



Измерение толщины стекломатериалов ультразвуковым толщиномером А1210

Цель работы: Ультразвуковой контроль образцов стекломатериалов разной толщины.

Оборудование для обследования: Ультразвуковой толщиномер А1210 с выносным раздельно-совмещенным преобразователем D1771 частотой 4 МГц.

Объект обследования: Образцы стекломатериалов толщиной 5, 7 и 9 мм, а также образец стекловолокна толщиной от 2 до 7,5 мм.

Проведение обследования:

1. Для проведения измерений использовался ультразвуковой толщиномер А1210 с подключенным с помощью двойного кабеля Lemo-Lemo раздельно-совмещенным преобразователем D1771 частотой 4 МГц (рис. 1).



Рис.1

2. В связи с неплотной (слоистой) структурой исследуемых образцов измерения выполнялись в режиме А-СКАН с графическим отображением сигнала на дисплее прибора (рис.2).



Рис.2

3. Перед началом проведения измерений необходимо определить скорость распространения ультразвука, путем подбора на образце стекломатериала с известной толщиной.

Полученное значение скорости сохраняется в памяти прибора и позволяет получать наиболее достоверные результаты измерений толщины на всех исследуемых участках.

Определение скорости в образце с известной толщиной осуществляется в следующем порядке:

- Проводим ТЕСТ подключенного к электронному блоку преобразователя D1771, предварительно выбрав его в МЕНЮ прибора из списка.
- Выбираем в МЕНЮ прибора раздел МАТЕРИАЛЫ.
- В разделе МАТЕРИАЛЫ выбираем «Полиэтилен» со значением скорости 2 300 м/с.
- Переходим в рабочий режим А-СКАН.
- Устанавливаем шкалу развертки прибора в диапазоне от 0 до 15 мм.
- Устанавливаем усиление прибора 56 дБ.
- Устанавливаем СТРОБ (красный отрезок) на высоту половины экрана длиной от 0 до 10 мм.
- Выбираем образец стекломатериала с известной толщиной 5 мм, предварительно измерив край образца штангенциркулем или микрометром.
- На место, в котором была измерена толщина, наносим контактную жидкость (вязкий гель) и устанавливаем преобразователь D1771.

- Фиксируем амплитуду отраженного (донного) сигнала в СТРОБЕ и получаем цифровое значение толщины образца.
- Выполняем подбор скорости ультразвука до момента отображения на экране реального значения толщины выбранного образца.
- Фиксируем в рабочем режиме прибора значение полученной скорости ультразвука в материале V_c .

Скорость ультразвука в образце стекломатериала толщиной 5 мм составила $V_c = 2440$ м/с (рис.3).



Рис.3

4. Проведение измерений осуществлялось путем последовательного перемещения и установки преобразователя на выбранные участки (с нанесенным гелем) образцов с фиксацией (сохранением в память прибора) результатов измерений с графическим отображением сигнала и цифровым значением толщины в миллиметрах (рис.4).



Рис.4

5. Сохраненные результаты измерений были переданы на компьютер с помощью USB кабеля, входящего в комплект поставки, и использованы для протоколирования.

- **Образец из стекломатериала толщиной 5 мм.** На всех участках образца наблюдается стабильный отраженный от противоположной поверхности сигнал (донный) значительно превышающий уровень шумов. В результате зафиксированы значения толщины, полученные на разных участках, и сделан вывод о хорошей прозвучиваемости данного образца (рис.5).

