 6а

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 2,5$  МГц.

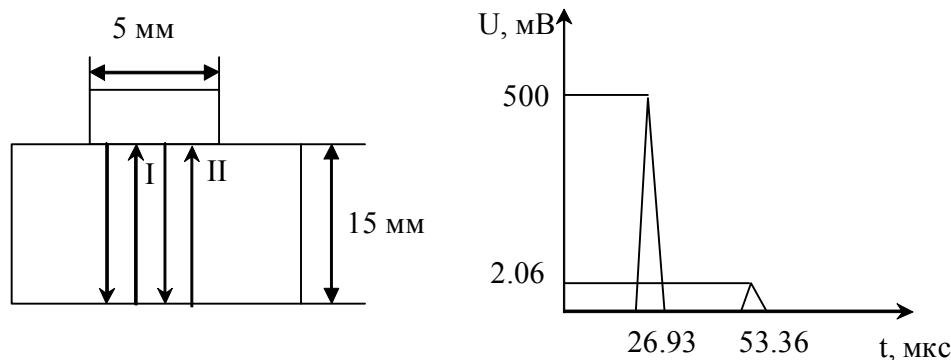


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 5 В. Скорость звука в контактном слое жидкости 1500 м/с.

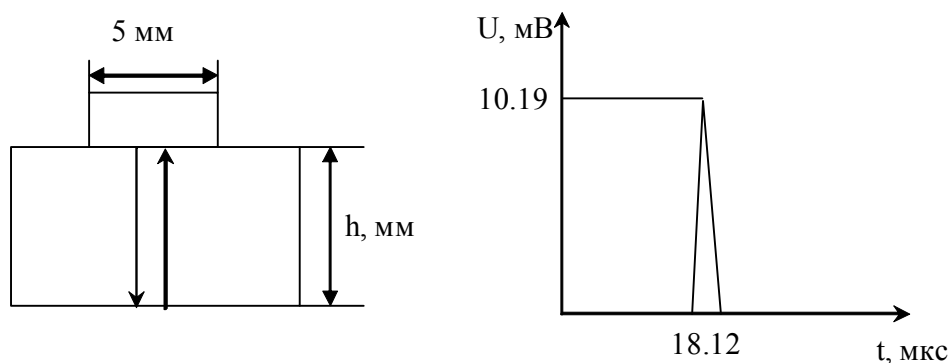


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующий двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – трещина. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 5 В.

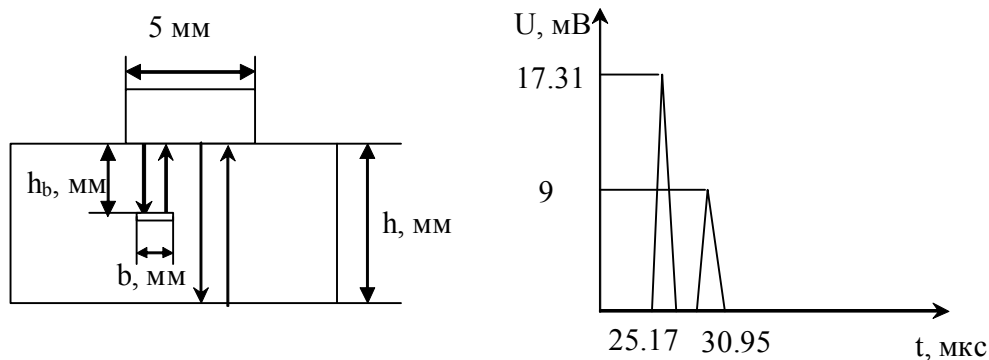


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с трещиной и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

# Вариант 6b

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 2,5$  МГц.

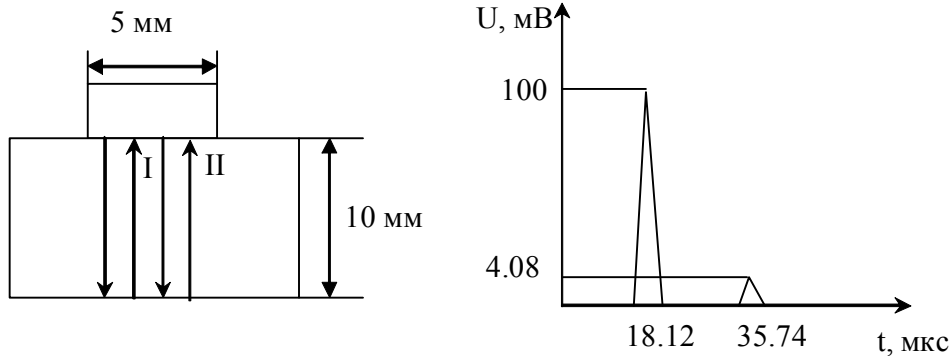


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 30 В. Скорость звука в контактном слое жидкости 1500 м/с.

