



УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТОЛЩИНОМЕР

МЕГЕОН – 19100



Руководство по эксплуатации и паспорт

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение
 2. Условия эксплуатации
 3. Инструкции по эксплуатации
 4. Рекомендации по выполнению измерений
 5. Обеспечение точности измерений
 6. Обслуживание
 7. Примечания
- Таблица звукопроницаемости материалов

ПРИМЕЧАНИЕ:

Стандартный образец на 4.0 мм выполнен из нержавеющей стали 303 (как и корпус устройства), во время калибровки скорость распространения звука автоматически будет настроена на 5690 м/с. После калибровки, базовую скорость распространения звука необходимо будет изменить, так как она разнится для каждого отдельного материала, пожалуйста, ознакомьтесь с пунктом для настройки скорости распространения звука.

1. Введение

Ультразвуковой толщиномер представляет собой ручной датчик с микропроцессором, действующий по принципу ультразвукового измерения и контролируемый микропроцессором, который позволяет быстро и точно определять толщину большинства производственных материалов.

Данное устройство широко используется для выполнения точных измерений толщины различного оборудования/различных промышленных деталей; одной из важнейших целей его применения является контроль уровня уменьшения толщины во время работы различных устройств, а также контейнеров, рассчитанных на высокое давление.

Устройство применяется в производственной сфере, в обработке металлов, а также во время проведения технических осмотров. Устройство используется для проверки материалов, проводящих и отражающих звуковую скорость.

1.1. Область применения

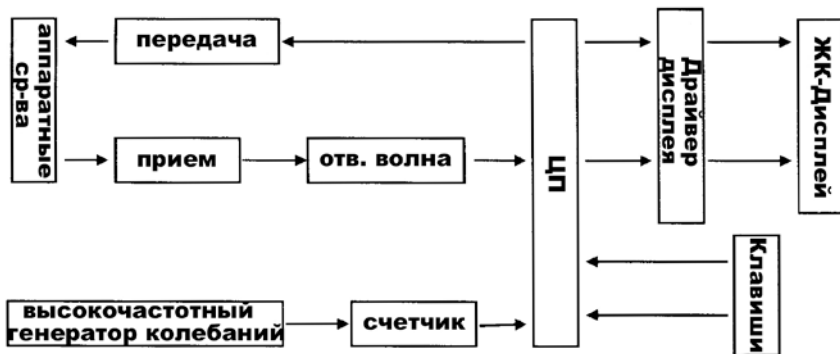
Данное устройство подходит для измерений толщины материалов, являющихся хорошими ультразвуковыми проводниками, например, металлов, пластика, керамики, стекла и т.д., при условии что измеряемая деталь имеет две параллельные поверхности для измерения толщины.

Устройство не подходит для измерения толщины изделий из чугуна, из-за его крупной кристалловидной структуры.

1.2. Принцип работы устройства

Данное устройство состоит из передающего контура, приёмного

контура, высокочастотного генератора колебаний, счетчика, центрального процессора, клавишной панели и дисплея и проч., и работает по принципу отражения ультразвуковых импульсов. Схожий с принципом измерения световой волны, ультразвуковые импульсы от устройства проходят через измеряемый материал, достигая его внутренней поверхности, и отражаются в обратном направлении, что позволяет определить толщину измеряемого материала. См. диаграмму ниже:



1.3. Стандартный комплект и описание частей:

1. Стандартный комплект:

Основное устройство -1 шт.

Преобразователь: (Ø10мм 5МГц) 1шт.

Связующее вещество: 1 шт (50мл)

4мм Эталонный блок: 1 шт

Дополнительные аксессуары: (Ø 10мм 2.5МГц) 1шт.

2. Описание прибора




3. Индикация ЖК - Дисплея

- индикация низкого заряда батареи
- индикатор состояния связующего вещества
- m/s** - единица скорости распространения звука
- mm** - единица толщины
- VEL** - индикация скорости распространения звука
- THICKNESS** - индикация толщины
- M** - индикация Хранения/вызова из памяти
- 1 - 10** - индикация кол-ва сохраненных записей
- индикация калибровки



ЖК -Дисплей


4. Клавиатура


 - кнопка вкл/выкл.(ON/OFF)


CAL - кнопка калибровки

VEL - кнопка определения скорости распространения звука

STORE - кнопка сохранения

CAL+  - кнопка включения подсветки

 - Скорость звука, толщина, настройка параметров
толщины/вызов параметров из памяти

