

СОДЕРЖАНИЕ


1. Общие указания:	3
1.1. Назначение и область применения прибора	3
1.2. Рабочие условия эксплуатации прибора	3
2. Технические характеристики	4
3. Комплектность	5
4. Маркировка, тара и упаковка	6
5. Устройство, принцип действия, органы индикации и управления прибора	6
5.1. Устройство прибора	6
5.2. Принцип действия прибора	7
5.3. Индикатор прибора	7
5.4. Клавиатура прибора	7
6. Использование по назначению	9
6.1. Подготовка прибора к использованию	9
6.1.1. Работа от аккумуляторов	9
6.1.2. Заряд аккумуляторов	9
6.2. Включение прибора	10
6.3. Калибровка прибора	11
6.3.1. Установка нуля преобразователя	11
6.3.2. Калибровка по контрольным образцам	12
6.3.3. Калибровка по скорости ультразвука	13
6.4. Проведение измерений	14
6.5. Проведение измерений с индикацией минимального и максимального значения	15
6.6. Выключение прибора	16
7. Указание мер безопасности	16
8. Поверка прибора	17
9. Правила хранения и транспортировки	23
10. Техническое обслуживание	23
11. Гарантийные обязательства	23
12. Свидетельство о приемке	25
Приложение 1	26




Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия и правилами эксплуатации толщиномера NOVOTEST УТ-1, в дальнейшем прибора.

Быстрый старт.

Для того чтобы начать работать ультразвуковым толщиномером NOVOTEST УТ-1, Вам необходимо выполнить следующие шаги:

- Подсоединить преобразователь, идущий в комплекте, с помощью разъема к гнезду на верхнем торце электронного блока.
- Вставить в батарейный отсек электронного блока два заряженных аккумулятора или батарейки типа ААА в соответствии с полюсами.
- Включить прибор длительным (3 сек.) нажатием на

клавишу  на клавиатуре электронного блока и дождаться полной загрузки прошивки.

- Нажатием клавиши  активировать режим калибровки скорости ультразвука и выставить с помощью клавиш  и  значение соответствующее скорости ультразвука в проверяемом вами материале. Например, для стали марки Ст3 это значение равно 5930 м/с.

- Нанести на поверхность объекта контроля или рабочую поверхность преобразователя слой контактной смазки (ЦИАТИМ, солидол, машинное масло и т. д.).



Рабочая (контактная)
поверхность
преобразователя

- Установить преобразователь на контролируемую поверхность и плотно притереть.
- Если все выполнено правильно, то на экране (индикаторе) электронного блока появится значение толщины контролируемого объекта.

Для более детального и полного ознакомления с функциями и правилами работы прибора обратитесь к соответствующим разделам данного руководства по эксплуатации.

1. Общие указания

1.1. Назначение и область применения прибора

Прибор предназначен для измерения толщины изделий из конструкционных металлических сплавов и изотропных неметаллических материалов при одностороннем доступе к ним с использованием раздельно-совмещенных преобразователей серии П112.

1.2. Рабочие условия эксплуатации прибора

температура окружающего воздуха для прибора	от -10 до +40С
температура окружающего	-20 до +40С

воздуха для преобразователей	
относительная влажность воздуха	до 98% при + 35С

2. Технические характеристики

2.1. Диапазон измерения толщиномер по стали

Диапазон измерения толщиномер по стали, совместно с преобразователем:

Тип преобразователя	Диапазон измерения, мм
П112-10-6/2	0,8-20
П112-10-4x4	0,8-30
П112-5-10/2	1,0-75
П112-5-6/2	1,0-30
П112-5-12/2	1,5-150
П112-2,5-12/2	2,0-200
Специализированный	индивидуальный

2.2. Пределы основной допускаемой погрешности измерения толщин при шероховатости основания $Ra \leq 10 \mu\text{м}$ и радиусом кривизны не менее 200мм:

Тип преобразователя	Погрешность, мм
П112-10-6/2	$\pm(0,01h + 0,05)$
П112-10-4x4	$\pm(0,01h + 0,05)$
П112-5-10/2	$\pm(0,01h + 0,05)$
П112-5-6/2	$\pm(0,01h + 0,05)$
П112-5-12/2	$\pm(0,01h + 0,05)$
П112-2,5-12/2	$\pm(0,01h + 0,05)$

где h – номинальное значение толщины, мм

Дополнительная временная погрешность за 2 часа непрерывной работы не более основной.