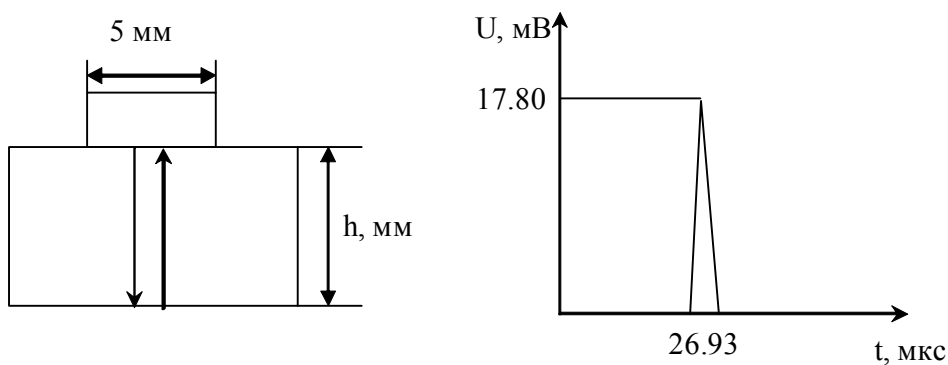


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующий двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – пора. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 5 В.

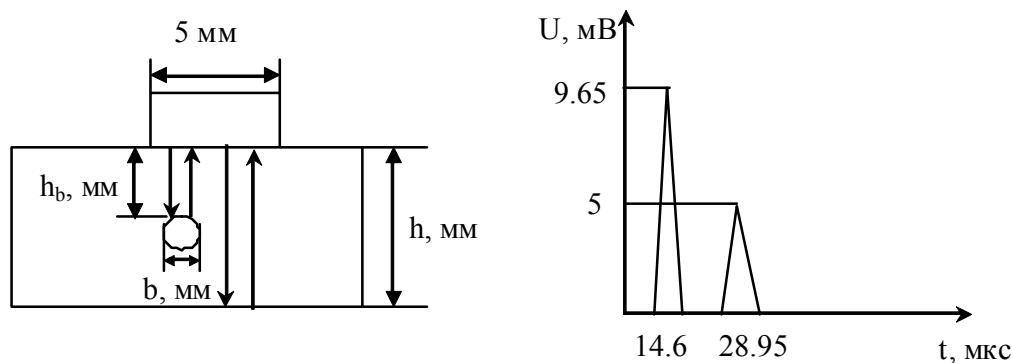


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с порой и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

# Вариант 6с

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 2,5$  МГц.

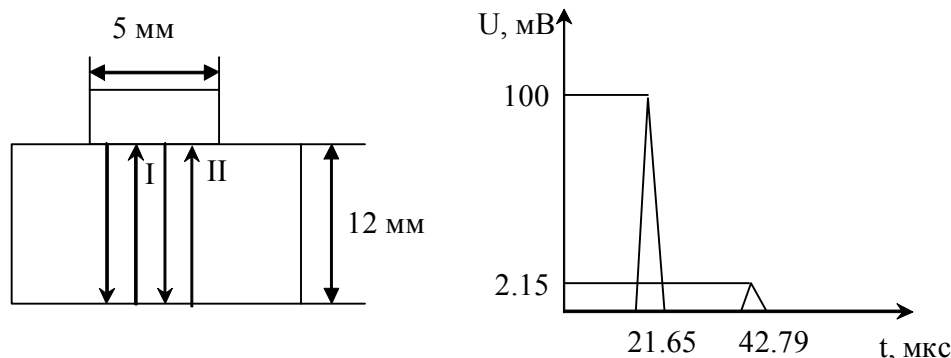


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 50 В. Скорость звука в контактном слое жидкости 1500 м/с.