 - Скорость звука, толщина, настройка параметров
толщины/вызов параметров из памяти



КЛАВИАТУРА

1.4 Технические характеристики

Технические характеристики дисплея:

- 4-разрядный цифровой ЖК - дисплей
- Минимальная единица отображения: 0.1 мм
- Рабочая частота: 5МГц
- Диапазон измерений: от 1.2 до 225.0мм (сталь)
- Минимальный предел измерения для трубопроводов: $\Phi 20 \times 3$ мм (сталь)
- Точность измерения: $\pm (1\%N + 0.1)$ мм. N- значение измеренной толщины.
- Диапазон звуковой скорости: 1000 до 9999 м/с.
- Измерение звуковой скорости с данной величиной толщины: диапазон измерений: от 1000 до 9999 м/с.
- Когда величина данной толщины больше 20мм, точность измерения $\pm 1\%$; меньше 20мм - точность измерения $\pm 5\%$.

- Рабочая температура: 0°C to 40°C
- Электропитание: 3*1.5В AAA щелочные батареи.
- Рабочий ток: нормальный рабочий ток: ≤50мА
ток включения подсветки: ≤20мА
ток режима ожидания : ≤20μА
- Габаритные размеры: 72*146*29мм
- Вес: 202 г

1.5 Технические возможности прибора:

- Автокалибровка для обеспечения точности измерений.
- Автолинейная компенсация: применение этого программного обеспечения повышает точность измерения, корректируя нелинейные искажения датчика.
- Использование кнопок  и  для выполнения быстрой регулировки звуковой скорости/толщины и быстрого выбора сохраненной информации.
- Индикация состояния взаимосвязи: наблюдайте за значком индикации выполнения взаимосвязи для контроля качественного выполнения последней.
- Присутствует функция повторения и сохранения 10-ти значений измеряемых толщин, что способствует улучшению работы в неоснащенных рабочих местах.
- Измерение звуковой скорости: измеряется с помощью данных значений толщины образца, что позволяет избегать дальнейшего пересчета и согласования с данными таблицы.
- 12 регулируемых звуковых скоростей для различных материалов.
- Индикация разряда батарей питания.
- Автоматический режим отключения прибора для продления срока использования батарей питания.
- Более чем 10000 рабочих циклов.
- Прибор оснащен специальной функцией памяти, которая сохраняет все установки даже при отключенном электропитании.

2. Условия эксплуатации

2.1 Условия места проведения измерений: прибор может использоваться в местах больше или равных установленной площади.

При измерении тонких частей, не расположенных вертикально к поверхности, рабочая зона не должна быть слишком малой, иначе может быть получена ошибка измерения.

2.2 Условия измерения криволинейных поверхностей: В случае измерения криволинейных поверхностей, таких как стена котла или трубопровод, радиус кривизны должен быть больше или равным 10 мм, и толщина стенки котла должна быть больше или равна 3 мм. Такие требования относятся к стальным материалам.

Условия шероховатости: Данный прибор широко применяется для измерений объектов с шероховатой поверхностью, и в большинстве случаев его датчик производит точное измерение. Однако, если шероховатость слишком велика в случае коррозии и т.п., может произойти ошибка в измерении, в этом случае постарайтесь уменьшить шероховатость или выберите датчик с частотой 2,5 МГц (опция). При износе датчика, купите новый у местного дистрибьютора.

2.3 Температурные рабочие условия:

Толщина материала и скорость звука изменяются в зависимости от температуры. При проведении обычного измерения влияние температуры может быть проигнорировано.

Датчик изготовлен из пропилена, поэтому

Говоря о его защите и точности измерений, мы рекомендуем, чтобы поверхность металлоизделия/детали имела температуру не выше 60°C, в противном случае его нельзя использовать.

Рабочая температура: 0~40°C

Относительная влажность: <90%RH



Температура металлоизделия/детали: <60°C

Не использовать прибор при сильной вибрации/корродированном материале.

Бережь прибор от ударов и повышенной влажности.

3. Инструкции по эксплуатации

- Перед началом измерения:

1 . Подсоединить датчик к основному прибору, нажать  для включения прибора. В течение 0,5 сек. загорится подсветка ЖК - дисплея, затем появится индикация  указывающая на двухразовое прохождение процесса тестирования прибора. После этого, на ЖК - дисплее отобразится последнее зарегистрированное узлом памяти прибора значение скорости звука, указывающее на готовность прибора к работе.