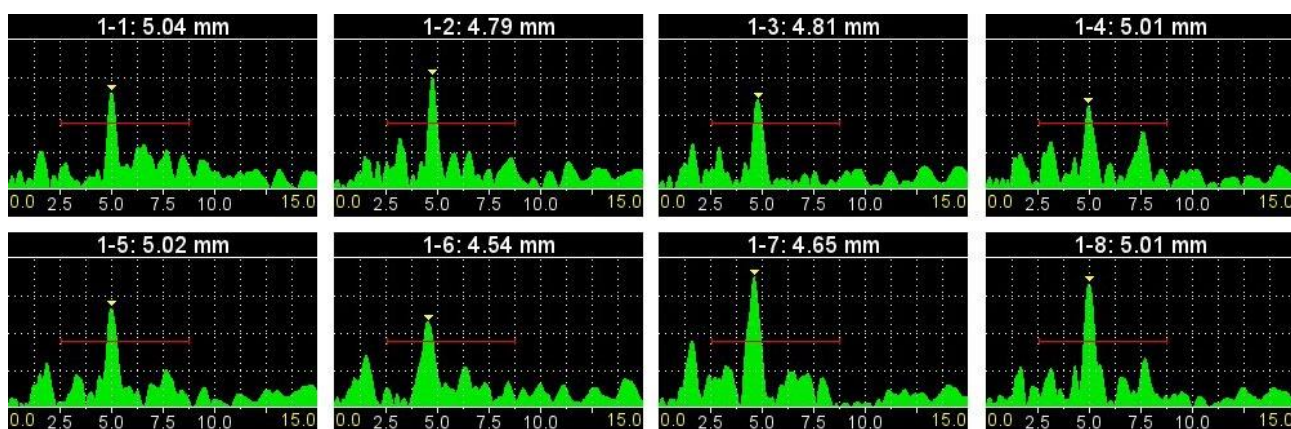


Рис.5

- **Образец из стекломатериала толщиной 7 мм.** На всех участках образца наблюдается отраженный от противоположной поверхности сигнал (донный). Однако на некоторых участках уровень шумов увеличен, а амплитуда донного сигнала снижена. В результате зафиксированы значения толщины, полученные на разных участках, и сделан вывод о средней прозвучиваемости данного образца (рис.6).

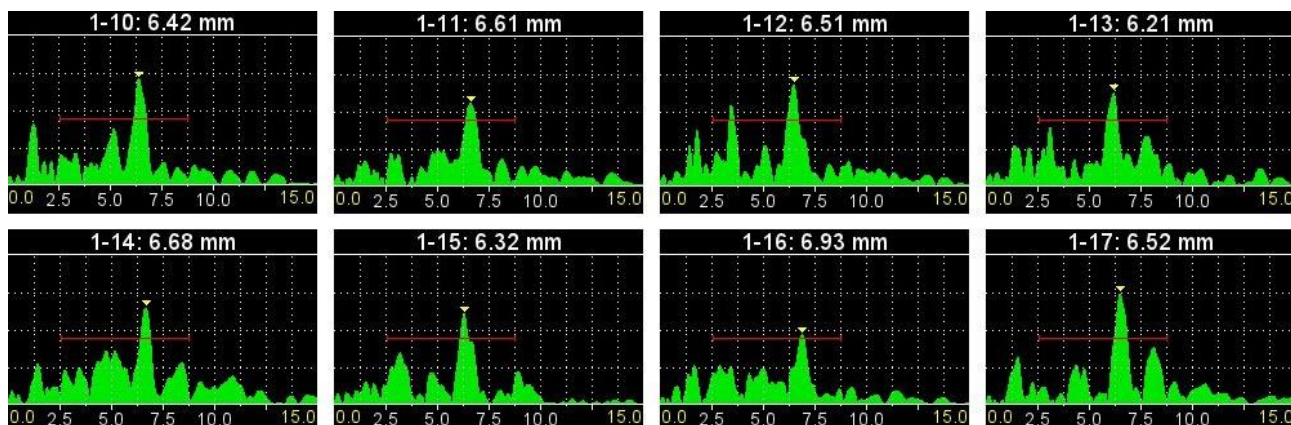


Рис.6

- **Образец из стекломатериала толщиной 9 мм.** На всех участках образца наблюдается межслойное отражение сигнала, но не от донной поверхности. Результаты свидетельствуют о наличии менее спрессованных (слоистых) участках, затрудняющих прохождения ультразвуковой волны, что может неоднозначно повлиять на результаты измерений. Сделан вывод о слабой прозвучиваемости данного образца и фактической неконтролепригодности (рис.7).