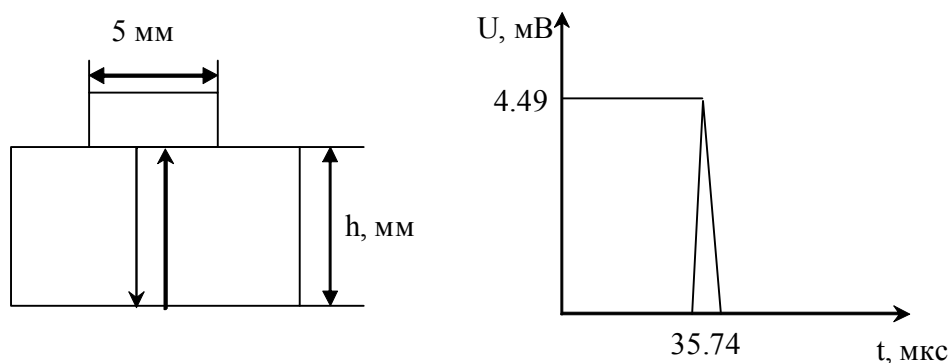


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – боковое сверление. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_3$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 50 В.

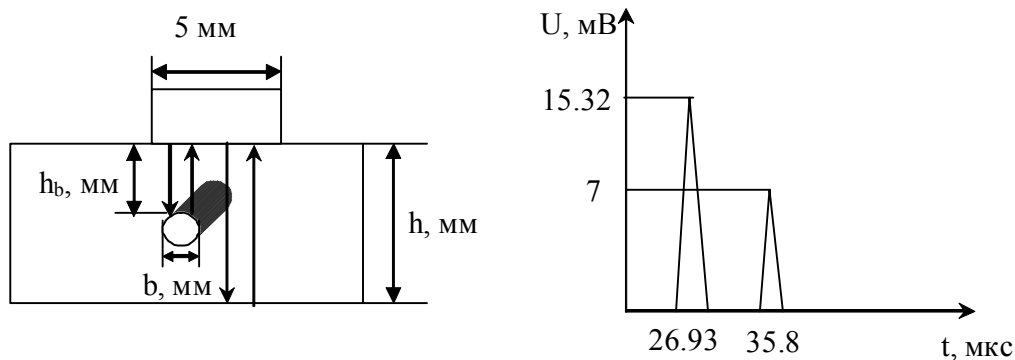


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с боковым сверлением и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

# Вариант 7а

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 1,25$  МГц.

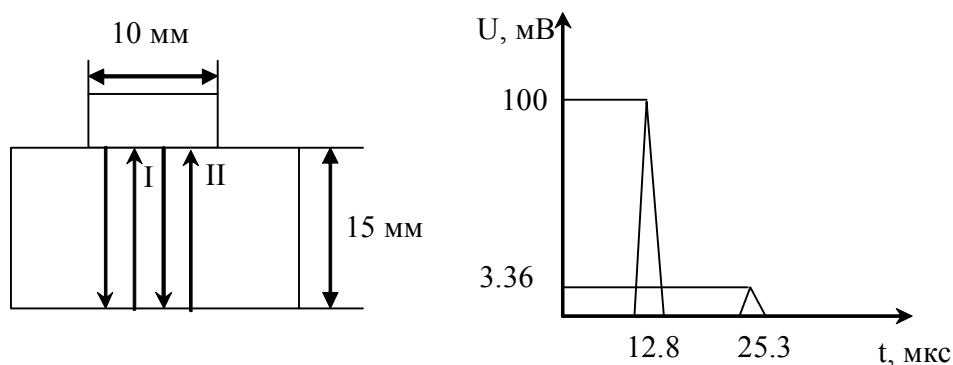


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{un}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 5 В. Скорость звука в контактном слое жидкости 1500 м/с.

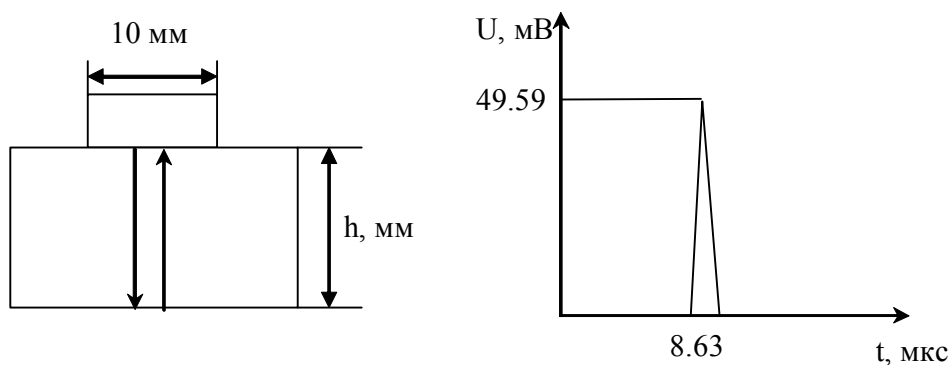


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – трещина. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 10 В.

