

**СОДЕРЖАНИЕ**

1	Описание и работа прибора, а также его составных частей.....	5
1.1	Назначение прибора	5
1.2	Технические характеристики прибора	5
1.3	Стандартный комплект поставки	6
1.4	Назначение преобразователей	7
1.5	Состав изделия.....	7
1.6	Устройство и работа.....	9
1.7	Режимы отображения информации	10
1.7.1	Режим отображения информации «НОРМ»	10
1.7.2	Режим отображения информации «СТАТ»	10
1.7.3	Режим отображения информации «В СКАН».....	11
1.8	Средства измерения, инструмент и принадлежности	11
1.9	Маркировка и пломбирование.....	11
1.10	Упаковка.....	12
2	Использование по назначению.....	12
2.1	Эксплуатационные ограничения	12
2.2	Подготовка прибора к использованию	12
2.2.1	Внешний осмотр	12
2.2.2	Установка элементов питания	12
2.2.3	Подключение преобразователя.....	12
2.3	Использование прибора	14
2.3.1	Включение.....	14
2.3.2	Работа в разделе «ИЗМЕРЕНИЯ»	15
2.3.3	Работа в разделе «КАЛИБРОВКА»	15
2.3.4	Работа в разделе «НАСТРОЙКИ».....	16
2.3.5	Работа в разделе «ИНФОРМАЦИЯ»	17
2.4	Проведение измерения.....	17

2.4.1	Настройка преобразователя	17
2.4.2	Установка нуля преобразователя.....	20
2.4.3	Подготовка объекта контроля	21
2.4.4	Проведение измерений.....	22
2.4.5	Определение скорости распространения ультразвуковых колебаний	23
3	Техническое обслуживание изделия и его составных частей.....	25
3.1	Меры безопасности	25
3.2	Хранение аккумуляторов.....	25
3.3	Гарантийные обязательства	25
3.3.1	Базовая гарантия	26
3.3.2	Расширенная гарантия	26
3.3.3	Гарантия на отремонтированные или замененные детали	26
3.3.4	Изнашивающиеся элементы	26
3.3.5	Обязанности владельца	27
3.3.6	Ограничения гарантии	29
3.3.7	Другие случаи, не подпадающие под гарантию	29
3.3.8	Гарантии и потребительское законодательство	30
3.4	Техническое обслуживание прибора	30
4	Текущий ремонт.....	33
5	Хранение.....	33
6	Транспортирование.....	34
7	Утилизация.....	34
8	Поверка.....	35
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	35
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	36

**Внимание!**

Пожалуйста, внимательно прочтите настоящее руководство по эксплуатации перед использованием толщиномера ультразвукового NOVOTEST УТ-1.

Руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) включает в себя общие сведения, предназначенные для ознакомления пользователя с работой и правилами эксплуатации изделия – ультразвукового толщиномера NOVOTEST УТ-1 (далее по тексту – прибор или толщиномер). Документ содержит технические характеристики, описание конструкции и принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия. Перед началом работы необходимо ознакомиться с настоящим руководством, так как эксплуатация прибора должна проводиться лицами, ознакомленными с принципом работы и конструкцией прибора.

Правильное и эффективное использование прибора контроля требует обязательного наличия:

- методики проведения контроля;
- условий проведения контроля, соответствующих методике контроля;
- обученного и изучившего руководство по эксплуатации пользователя.

Предприятие-производитель оставляет за собой право производить не принципиальные изменения, не ухудшающие технические характеристики изделия. Данные изменения могут быть не отражены в тексте настоящего документа.

Комплект поставки прибора включает эксплуатационную документацию в составе настоящего руководства по эксплуатации и паспорта на прибор.

Настоящее РЭ распространяется на все модификации прибора.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРИБОРА, А ТАКЖЕ ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

1.1 Назначение прибора

Прибор предназначен для измерения толщины изделий, в которых распространяются ультразвуковые колебания, при одностороннем доступе к ним.

Толщиномер применяется для контроля толщины изделий в процессе их изготовления и эксплуатации в любых отраслях.