2.3. Габаритные размеры:

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более
Блок обработки информации	125x60x25
преобразователей	Ø20x60

2.4. Масса прибора и датчиков:

Наименование	Масса, кг, не более
Блок обработки информации	0,25
преобразователя	0,08

2.5. Питание и время непрерывной работы:

- 2.5.1. Питание прибора осуществляется от двух NiMH аккумуляторных батарей или элементов питания с номинальным напряжением 1,5В.
- 2.5.2. Время непрерывной работы прибора от вновь заряженных аккумуляторных батарей, ч, не менее – 10.
- 2.5.3. Прибор автоматически выключается через 1 минуту с момента последнего измерения.

3. Комплектность:

3.1. Блок обработки информации – 1 шт.

3.2. Преобразователи:

Тип преобразователя	Количество, шт
П112-10-6/2	
П112-10-4x4	

П112-5-10/2	
П112-5-6/2	
П112-5-12/2	
П112-2,5-12/2	
Специализированный	

3.3. Эталонный образец 5,9 мм – 1 шт.

3.4. Батарея аккумуляторная – 2шт.

3.5. Устройство зарядное – 1 шт.

3.6. Паспорт

3.7. Футляр

4. Маркировка, тара и упаковка

На лицевую панель прибора наносится:

- условное обозначение прибора с товарным знаком предприятия-изготовителя;
- На заднюю крышку прибора наносится заводской номер и год выпуска.

Блок обработки информации и преобразователи хранятся в футляре, исключающем их повреждение при транспортировке.

5. Устройство, принцип действия, органы индикации и управления прибора

5.1. Устройство прибора

5.1.1. Конструкция прибора включает в свой состав электронный блок и подключаемый с помощью разъема преобразователь. Разъемное соединение расположено на верхней торцевой поверхности корпуса. Кнопки управления находятся на передней панели, на которой также расположен графический индикатор. В нижней задней

части корпуса прибора под крышкой находится отсек, в который устанавливаются элементы питания.

5.2. Принцип действия прибора

5.2.1. Электронный блок толщиномера вырабатывает запускающий импульс, подаваемый на излучающую пластину преобразователя, которая излучает ультразвуковой импульс через линию задержки в изделие. Ультразвуковой импульс распространяется в изделии до внутренней поверхности, отражается от нее, распространяется в противоположном направлении и, пройдя линию задержки, принимается приемной пластиной. Время распространения ультразвукового импульса однозначно связано с толщиной изделия. Вычисленное значение толщины изделия отображается на индикаторе толщиномера.

5.3. Индикатор прибора

5.3.1. Индикатор прибора предназначен для отображения измеренной толщины изделия в мм. На индикатор также выводятся данные о состоянии заряда батареи и наличии акустического контакта.

5.4. Клавиатура прибора

5.4.1. Клавиатура прибора представлена на рисунке ниже:



5.4.2. Назначение кнопок прибора:

- 5.4.2.1.  - включения и выключение прибора.
- 5.4.2.2.  - режим калибровки скорости ультразвука.
- 5.4.2.3.  - режим проведения измерений с индикацией минимального и максимального значений.
- 5.4.2.4.  - режим установки нуля преобразователя.
- 5.4.2.5.  - увеличение редактируемых значений.
- 5.4.2.6.  - уменьшение редактируемых значений.

6. Использование по назначению

6.1. Подготовка прибора к использованию

6.1.1. Работа от аккумуляторов


Подсоединить преобразователь к разъему на торцевой панели блока обработки информации.

1. Установить аккумулятор в батарейный отсек, соблюдая полярность контактов.
2. Произвести контроль заряда аккумуляторной батареи, для чего включить прибор длительным нажатием кнопки



3. Уровень зарядки аккумуляторной батареи показан в левой верхней части дисплея электронного блока символом **«батарея»**. Полностью темный квадрат внутри символа указывает на полную зарядку аккумуляторной батареи. По мере разрядки батареи квадраты исчезают последовательно, слева направо. Один темный квадрат или отсутствие квадратов означает необходимость подзарядки аккумуляторной батареи. Символ **«батарея»** присутствует на дисплее в любом режиме работы твердомера.

4. Для проведения заряда аккумулятора следует

выключить прибор нажатием кнопки , а затем извлечь аккумулятор из батарейного отсека и произвести его заряд в соответствии с п. 6.1.2.

5. После установки в батарейный отсек заряженного аккумулятора включить прибор.