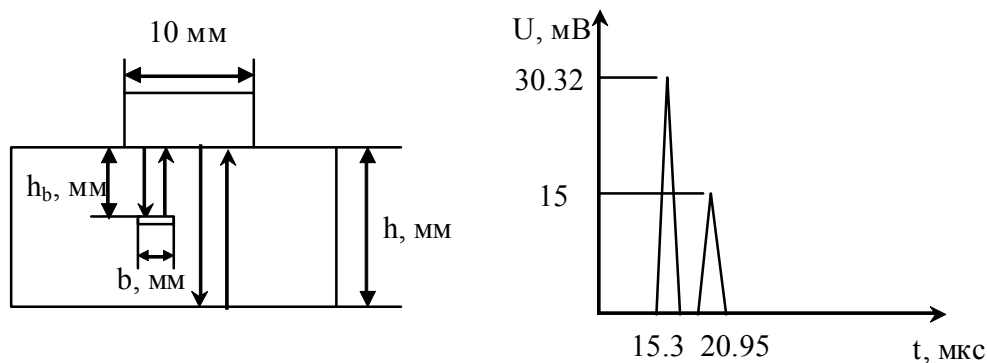


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с трещиной и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

# Вариант 7b

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 1,25$  МГц.

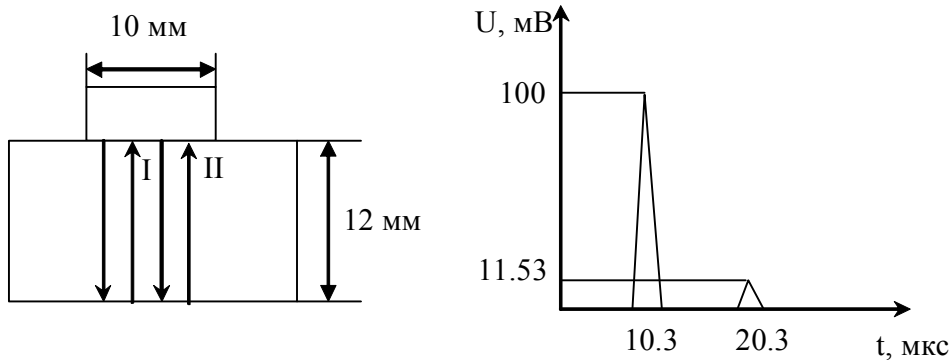


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{un}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 25 В. Скорость звука в контактном слое жидкости 1500 м/с.

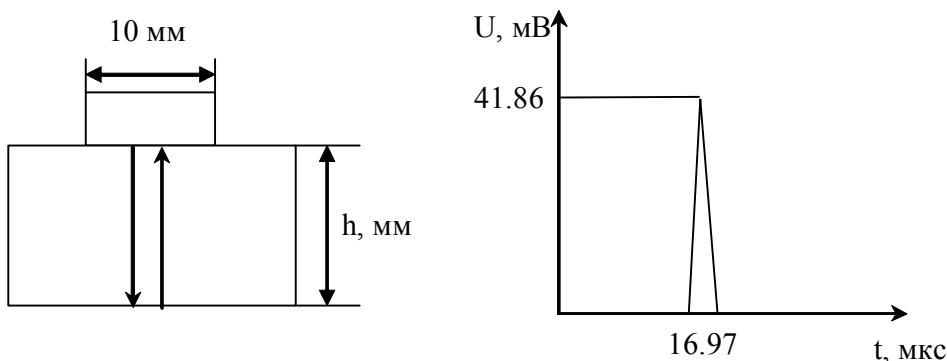


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – пора. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 1 В.