1.2 Технические характеристики прибора

Толщиномер ультразвуковой NOVOTEST УТ-1 представляет собой портативный прибор, выполненный в ударопрочном корпусе (со специальным защитным силиконовым бампером-чехлом для сложных условий эксплуатации) внутри которого размещена плата с электронными компонентами и аккумуляторы.

Толщиномер соответствует ГОСТ 28702-90, а также внесен в ГСИ РФ № 57856-14.

Основные характеристики прибора представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1 – Основные характеристики прибора

Диапазон измеряемых толщин (в зависимости от преобразователя), мм	0,8 – 1000
Диапазон установки скорости ультразвука, м/с	700 – 17 000
Скорость ультразвука в эталонной мере прибора, м/с	6070 ±50
Частотный диапазон используемых преобразователей, МГц	1 – 10
Дискретность отсчета на цифровом индикаторе, мм	0,01
Индикация программируемых границ (низкая и высокая)	звуковая и визуальная
Единицы измерения	мм; дюйм
Язык интерфейса	русский, английский, испанский
Питание	аккумулятор типа АА, 2 шт.



Время непрерывной работы, не менее, ч	20
Габаритные размеры блока обработки информации, не более, мм	122x65x23
Габаритные размеры преобразователя, не более, мм	25x40
Масса, не более, кг	0,4
Рабочий диапазон температур, °С	от -20 до +40

Прибор соответствует климатическому исполнению УХЛ4.1 по ГОСТ 15150-69.

Параметры контролируемых изделий:

- шероховатость поверхности изделия – $Rz \leq 20$ мкм;
- минимальный радиус кривизны поверхности изделия – 10 мм.

Защита корпуса

Степень защиты корпуса прибора от проникновения твердых тел и воды соответствует IP 53 по ГОСТ 14254.

Наработка на отказ

Средняя наработка на отказ прибора без учета показателя безотказности преобразователей не менее 6000 ч.

Примечание: Средняя наработка на отказ преобразователей нормирована с учетом параметра шероховатости поверхности контролируемого изделия $Rz = 1,0$ мкм.

Срок службы

Полный средний срок службы прибора не менее 10 лет.

Критерий предельного состояния – экономическая нецелесообразность восстановления работоспособного состояния составных частей прибора ремонтом.

1.3 Стандартный комплект поставки

Блок обработки информации	1 шт.
Преобразователи:	
П112-10-6/2	Согласно заказу
П112-5-10/2.....	Согласно заказу
П112-2,5-12/2	Согласно заказу
Эталонный образец	1 шт.
Батарея аккумуляторная.....	2 шт.
Защитный силиконовый бампер.....	1 шт.
Устройство зарядное.....	1 шт.

Упаковочная тара.....1 шт.

Руководство по эксплуатации 36181730.000.02 РЭ.....1 шт.

Паспорт НТЦ.ЭД.УТ-1М.000 ПС1 шт.

*По желанию заказчика комплект поставки может быть расширен дополнительным оборудованием или деталями. Точная информация о комплекте поставки указана в паспорте прибора.

1.4 Назначение преобразователей

Раздельно-совмещенные преобразователи серии П112 предназначены для измерения толщины изделий из конструкционных металлических сплавов и изотропных неметаллических материалов при одностороннем доступе к ним.

Метрологические характеристики преобразователей представлены в табл. 1.2.

Таблица 1.2 – Метрологические характеристики преобразователей

Тип преобразователя	Диапазон измерений	Погрешность измерений
П112-10-6/2	0,8 – 30 мм	$\pm (0,01h + 0,05)$ мм
П112-5-10/2	1 – 75 мм	$\pm (0,01h + 0,05)$ мм
П112-2,5-12/2	2,5 – 300 мм	$\pm (0,01h + 0,05)$ мм
П112-1,25-20/2	4 – 300 мм	$\pm (0,01h + 0,05)$ мм

где: h – номинальное значение толщины, мм.