Полный экран



Последнее зарегистрированное значение скорости

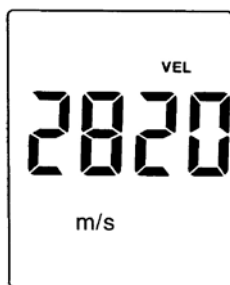
2>. Контроль и регулировка звуковой скорости:

Нажмите **VEL** для начала регулировки скорости, нажмите  или  для выбора желаемого значения (в данном приборе существует 12 сохраненных значений скоростей). Если вы хотите установить другое значение скорости звука, во время регулировки нажмите **VEL** еще раз для выбора нужного значения, при этом во время нажатий  или  для выбора скорости на дисплее будет мигать индикация **VEL** и **m/s**.

Нажмите **VEL** для подтверждения и сохранения значения выбранной скорости, прибор вернется к исходному режиму работы.



выбор скорости

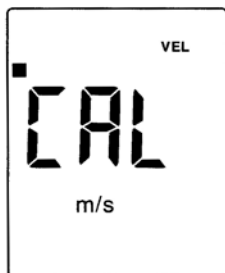


изменение параметров скорости

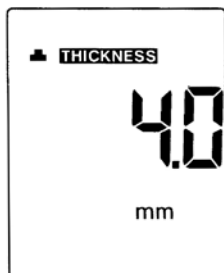
3.2 Калибровка

Калибровка прибора должна быть выполнена после каждой замены датчика или смены батарей питания, эта операция очень важна для обеспечения точности измерений. При необходимости получения особой точности измерения, проведите повторную калибровку. Перед калибровкой поместите немного связующего вещества на стандартный образец для установки рабочей связи между датчиком и образцом. Нажмите **CAL** для выбора режима калибровки, вертикальная полоса на дисплее будет указывать на процесс сканирования со значениями **CAL, VEL, m/s** до появления индикации **4,0 мм**, что указывает на завершение процесса калибровки.

После калибровки значение звуковой скорости вернется к выбранному вами значению, прибор готов к проведению измерения.




Статус калибровки



Калибровка завершена

3.3 Измерение толщины.

Поместите связывающее вещество на место измерения для установки связи между датчиком и деталью, цифровое значение толщины отобразится на ЖК дисплее.

Примечания:  индикация на экране показывает качество установленной связи, отсутствие или мигание индикации указывает на плохую связь. Индикация значения измерения остается на дисплее и после отведения датчика.





Измерение при хорошей связи



Измерение выполнено

3.4 Измерение звуковой скорости.

Измерение звуковой скорости с известной величиной толщины материала: установите значение толщины материала используя микрометр/штангенциркуль, затем соедините датчик и образец до появления цифровых значений на ЖК дисплее, снимите датчик и нажмите  или  чтобы выставить значение, идентичное полученному при измерении микрометром/штангенциркулем, затем нажмите **VEL** для отображения значения звуковой скорости и сохраните его в устройстве памяти.



Измерение толщины





Установка значения фактической толщины



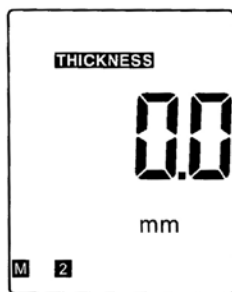
Значение скорости

3.5 Сохранение данных.

1. Держите нажатой кнопку **STORE** в течение 2 секунд для установки режима сохранения данных, на ЖК-дисплее отобразятся данные **THICKNESS, mm, M** с первыми сохраненными значениями. Если таковых не было, то на дисплее отобразится индикация **0.0**.

2. Нажмите  или  для выбора необходимого значения в памяти **(1-10)**.

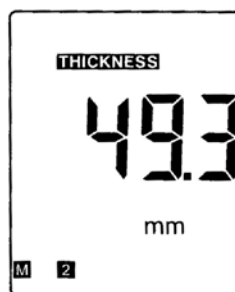
3. После выбора значения, новое значение измерения будет обновлено в устройстве памяти, после завершения процесса измерения в нем будет сохранено последнее измеренное значение.



Выбор уровня памяти





Измерение и сохранение данных

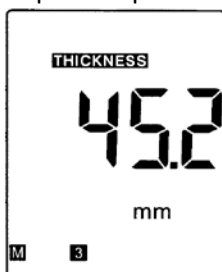


Измерение и сохранение данных выполнено

3.6 Просмотр сохраненных данных.