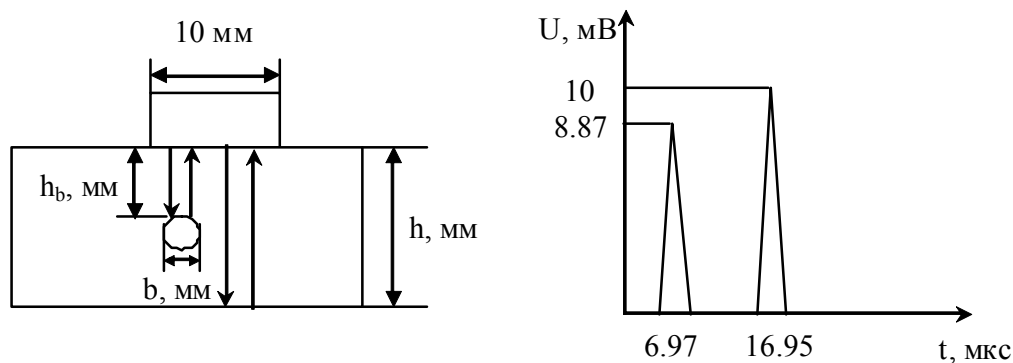


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с порой и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

# Вариант 7с

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 1,25$  МГц.

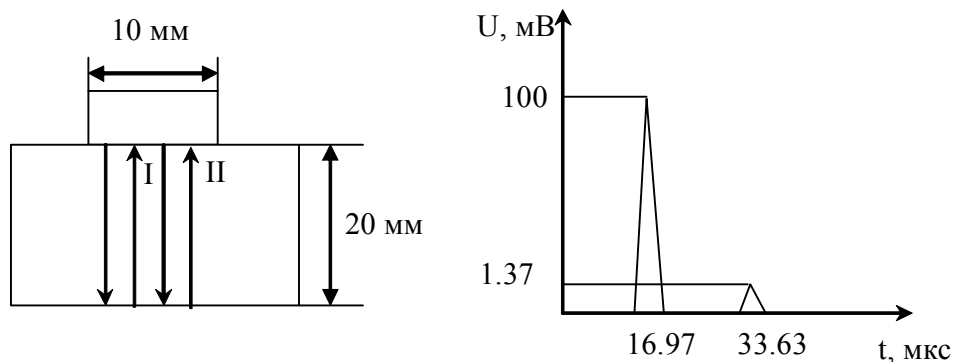


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{un}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 3 В. Скорость звука в контактном слое жидкости 1500 м/с.

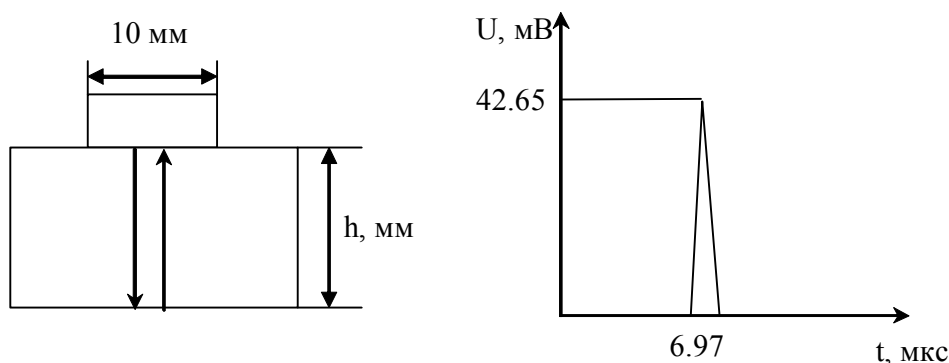


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – боковое сверление. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_3$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 7 В.

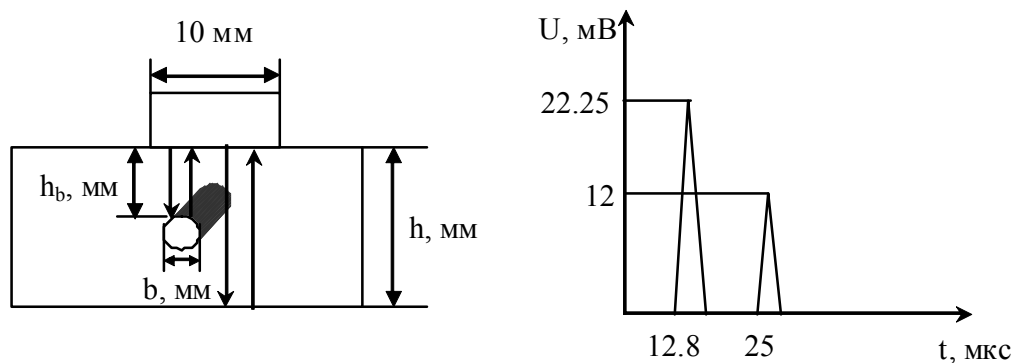


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с боковым сверлением и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

# Вариант 8а

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 5$  МГц.