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

1.5 Состав изделия

Конструкция прибора включает в свой состав электронный блок и подключаемый с помощью разъемов преобразователь. Разъемные соединения расположены на верхней торцевой поверхности корпуса, в левый разъем подключается генератор, а в правый – приемник преобразователя. Также в верхней части корпуса расположен разъем miniUSB для подключения прибора к компьютеру. Кнопки управления находятся на передней панели, на которой также расположен графический индикатор (дисплей). В нижней задней части корпуса

прибора под крышкой находится отсек размещения аккумуляторных батарей, в который устанавливаются элементы питания (рис. 1.1).

На рис. 1.2 представлены кнопки управления прибором, а также их функциональное назначение.



1 – разъем генератора; 2 – разъем miniUSB; 3 – разъем приемника; 4 – электронный блок; 5 – графический индикатор; 6 – клавиатура; 7 – эталонная мера; 8 – аккумуляторная батарея; 9 – защитный силиконовый бампер; 10 – преобразователь; 11 – штекер генератора; 12 – отсек размещения батареи; 13 – штекер приемника; 14 – крышка отсека размещения батареи.

Рисунок 1.1 – Ультразвуковой толщиномер NOVOTEST УТ-1



Рисунок 1.2 – Кнопки клавиатуры и их назначение

- где:
-  – включение и выключение прибора / левая Функциональная клавиша;
 -  – правая функциональная клавиша;
 -  – перемещение вверх в меню прибора / увеличение вводимых значений;
 -  – перемещение вниз в меню прибора / уменьшение вводимых значений;
 -  – выбор режима работы;
 -  – калибровка усиления.

1.6 Устройство и работа

В приборе используются пьезоэлектрические датчики, которые при подаче на них короткого электрического импульса излучают звуковые волны, частота которых значительно превышает верхнюю границу диапазона, воспринимаемого человеческим ухом (то есть – УЗ). Значения частоты сигнала, излучаемого датчиком, может составлять 1 МГц...20 МГц. Колебания такой частоты плохо распространяются в воздухе, поэтому для исключения воздушного зазора и обеспечения хорошего контакта между датчиком и поверхностью обследуемого объекта необходим слой пасты/геля (глицерин, вода, масло, специальные гели).

Ультразвуковые сигналы, формируемые генератором, поступают в пьезоэлектрический излучатель. Далее проходят через внешнюю поверхность объекта, распространяются в теле объекта и отражаются от его внутренней поверхности (то есть от границы значительной разницы плотностей «металл-среда»). Датчик приемника воспринимает отраженный УЗ сигнал, преобразует его в электрический сигнал и передает его в измеритель, в котором происходит преобразование интервала времени в результат измерения толщины. Вычисленное значение толщины изделия отображается на индикаторе толщиномера.

На работу прибора могут оказывать влияние различные факторы. Если материал исследуемого объекта неоднороден, содержит полости, трещины, поверхность его несет следы коррозии (и др.), то результаты могут быть искажены.

Кроме того, для получения достоверных результатов измерения толщины в расчете необходимо использовать значение скорости распространения УЗ в данном конкретном материале. Фактическая скорость УЗ в разных материалах сильно отличается как от материала к материалу, так и от приводимых в таблицах справочных данных. Наилучшие результаты можно получить, если предварительно откалибровать прибор на объекте заранее известной толщины (эталоне), изготовленном из того же материала, что и исследуемый объект. Эталон должен иметь плоскую гладкую поверхность и толщину, не меньшую, чем толщина объекта. Надо иметь в виду, что скорость звука в одном и том же материале может быть непостоянной. Например, тепловая обработка материала может значительно изменить скорость распространения в нем звука. Это следует учитывать при оценке точности проведенных измерений. Для уменьшения ошибок полезно проверять калибровку после измерений.

1.7 Режимы отображения информации

Прибор отображает измеренные данные в нескольких режимах, для

перехода между режимами используется клавиша «», после ее нажатия на экране появляется меню выбора режима отображения измерений: «НОРМ», «СТАТ» и «В СКАН».

1.7.1 Режим отображения информации «НОРМ»

Режим «НОРМ» – основной режим для проведения измерений, наиболее удобен для проведения единичного измерения и применяется в большинстве случаев, а также установлен по умолчанию (рис. 1.3).