6.1.2. Заряд аккумуляторов

Для заряда аккумулятора необходимо:

- подсоединить аккумулятор к клеммам зарядного устройства;
- включить зарядное устройство в сеть.

Время полного заряда аккумулятора - 8 часов. Запрещается оставлять зарядное устройство во время заряда без наблюдения. Для исключения выхода из строя аккумуляторной батареи при длительном хранении необходимо проводить подзаряд аккумулятора с интервалом времени не менее 2 месяцев, даже если он не применялся.

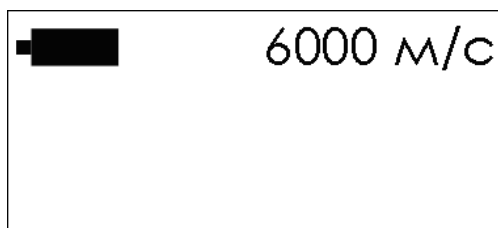
6.2. Включение прибора

Подготовить прибор к работе в соответствии п. 6.1 и



включить его нажатием кнопки

После нажатия данной кнопки на экране прибора кратковременно появится заставка, после этого прибор переходит в основной режим работы и на экране прибора отображается следующая информация:



где,

6000 м/с – значение установленной скорости ультразвука, для каждого материала изделий выбирается отдельно.

Прибор готов к измерениям.


6.3. Калибровка прибора


6.3.1. Установка нуля преобразователя

Для исключения влияния времени прохождения ультразвуковых колебаний в линиях задержки на результат измерения толщины изделия перед началом измерений следует установить нуль подключенного преобразователя, для чего:

Внимание! Установку нуля преобразователя следует проводить только на образце входящем в комплект толщиномера.

6.3.1.1. Нанести на входящий в комплект поставки эталон толщины слой контактной смазки

6.3.1.2. Нажать кнопку . Прибор перейдет в режим установки нуля преобразователя. На индикаторе будет отображаться сообщение «Установите на образец». Для выхода из режима установки нуля преобразователя нажать

кнопку , в случае если режим был включен случайно.

6.3.1.3. Установить преобразователь контактной поверхностью на эталонный образец и плотно прижать его.

6.3.1.4. Дождаться окончания установки нуля преобразователя. Индикатором проведения калибровки нуля преобразователя является динамически инвертируемая надпись. В случае, если

преобразователь был оторван раньше окончания калибровки, следует установить преобразователь на образец заново. Операция установки нуля преобразователя продолжится.

6.3.1.5. По окончании установки нуля на индикаторе прибора будет кратковременно отображено измеренное время задержки, после чего прибор перейдет в основной режим работы.

***Примечание.** Операцию установки нуля желательно проводить в случае изменений условий эксплуатации (значительного изменения температуры окружающей среды), при первом включении датчика, после продолжительной интенсивной работы датчика, для компенсации влияния механического истирания датчика*


6.3.2. Калибровка по контрольным образцам



Производится при контроле изделий с неизвестной скоростью ультразвука или при необходимости проведения измерений с высокой точностью


6.3.2.1. Подготовить контрольные образцы продукции, изготовленные из материала и по технологии аналогичные материалу и технологии подлежащих контролю изделий, провести их аттестацию по толщине в заданных точках.

6.3.2.2. Установить нуль преобразователя в соответствии с п. 6.3.1.

6.3.2.3. Установить преобразователь на аттестованный по толщине и предварительно смазанный контактной жидкостью участок контрольного образца, дождаться появления стабильного акустического контакта и индикации толщины, затем оторвать преобразователь от образца. На индикаторе прибора будет отображаться измеренное значение толщины.

6.3.2.4. Нажать кнопку . Значение скорости ультразвука станет инвертированным.


6.3.2.5. С использованием кнопок  и  добиться соответствия показаний на индикаторе толщиномера толщине контрольного образца.



6.3.2.6. Нажать кнопку  для выхода из режима калибровки.


6.3.3. Калибровка по скорости ультразвука

Производится в случае, когда известна скорость ультразвука для материала изделий, подлежащих контролю.

6.3.3.1. Установить нуль преобразователя в соответствии с п. 6.3.1.

6.3.3.2. Нажать кнопку . Значение скорости ультразвука станет инвертированным.

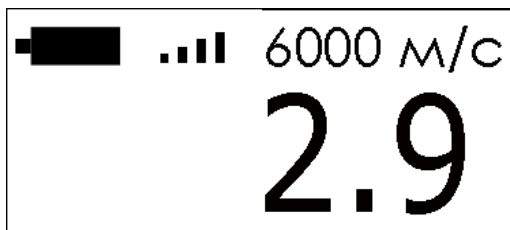
6.3.3.3. С использованием кнопок  и  установить требуемую скорость ультразвука в материале.