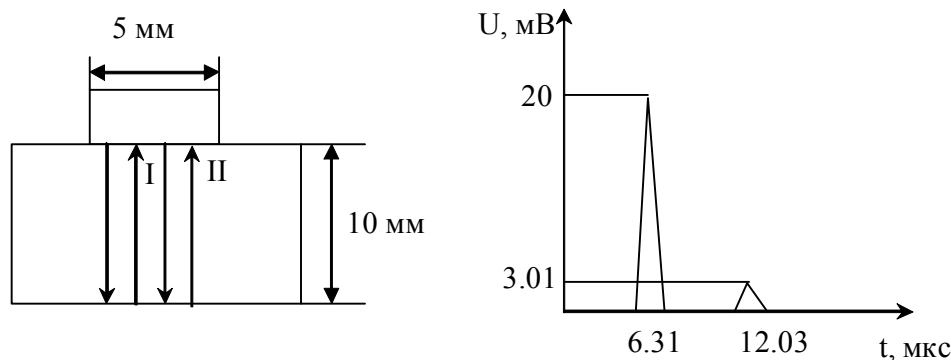


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 3 В.

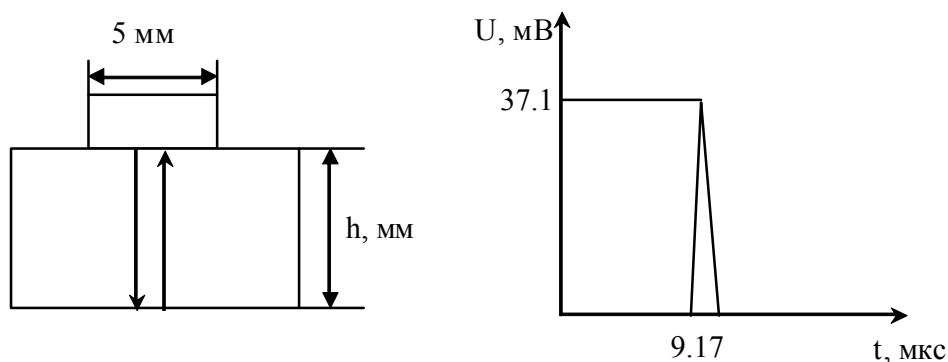


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – трещина. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 1 В.

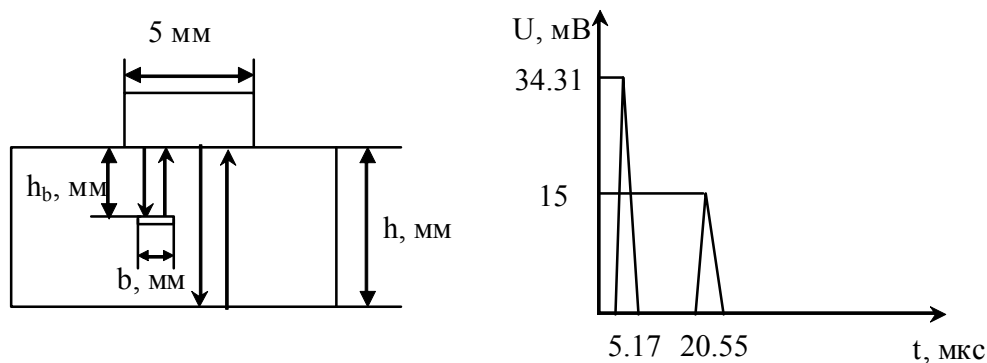


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с трещиной и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

# Вариант 8b

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 5$  МГц.

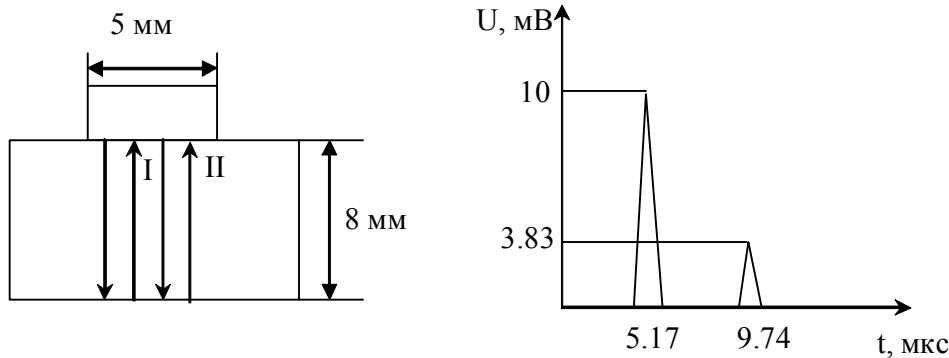


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{ин}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 0.7 В.