Рисунок 1.3 – Основной режим для проведения измерения

1.7.2 Режим отображения информации «СТАТ»

Режим «СТАТ» предназначен для проведения измерения с выводом дополнительной статистики (рис. 1.4). В этом режиме отображается дополнительная информация о серии проведенных измерений с

указанием максимальных и минимальных измеренных значений, среднего и текущего значения, а также количества замеров.

Сталь40X13	
CURRENT	6.05
Max Min	11.93 6.47
Average	9.20
Num.	2
SELECT	6070m/s SAVE

Рисунок 1.4 – Режим отображения с выводом дополнительной статистики

1.7.3 Режим отображения информации «В СКАН»

Режим отображения «В СКАН» применяется для отображения В-Скана соответствующего профилю толщины контролируемого изделия (рис. 1.5). Также режим «В СКАН» применяется для поиска коррозионных повреждений, выявления локальных утонений и расслоений при проведении сканирования объекта контроля с отображением графического В-Скана.



Рисунок 1.5 – Режим отображения с выводом В-Скана

1.8 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Работоспособность прибора оценивается путем проверки возможности измерения толщины по входящему в комплект толщиномера эталону (меры толщины). Несоответствие показаний прибора не должно превышать допустимой погрешности (табл. 1.2).

Регулировка и настройка прибора в случае обнаружения неисправностей должна производиться у предприятия-изготовителя.

1.9 Маркировка и пломбирование

На лицевую панель прибора наносится условное обозначение прибора с товарным знаком предприятия-изготовителя.

На задней панели, под крышкой батарейного отсека прибора наносится его серийный номер.



1.10 Упаковка

Электронный блок и преобразователь поставляются в упаковочной таре, исключающей их повреждение при транспортировке.

Во избежание механического повреждения кабеля и разъемов прибора необходимо отключать преобразователь от прибора перед укладкой в упаковку.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация прибора должна производиться в условиях воздействующих факторов и с учетом параметров контролируемых объектов в соответствии с оговоренными техническими характеристиками, также прибор необходимо использовать в рамках его технических характеристик.

К работе с прибором допускается пользователь, ознакомленный с эксплуатационной документацией на этот прибор.

После транспортировки прибора к месту эксплуатации при отрицательной температуре окружающего воздуха и внесении его в помещение с положительной температурой следует во избежание отказа вследствие конденсации влаги выдерживать изделие в упаковке не менее 2 часов.

2.2 Подготовка прибора к использованию

2.2.1 Внешний осмотр

Провести внешний осмотр прибора, убедиться в отсутствии механических повреждений блока обработки информации, преобразователя, разъемов и соединительного кабеля.

2.2.2 Установка элементов питания

Установить элементы питания в отсек размещения батареи для чего открыть крышку отсека слегка надавив и потянув вниз до полного отсоединения крышки. Элементы питания или аккумулятор устанавливаются согласно указанной на приборе полярности. Закрывать крышку батарейного отсека до щелчка.

2.2.3 Подключение преобразователя

С помощью соединительного кабеля подключить используемый преобразователь к разъемам на верхней торцевой поверхности корпуса, в

левый разъем подключается генератор (помечен красной меткой), а в правый – приемник преобразователя (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Подключение преобразователя



Внимание!

Для предотвращения выхода из строя разъемов и кабелей следуйте инструкции по работе с данными разъемами, приведенной ниже!

Используемые в приборе разъемы (рис. 2.2) состоят из двух частей: розетки приборной и вилки кабельной.

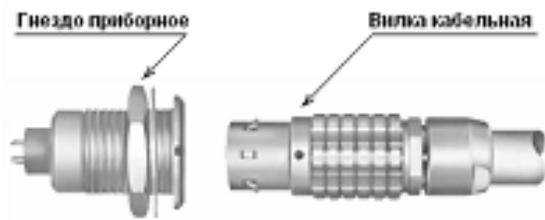


Рисунок 2.2 – Разъемы, используемые в приборе

Способ соединения и разъединения вилки и розетки показывает рис. 2.3.