6.3.3.4. Нажать кнопку  для выхода из режима калибровки.

***Примечание.** При переходе к измерениям на новой детали, существенно отличающейся по характеристикам (скорости распространения ультразвука) от предыдущей, провести калибровку прибора на новой детали.*

6.4. Проведение измерений

- 6.4.1. Подготовить прибор к работе в соответствии с 6.1. и включить прибор в соответствии с п. 6.2.
- 6.4.2. Установить преобразователь на изделие нормально к поверхности и прижать его, не допуская покачивания. Добиться устойчивой, максимальной индикации акустического контакта (четыре метки в верхней средней части индикатора).
- 6.4.3. Добиться устойчивых показаний измеряемой толщины на индикаторе.




- 6.4.4.** Оторвать преобразователь от поверхности и поднять в воздух.
- 6.4.5.** При подъеме преобразователя в воздух на индикаторе остается последний результат измерения толщины покрытия, изменяющийся только при проведении следующего измерения.

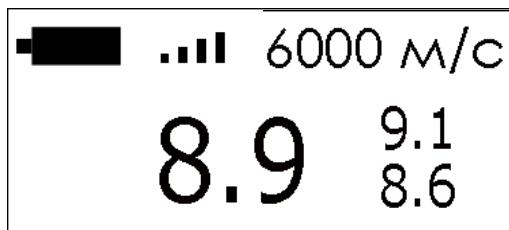
6.5. Проведение измерений с индикацией минимального и максимального значений

В ряде случаев при проведении контроля необходимо фиксировать минимум и максимум показаний за время акустического контакта (например, при поиске локальных утонений).

- 6.5.1.** Для входа в режим работы с индикацией минимального и максимального значений необходимо в основном режиме работы

нажать кнопку  (для отображения режима после включения прибора, необходимо выполнить измерение).

- 6.5.2.** На индикаторе прибора будет отображаться текущее измеренное значение, а также минимальное и максимальное измеренные значения.



6.5.3. Для сброса накопленных значений нажать



кнопку

6.5.4. Для выхода из режима работы с индикацией минимального и максимального



значений нажать кнопку. Прибор вернется в обычный режим работы.

6.6. Выключение прибора

6.6.1. Для выключения прибора нажать кнопку



6.6.2. В случае, если измерения не проводились в течение 1 минуты, прибор выключится автоматически.

7. Указание мер безопасности

7.1. Эксплуатация толщиномера допускается только после ознакомления с паспортом.

7.2. Устранение мелких неисправностей прибора допускается после его выключения, ремонт прибора осуществляется исключительно предприятием-изготовителем

8. Поверка прибора

Настоящие методические указания распространяются на толщиномер ультразвуковой NOVOTEST УТ-1, в дальнейшем толщиномер, и устанавливают методику его первичной и периодической проверок.

Периодичность поверки – один раз в год.

8.1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при		
		выпуске из производства	ремонте	эксплуатации
Внешний осмотр		да	да	да
Опробование		да	да	да
Определение диапазона измеряемых толщин		да	да	да
Определение основной абсолютной погрешности		да	да	да

В случае получения отрицательного результата при проведении одной из операции поверку толщиномера прекращают, а толщиномер признают не прошедшим поверку.

8.2 Средства поверки:

При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки: номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические характеристики
	Комплект ультразвуковых стандартных образцов толщины КУСОТ-180, аттестованных по эквивалентной ультразвуковой толщине и скорости распространения УЗК с погрешностью не более: для толщин (0,8-3,0)мм– 0,7% (3 – 10) мм– 0,3% (10-30) мм– 0,1% (30-200) мм– 0,03%

Допускается применять другие методы, включая методы моделирования, и средства, вновь разработанные или находящиеся в обращении, аналогичные по точности, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы.

8.3 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25°С;
- относительная влажность от 40 до 80%;
- атмосферное давление от 96 до 104 кПа;

8.4 Подготовка к поверке

Подготовить рабочее место, очистив от мусора поверочный столик и протерев его мягкой ветошью. Толщиномер, представленный на поверку, и средства поверки должны быть укомплектованы техническим описанием, инструкцией по эксплуатации и паспортом. Удалить с рабочих поверхностей образцов толщины перед их использованием защитную смазку с помощью чистой хлопчатобумажной ткани и протереть бензином. Ветошь, применяемая для протирания образцов

толщины, а также контактная смазка не должны содержать твердых включений.