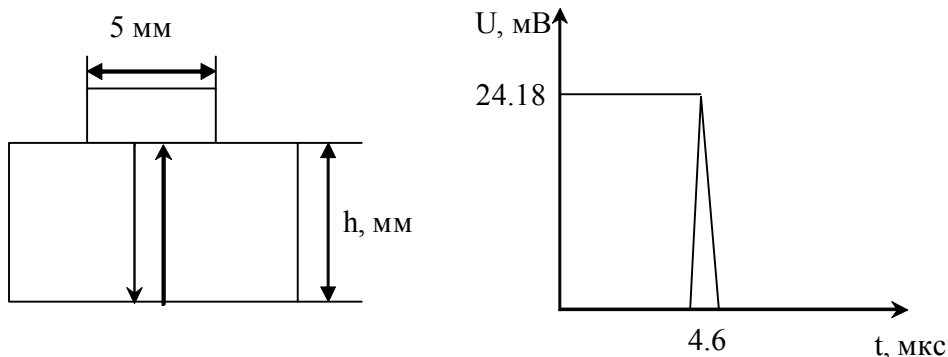


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – пора. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_z$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 5 В.

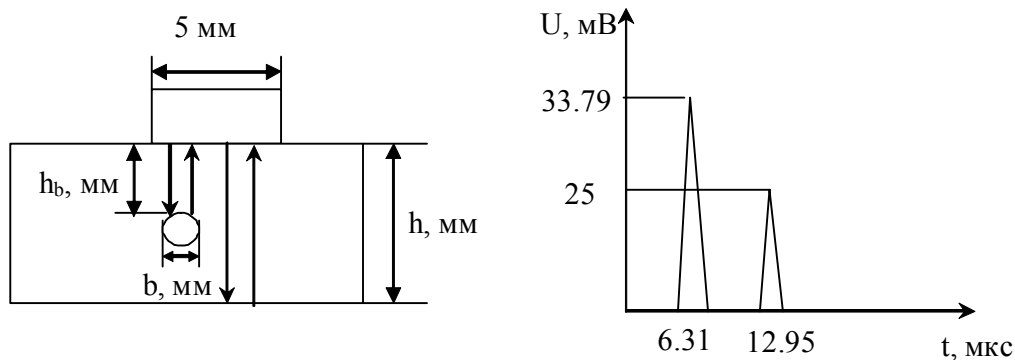


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с порой и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от дефекта и донной поверхности.

# Вариант 8с

1. Определить время задержки волны в преобразователе и акустические свойства среды: скорость звука продольных колебаний  $C_l$  [м/с] и коэффициент затухания  $\alpha$  [Нп/м], длину волны  $\lambda$  [мм] в эталоне (рис. 1). Частота звуковых колебаний  $f = 1.25$  МГц.

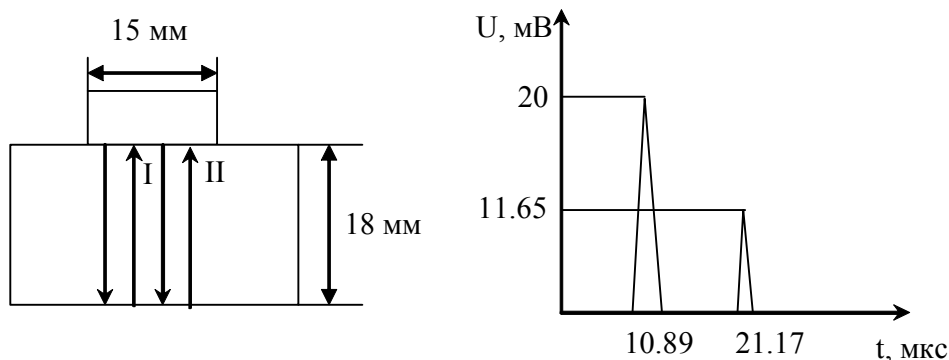


Рис. 1. Схема прозвучивания эталона и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы, соответствующие двойному (I) и четырехкратному (II) прохождению волны через толщину образца.