Держите нажатой кнопку **STORE** в течении 2 секунд для входа в режим просмотра данных. Нажмите  или  для отображения данных в сохраненном порядке.

Для выхода из режима просмотра сохраненных данных и перехода в нормальный режим работы нажмите **STORE**.




Просмотр сохраненных данных

3.7 Индикация разряда батарей.

При появлении на дисплее мигающей индикации , произведите замену батарей питания.

3.8 Подсветка ЖК дисплея и автоматическое отключение питания.

Перед включением прибора удерживайте нажатой кнопку **CAL**, нажмите кнопку включения , при этом будет активирован режим подсветки дисплея. При выполнении любой операции подсветка дисплея будет производиться автоматически в течении 7 секунд.

Прибор отключится автоматически после 2 минут при отсутствии проведения какой-либо операции.

4. Рекомендации по выполнению измерений

4.1. Очистка поверхности.

Перед началом измерения поверхности должны быть очищены от пыли, грязи, ржавчины, смазки и подобных веществ, оседающих на рабочих частях/образцах.

4.2. Снижение шероховатости поверхности.

Слишком шероховатая поверхность может стать результатом ошибки при измерении. Постарайтесь сделать поверхность гладкой с помощью фрезерования, полировки и шпатлевания или использования компонента с высокой вязкостью.

4.3. Черновая обработка поверхности.

Обычные крошечные текстурные зазоры, появляющиеся на поверхности после ее черновой механической обработки, могут стать причиной ошибки, избежать которую поможет способ, который описан в п. 4.2, изменение угла между панелью сортировки перекрестных помех преобразователя, металлической мембраной, пересекающей прибор по центру нижней поверхности и линейной текстурой/ячейками, также может помочь получить более точные результаты.

4.4. Измерение труб и трубопроводов.

При измерении цилиндрических деталей для определения толщины стенки трубы очень важно выбрать правильное положение датчиков. Если приблизительный диаметр трубы больше 4 дюймов, измерения должны быть сделаны с датчиком, расположенным таким образом, чтобы плоскость его рабочей поверхности была перпендикулярна к осевой линии трубы.. Для измерения труб меньших диаметров должны быть выполнены два измерения, одно с перпендикулярным положением плоскости рабочей поверхности к осевой линии трубы, другое с параллельным.

В этом случае, наименьшее значение измерений берется как величина толщины.

4.5. Изделия сложной конфигурации.

Для измерения изделий сложной конфигурации действуйте согласно п.4.4, при этом наименьшее полученное значение измерения будет величиной толщины изделия.

4.6. Непараллельная поверхность.

Для получения надлежащего выходного ультразвукового сигнала, измеряемые поверхности должны быть параллельны, иначе будет получен ошибочный результат.

4.7. Влияние температуры материала на точность измерения.

Размер и звуковая проницаемость материала изменяется с температурой, в случае когда точность измерения очень важна, необходимо произвести измерения в двух образцах материала при одинаковой температуре для определения влияния температуры на результат измерения. При выполнении измерений стальных частей при высокой температуре этот метод может быть применен для получения точных результатов измерения.

4.8. Материалы с высокой звукопроницаемостью

В случае измерения волоконных, пористых или сильно гранулированных материалов акустическая дисперсия вызовет ослабление ультразвукового сигнала, что может послужить результатом неправильных значений измерения (обычно значение измерения меньше, чем настоящая толщина), в этом случае, материал не подходит для данного измерительного прибора.

4.9. Эталонный блок.

Для проведения калибровки измерительного прибора исходная толщина или значение звуковой проницаемости материала очень важны. Для выполнения калибровки необходим как минимум один эталонный блок, Данный измерительный прибор снабжен эталонным блоком на 4,0 мм на передней панели корпуса, смотрите инструкцию по выполнению калибровки.

4.10. В некоторых случаях измерения различных материалов применение только одного эталонного блока не может обеспечить правильность каждой калибровки. Чем идентичнее используемые эталонные образцы, тем точнее результаты измерения. В идеале, эталонный блок содержит группу образцов

различной толщины из одинакового материала, в таком случае при выполнении калибровки будет минимизирован эффект изменения звуковой проницаемости. Для получения наиболее точных результатов измерения наличие комплекта эталонных блоков необходимо.