Нанести на очищенную поверхность слой контактной смазки.

8.5 Проведение поверки


Внешний осмотр

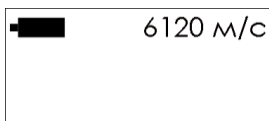
При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности поверяемого толщиномера технической документации, утвержденной в установленном порядке;
- наличие маркировки или оттиска клейма, делающие невозможным вскрытие толщиномера без нарушения маркировки или клейма;
- отсутствие на толщиномере, преобразователях и соединительных кабелях механических повреждений, влияющих на работоспособность;
- плавность органов управления и регулирования, а также надежность фиксации.

8.6 Опробование


Подключить преобразователь к разъему на верхней панели электронного блока. Установить аккумуляторы в батарейный отсек. Включить

толщиномер нажатием кнопки . После этого на индикаторе толщиномера появится сообщение




Установить скорость ультразвука, соответствующую установочному образцу, для чего:




- нажать кнопку , значение скорости станет инверсным, в правом верхнем углу индикатора;
- нажатием кнопок вверх или вниз, устанавливаем скорость соответствующую установочному образцу;



- повторным нажатием кнопки  выходим из режима установки скорости ультразвука. Инверсия скорости ультразвука исчезает.

8.7 Установка нуля преобразователя.



Нажать кнопку . Прибор перейдет в режим установки нуля преобразователя. На индикаторе будет отображаться сообщение «Установите на образец». Нанести на входящий в комплект поставки эталон толщины слой контактной смазки. Установить преобразователь контактной поверхностью на эталонный образец и плотно прижать его. Дождаться окончания установки нуля преобразователя. Индикатором проведения калибровки нуля преобразователя является динамически инвертируемая надпись.

8.8 Определение диапазона основной погрешности измеряемых толщин

Проделать операции по пунктам 5.2.1 - 5.2.5 и провести юстировку отсчетного устройства толщиномера, для чего:



- нажать на кнопку
- установить преобразователь на образец с толщиной, соответствующей графе 3 таблицы 3.
- стрелками вверх или вниз добиваемся соответствия показаний цифрового индикатора толщиномера эквивалентной ультразвуковой толщине образца.

Юстировку толщиномера проводят для каждого из поддиапазонов измеряемых толщин.

Таблица 3

Условное обозначение преобразователя	Поддиапазон измеряемых толщин, мм	Юстированное значение толщины для настройки, мм
1	2	3
П112-2,5-12/2-А	2,0 – 10 10,0 - 75 75,0 - 150	5 50 100
П112-5-10/2-А	1,5 – 10 10,0 - 75	5 50
П112-5-12/2-А	1,5 – 10 10,0 - 75 75,0 - 200	5 50 150
П112-10-6/2-А	0,8 – 3 3,0 - 10	2 5
П112-5-6/2-А	1,0 - 15	5

Произвести измерения толщины образцов в поддиапазонах, указанных в графе 2, таблицы 3, используя для измерений образцы с минимальной, максимальной толщиной поддиапазона измерений и два-три образца с толщинами, равно распределенными по поддиапазону. Измерения каждого из образцов проводить не менее трех раз, записать показания цифрового индикатора T_i , после чего определить среднее арифметическое из трех измерений

$$T_{п} = (T_1 + T_2 + T_3) / 3$$

и определить основную погрешность измерения по формуле:

$$A = T_{п} - T_{э}$$

где A – основная погрешность, мм;

$T_{э}$ – значение эквивалентной ультразвуковой толщины образца, мм.

Основная погрешность не должна превышать величины

$$A_{осн} = 0,01T_{э} + 0,05 \text{ мм}$$

8.9 Оформление результатов поверки

Результаты поверки заносятся в протокол, форма которого дана в приложении А.

Положительные результаты поверки должны оформляться путем:

- клеймения толщиномера на корпусе блока обработки информации

- выдачи свидетельства о поверке по установленной форме;
- записи результатов поверки в протоколе.

Отрицательные результаты поверки должны оформляться записью в протоколе, запрещающей применение толщиномера. В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности толщиномера.