Внимание!

Отсоединяя вилку от гнезда, обхватывайте ее корпус в рифленной области и ни в коем случае нельзя тянуть за кабель!



Рисунок 2.3 – Манипулирование разъемами LEMO

2.3 Использование прибора

2.3.1 Включение

Включить прибор длительным нажатием клавиши  на панели управления до появления кратковременной заставки (рис. 2.4) на графическом индикаторе (дисплее).



Рисунок 2.4 – Заставка

После этого прибор переходит в главное меню (рис. 2.5). Для выбора раздела меню используются клавиши  или , а подтверждение выбора осуществляется нажатием клавиши .



Функциональные
клавиши

Рисунок 2.5 – Главное меню прибора

2.3.2 Работа в разделе «ИЗМЕРЕНИЯ»

Для перехода в раздел «ИЗМЕРЕНИЯ» необходимо в главном меню клавишей «» или «» выбрать нужный пункт и подтвердить

выбор нажатием клавиши «», после чего прибор перейдет в раздел «ИЗМЕРЕНИЯ» (рис. 2.6).

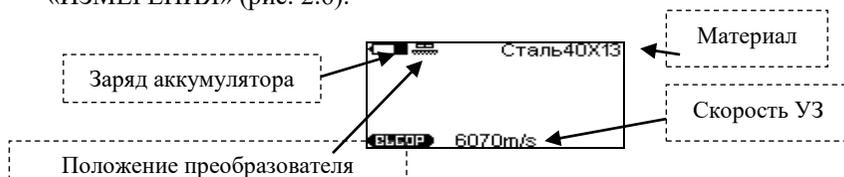


Рисунок 2.6 – Режим «ИЗМЕРЕНИЯ»

На дисплее в режиме «ИЗМЕРЕНИЯ» отображается уровень заряда аккумуляторной батареи, индикация положения преобразователя, выбранный материал контроля, установленная скорость распространения УЗ в материале контроля, а также измеренное значение.

Измеренные данные могут отображаться в нескольких режимах (см.

п. 1.7), для перехода между режимами используется клавиша « РЕЖИМ »», после ее нажатия на экране появляется меню выбора режима отображения измерений: «НОРМ», «СТАТ» и «В СКАН».

Скорость УЗ в материале контроля изменяется с помощью клавиш «» и «», дискретность установки скорости УЗ 1 м/с.

Нажатием клавиши «» открывается меню выбора действия, в котором можно удалить текущее измеренное значение «УДАЛ.», удалить все измеренные значения «УДАЛ. ВСЕ», перейти в главное меню «ВЫХОД», а также отменить нажатие и закрыть меню выбора «ОТМЕНА».

2.3.3 Работа в разделе «КАЛИБРОВКА»

При выборе пункта меню «КАЛИБРОВКА» прибор переходит в раздел калибровки (рис. 2.7), где можно выбрать из списка стандартную настройку (калибровку) преобразователя или при необходимости подкорректировать пользовательскую с предустановленными, стандартными параметрами.



Рисунок 2.7 – Раздел «КАЛИБРОВКА»

2.3.4 Работа в разделе «НАСТРОЙКИ»

При выборе раздела меню «НАСТРОЙКИ» прибор переходит к настройкам следующих параметров (рис. 2.8):