4.11. В большинстве ситуаций, использование одного эталонного блока приведет к получению удовлетворительных результатов. Эталонный образец должен быть из такого же материала и такой же толщины, что и измеряемые части. Толщина образца измеряется микрометром.

4.12. При измерении тонкого материала, толщина которого близка к минимальному пределу измерения данного прибора необходимо использовать эталонный образец для определения точного предела измерения этого материала (1/2 мм для стальных материалов). Не проводите измерения материала, толщина которого ниже минимального предела.

4.13. В случае измерения материала большого размера из сложного сплава, для калибровки необходимо использовать образец с такой же толщиной.

4.14. Большинство кованных/литых металлоизделий имеют различные внутренние структурные включения, поэтому звукопроницаемость в таких материалах незначительно отличается. Для получения точного значения измерения, используемый эталонный образец должен иметь такую же структуру, как и металлоизделие.

4.15. Дополнительно ознакомьтесь с величиной значения звукопроницаемости, указанной в таблице в данном руководстве по эксплуатации, вместо проведения калибровки образца. Однако данные этой таблицы имеют лишь справочное значение, так как иногда значение звукопроницаемости будет различным по причине влияния различных физических/химических факторов. Значения звукопроницаемости материалов из малоуглеродистой стали указаны в справочной таблице.

Данный измерительный прибор имеет функцию измерения величины звукопроницаемости, поэтому значение проницаемости можно получить до выполнения измерения толщины и затем приступить к ее измерению.

5. Обеспечение точности измерений.

5.1. Для тонких материалов.

Любой ультразвуковой измерительный прибор в случае измерения материала с толщиной менее предельного минимума покажет ошибочное значение измерения.

Для получения значения предельного минимума материала используйте метод сравнения образцов.

При измерении тонких материалов возможно получение ошибочного значения, в два раза отличающегося от правильного значения измерения. Во избежание ошибки дважды проверьте значение предельного минимума толщины измеряемого материала.

5.2. Для загрязненных, ржавых поверхностей.

Загрязненная/ржавая поверхность на обратной стороне приведет к появлению неконтролируемых ошибочных значений измерений. Иногда бывает трудно найти маленькое грязное пятно на поверхности материала, поэтому перед измерением тщательно осмотрите поверхность на предмет загрязнения или используйте звукоизоляционную панель для обнаружения пятна при различных углах измерения.

5.3 Установите разницу звукопроницаемости в материалах.

Ошибка в измерении может возникать при измерении металлоизделия со звукопроницаемостью, откалиброванной по предыдущему измеряемому материалу, поэтому необходимо выполнять правильную коррекцию звукопроницаемости. Результатом ошибки может быть также разница между фактической скоростью и показанием калибровки.

5.4. Износ датчика прибора.

В связи с тем, что датчик прибора изготовлен из пропилена, его рабочая поверхность при длительном использовании становится более шероховатой, что ухудшает его чувствительность и ведет к неверным показаниям. Отшлифуйте поверхность с помощью

наждачной бумаги или точильного бруска для обеспечения гладкой и параллельной поверхности. Если после этого измерения все еще нестабильны, датчик необходимо заменить

5.5. **Функция калибровка CAL**

Функция CAL (калибровка) применяется для калибровки прибора с эталонным образцом на панели, не забывайте нажимать кнопку калибровки при работе с другими материалами, иначе будет получен неправильный результат измерения

5.6. **Многослойные/композитные материалы.**

Невозможно определить толщину многослойного материала, так как ультразвуковая волна не может пройти через сложносоставное пространство. Более того, звуковая волна не может продвигаться в композитных материалах с обычной скоростью, поэтому принцип ультразвукового отражения не может применяться для измерения многослойных/композитных материалов

5.7 **Влияние окисленных поверхностей.**

На поверхности некоторых металлов, таких как алюминий, образуется оксидный слой, который тесно связан с поверхностью металла, но при этом ультразвуковая волна распространяется между двумя различными материалами, что приводит к ошибочному результату измерения, чем больше окисленный слой, тем менее точен результат. Откалибруйте измерительный прибор с помощью эталонного образца, подходящего для измеряемого металлоизделия и определите толщину образца с помощью микрометра/калибра.

5.7. **Отклонения от нормы в измерении.**

Опытный оператор должен различать такие отклонения, являющиеся результатом коррозии, эрозийного разрушения поверхности, внутренней деформации материала, неправильного выбора эталонного образца.