9. Правила хранения и транспортировки

- 9.1.** В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов.
- 9.2.** Транспортирование прибора в футляре может производиться любым видом транспорта в соответствии с требованиями и правилами перевозки, действующими на данных видах транспорта.
- 9.3.** При транспортировании, погрузке и хранении на складе прибор должен оберегаться от ударов, толчков и воздействия влаги..
- 9.4.**..

10. Техническое обслуживание

- 10.1.** Техническое обслуживание прибора производится изготовителем в случае обнаружения неисправностей в работе прибора.

11. Гарантийные обязательства

- 11.1.** Изготовитель гарантирует нормальную работу прибора: электронного блока в течение 12 месяцев с момента продажи и 6 месяцев на преобразователь, и обязуется производить его ремонт в течение этого срока при возникновении поломок и отказов.
- 11.2.** Гарантийные обязательства не распространяются в случае нарушения условий эксплуатации, транспортировки и хранения прибора, а также при наличии механических повреждений электронного блока и преобразователя.
- 11.3.** Гарантия не распространяется на кабели и элементы питания.

12. Свидетельство о приемке

Ультразвуковой толщиномер NOVOTEST УТ-1
№ 005 _____ изготовлен и принят в
соответствии с обязательными требованиями
государственных стандартов, действующей технической
документацией и признан годным для эксплуатации.

Преобразователь П _____ № _____

Преобразователь П _____ № _____

ОТК _____ (_____)
подпись расшифровка

« _____ » _____ 20 _____

Дата продажи « _____ » _____ 20 _____

_____ (_____)
подпись расшифровка

Изготовитель: ООО НТЦ «Промтехнологии»

Адрес: 198152, С-Пб, ул. Краснопутиловская, д. 69, лит. А

Тел.: +7(812) 962-14-81; +7(812) 627-68-78

email: sales@novotest-russia.ru

http: www.novotest-russia.ru

Приложение 1

**Значение скорости распространения
ультразвуковых колебаний в некоторых
материалах.**

Значение скорости распространения УЗК в
некоторых конструкционных сплавах на основе железа

Обозначение марки сплава	Значение скорости распространения УЗК, м/с
Железо «Армко»	5930
Сталь 3	5930
Сталь 10	5920
Сталь У10	5925
Сталь 40	5925
Сталь У8	5900
Сталь 50	5920
Сталь 45Л-1	5925
Сталь ШХ-15	5965
Сталь 40Х13	6070
Сталь 30ХГСА	5915
Сталь 30ХМА	5950
Сталь 08Х17Н14М3	5720
Сталь 1Х18Н9Т	5720
Сталь 12Х18Н10Т	5760

Сталь ЭП33	5650
Сталь ЭП428	5990
Сталь ЭП543	5750
Сталь 30ХРА	5900
Сталь ЭП814	5900
Сталь ЭИ437БУ	5990
Сталь ЭИ612	5680
Сталь ЭИ617	5930
Сталь ЭИ766А	6020
Сталь ЭИ826	5930
Сталь ХН77Т0Р	6080
Сталь 40ХНМА	5600
Сталь ХН70ВМТ0	5960
Сталь ХН35ВТ	5680
Сталь Х15Н15ГС	5400
Сталь 20ГСНДМ	6060

Значения скорости распространения УЗК в некоторых сплавах на основе алюминия:

Обозначение марки сплава	Значение скорости распространения УЗК, м/с
Д16	6380
Д16АТ	6320

Д16ТПП	6420
В95	6280
В95Т1ПП	6330
АМГ2	6390
АМГ2М	6390
АМГ3	6400
АМГ5	6390
АМГ5М	6380
АМГ6	6380
АМГ6М	6405
АД	6360
АД1	6385
Д1	6365
АМЦ	6405
АК4-1	6390

Значения скорости распространения УЗК в некоторых сплавах на основе титана:

Обозначение марки сплава	Значение скорости распространения УЗК, м/с
ВТ6С	6150
ОТ4	6180
ВТ4	6090

BT14	6105
BT9	6180
ЗВ	6170
BT1	6080

Значения скорости распространения УЗК в некоторых материалах на основе меди:

Обозначение марки сплава	Значение скорости распространения УЗК, м/с
Медь	4680
М1	4780
М2	4750
ЛС52-1	4050
ЛС59-1	4360
ЛС63	4180
Л62	4680
Л63	4440
Л68	4260
БрХО , 8Л	4850
БрХО , 8Д	4860
БрКМц 3-1	4820
БрОЦ4-3	4550

БрАМц 9-2	5060
БрАЖМц 10-3-1,5	4900