2. По величине скорости звука идентифицировать материал эталона:

|                    |                  |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сталь углеродистая | $C_l = 5940$ м/с | Кварцевое стекло | $C_l = 5900$ м/с |
| Сталь аустенитная  | $C_l = 5770$ м/с | Оргстекло        | $C_l = 2700$ м/с |
| Алюминий           | $C_l = 6360$ м/с | Фторопласт       | $C_l = 1135$ м/с |
| Медь               | $C_l = 4720$ м/с | Эбонит           | $C_l = 2400$ м/с |
| Чугун              | $C_l = 3500$ м/с |                  |                  |

Чем вызвано затухание волны (расхождением, рассеянием, поглощением)?

3. Определить коэффициент двойного преобразования  $K_{un}$  акустического датчика (использованного в п.1) и толщину  $h$  [мм] изделия, которое выполнено из материала эталона, идентифицированного в п.2. и погрешность измерения толщины ( $C_{ж}=1500$  м/с,  $\Delta h_{ж}=0.1$  мм,  $\chi=0.125$ ), используя (если нужно) известные скорость звука  $C_l$  и длину волны  $\lambda$ , время задержки в волны в преобразователе  $t_3$ , коэффициент затухания в материале  $\alpha$ , а также данные на рис. 2 время и амплитуду донного сигнала  $t$ . Напряжение генератора составляло 1 В.

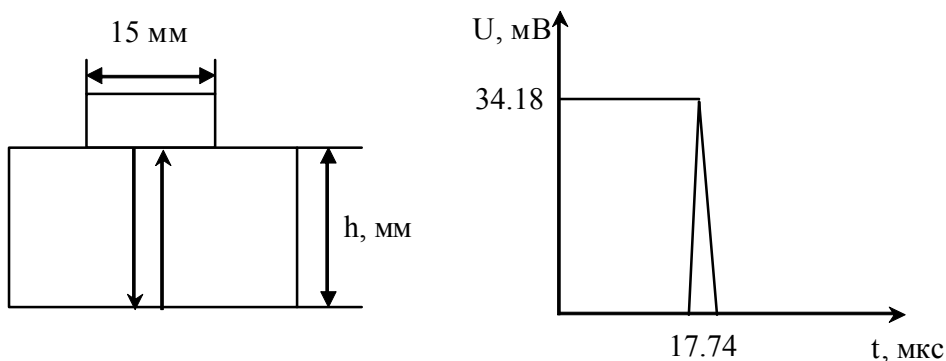


Рис. 2. Схема прозвучивания бездефектного изделия и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдается сигнал, соответствующие двойному прохождению волны через толщину образца.

4. Определить какой из сигналов дефектоскопа на рис.3 относится к дефекту. Вычислить глубину залегания  $h_b$  [мм] и размеры  $b$  [мм] дефекта в изделии из материала эталона (п.2), полагая, что дефект – боковое сверление. Для этого воспользоваться требуемыми значениями, определенными в предыдущих пунктах ( $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $t_3$ ,  $K_{un}$ ), а также временем и амплитудой сигнала, отраженного от дефекта (рис. 3). Напряжение генератора составляло 1 В.

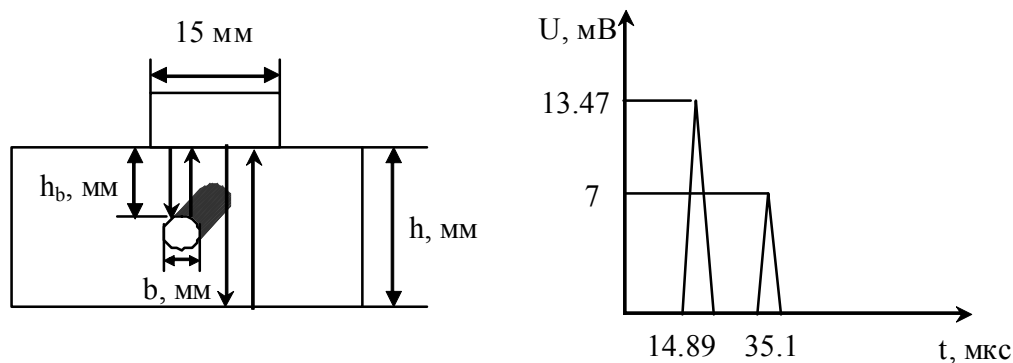


Рис. 3. Схема прозвучивания изделия с боковым сверлением и показания УЗ-дефектоскопа. На экране дефектоскопа наблюдаются сигналы волн, отраженных от сверления и донной поверхности.