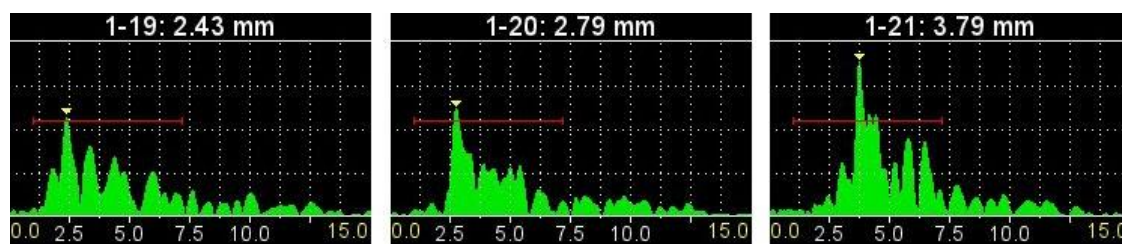


Рис.7

- **Образец из стекловолокна толщиной от 2 до 7,5 мм.** На всех участках образца наблюдается стабильный отраженный от противоположной поверхности сигнал (донный) значительно превышающий уровень шумов. В результате зафиксированы значения, полученные на разных участках во всем диапазоне толщин, и сделан вывод о хорошей прозвучиваемости данного образца (рис.8).

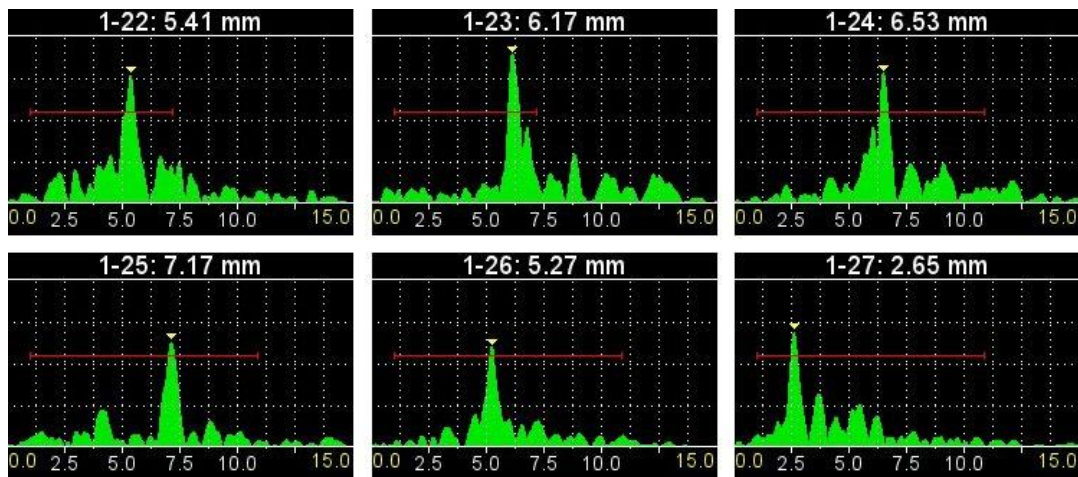


Рис.8

Выводы:

1. Ультразвуковой толщиномер А1210 с выносным отдельно-совмещенным преобразователем D1771 частотой 4 МГц может решать задачи толщинометрии стеклопластиков, только на основании проведенного тестирования на предварительно подготовленных образцах.
2. В связи с высоким затуханием ультразвуковой волны в стекломатериалах измерения необходимо выполнять в режиме А-СКАН с графическим отображением сигнала на дисплее.
3. Результаты измерений и контролепригодность материала зависят от структуры стеклопластиков. Чем слоистой структура, тем сложнее получить верные результаты.
4. Ультразвуковой контроль должен проводиться с обязательным нанесением контактной жидкости на участки установки преобразователя. В качестве контактной жидкости необходимо использовать вязкие материалы – специальные гели, с целью получения стабильного акустического контакта, влияющего на результат измерения.