5.8. Выбор и использование связующего вещества

Связующее вещество служит для обеспечения прохождения высокочастотной ультразвуковой волны между датчиком и изделием. Ошибка оператора при выборе неправильного вещества, или его недостаточное количество, приводит к ошибке измерений. Связующее вещество должно использоваться надлежащим образом, обычно достаточно одной его капли.

Важно использовать подходящее связующее вещество низкой вязкости (поставляющееся вещество /машинное масло) подходящее для гладких поверхностей.

Для шероховатой/вертикальной/алюминиевой поверхности подходят вещества с высокой вязкостью, такие как глицерин и солидол. Все типы таких веществ доступны на местном рынке, их можно также приобрести у местных дистрибьютеров.

6. Обслуживание.

6.1. Замена батарей питания.

Производится при появлении знака индикации разряда батареи.

А. Выключить прибор ⏻ .

В. Аккуратно открыть крышку места расположения батарей.

С. Заменить разряженные батареи на новые, соблюдая полярность.

Вынимайте батареи при длительном простое измерительного прибора.

6.2 Защита датчика.

Рабочая поверхность датчика изготовлена из пропилена, который легко царапается. Поэтому при проведении измерений на шероховатых поверхностях пользуйтесь датчиком с осторожностью. Температура измеряемого изделия не должна быть выше 60°C , в противном случае это вызовет разрушение датчика.

Налипание масла, пыли на рабочую поверхность датчика вызовет её ускоренный износ и выход из строя. После использования, очищайте контакты и датчик.

6.3. Очистка корпуса.

Не используйте растворитель/спирт для чистки, это приведет к разрушению корпуса и ЖК - дисплея, протирайте его только влажной хлопчатобумажной тканью.

6.4. Очистка эталонного блока.

После нанесения связующего вещества на эталонный блок при калибровке последний должен быть очищен во избежание появления ржавчины. В высокотемпературной среде оберегайте блок от попадания воды.

При длительном неиспользовании прибора нанесите антикоррозийный состав для защиты блока.

6.5. Избегайте ударов. Не храните прибор в местах с высокой влажностью.

6.6 В случае, когда погрешность измерения выше, чем указано в Руководстве по эксплуатации, обратитесь к пунктам 3, 4, 5 данного Руководства.

6.7. Свяжитесь с нашим дистрибьютером в следующих случаях:

A. Прибор поврежден, нет показаний, невозможно проводить измерения.

B. Нерабочий ЖК дисплей.

C. Слишком большая величина погрешности одинаковых измерений

D. Отказ в работе клавиатуры.

6.8. Этот измерительный прибор является продуктом передовой технологии, ремонт производится только нашим авторизованным специалистом, не пытайтесь вносить какие-либо изменения или проводить ремонтные работы самостоятельно.

7 Примечания.

7.1. Гарантия и гарантийные обязательства.

Гарантийный период составляет 12 месяцев со дня покупки. В течении гарантийного периода в случае поломки, составляется акт о неисправности и прибор должен быть доставлен в наш отдел сервисного обслуживания.

После окончания гарантийного периода любой ремонт будет

осуществлен местным дистрибьютером по стандартным расценкам за счет покупателя.

Стандартные расценки не включают стоимость принадлежностей, не входящих в стандартный набор (например, датчик измерения отклонений, удлиненный провод, специальное программное обеспечение).

Мы не несем ответственность за повреждения, полученные при транспортировке, неправильное пользование прибором, самовольное вмешательство в конструкцию прибора или попытки его ремонта.

7.2. Список не гарантийных изделий:

Жидкокристаллический дисплей, батареи, пробник, эталонный блок, пластиковый футляр, связующее вещество.

Таблица звукопроницаемости материалов.

Звукопроницаемость основных материалов

Материал	Скорость(м/с)	Материал	Скорость(м/с)
Алюминий	6320	Каучук	2670
Цинк	4170	Фосфористая бронза	3530
Серебро	3600	Терпентин	4430
Золото	3240	Стекло	5440
Жесть	3230	Инколой	5720
Железо/сталь	5900	Магний	6310
Бронза	4640	Никеле-медный сплав	6020
Медь	4700	Никель	5630
Нерж.сталь	5790	Сталь 4330 (мягкая)	5850
Акриловый пластик	2730	Сталь 330	5660
Вода (20V)	1480	Титан	6070
Глицерин	1920	Цирконий	4650
Жидкое стекло	2350	Нейлон	2620