- «ЯЗЫК»: выбор языка меню прибора (доступны английский, русский и др.);
- «ЯРКОСТЬ»: изменение яркости дисплея (от 0 до 100%, дискретность 10%);
- «АВТОВЫКЛ.»: установка автоматического отключения прибора, когда он не используется (выкл., 1, 5, 10, 30 мин);
- «РЕТРО»: позволяет вернуться в режим измерения с сохраненными последними измерениями после перезагрузки устройства;
- «ШКАЛА»: выбор единиц измерения (мм или inch (дюймы));
- «МАТЕРИАЛ»: выбор материала объекта контроля (Пользователь; Сталь 40Х13; Сталь Ст3; Сталь Х15Н15ГС; Сталь ХН35ВТ; Сталь ХН70ВМТЮ; Сталь 40ХНМА; Сталь ХН77УЮР; Сталь 20ГСНДМ; Бронза; Железо; Вольфрам; Алюминий Д16Т; Алюминий; Серебро; Золото; Свинец; Олово; Никель; Молибден; Медь; Марганец; Магний; Латунь ЛС-51-1; Латунь; Капрон; Капролон; ЭД-5; Эбонит; Чугун; Цинк; Хром; Фарфор; Тефлон; Текстолит; Силикат. стекло; Орг. стекло; Резина; Полистирол; Плексиглас);
- «ЭТАЛОН»: толщина эталонного образца (мм);
- «СКОРОСТЬ»: скорость распространения УЗ в эталонном образце (м/с);
- «ВЕРХ»: верхний диапазон измерений В-Скана (мм);
- «НИЗ»: нижний диапазон измерений В-Скана (мм).



Рисунок 2.8 – Режим «НАСТРОЙКИ»

Для внесения изменений в режиме «НАСТРОЙКИ» нужно выбрать необходимый параметр клавишами «» и «», после чего подтвердить выбор клавишей «» и изменить параметр на нужное значение клавишами «» и «», подтвердить изменение нажатием «». Для выхода из настроек и сохранения изменений нажмите клавишу «».

2.3.5 Работа в разделе «ИНФОРМАЦИЯ»

В данном разделе можно просмотреть информацию о производителе. Также в режиме «ИНФОРМАЦИЯ» можно просмотреть информацию о приборе, его серийный номер и количество проведенных измерений, для этого с помощью клавиш «» и «» открыть необходимую вкладку.

2.4 Проведение измерения

Перед использованием прибора для измерений убедитесь, что в аккумуляторе достаточный уровень заряда, уровень заряда указан на графическом индикаторе в виде батареи (индикатора). Полностью темный индикатор свидетельствует, что батарея заряжена на 100%.

При отсутствии или недостаточности объема заряда произведите подзарядку батареи с помощью зарядного устройства.

2.4.1 Настройка преобразователя

Настройка преобразователя производится в разделе главного меню «КАЛИБРОВКА».

При выборе пункта меню «КАЛИБРОВКА» прибор переходит в раздел калибровки (рис. 2.9), где можно выбрать из списка стандартную настройку (калибровку) преобразователя или при необходимости подкорректировать пользовательскую с предустановленными, стандартными параметрами.

Стандартная калибровка



Рисунок 2.9 – Раздел «КАЛИБРОВКА»

Выбор калибровки осуществляется с помощью клавиш «» и «», после чего выбор подтверждается через меню действий, открываемое нажатием клавиши «», где нужно выбрать пункт «ВЫБОР» и подтвердить нажатием клавиши «».

2.4.1.1 Редактирование пользовательской калибровки преобразователя

Для редактирования пользовательской калибровки необходимо:

1. Клавишами «» и «» выбрать пользовательскую калибровку для редактирования. Нажатием клавиши «» открыть меню действия с калибровками, выделить пункт «РЕДАКТ» и подтвердить нажатием клавиши «». Прибор перейдет в режим редактирования параметров калибровки (рис. 2.10). Описание параметров указано в табл. 2.1.



Рисунок 2.10 – Редактирование пользовательской калибровки

Таблица 2.1 – Стандартные параметры для калибровки преобразователя

Параметр	Значение	Описание
дВ К1	31,2 дВ	Усиление первого каскада

dB K2	20,0 dB	Усиление второго каскада
мм ВРЧ	200 mm	Диапазон ВРЧ (временной регулировки чувствительности)
dB ВРЧ	0,0 dB	Усиление ВРЧ
+dB	0,0 dB	Пользовательская регулировка усиления
Пороги mV	200 mV	Порог амплитуды обрабатывания эхоимпульсов
ЗДРЖ nS	11000 nS	Временная задержка относительно зондирующего импульса
V кор.	5,0 МГц	Рабочая частота преобразователя

2. Указать параметры для калибровки преобразователя. Выбрать параметр клавишами «» и «», после чего подтвердить выбор клавишей «» и изменить параметр на нужное значение подтвердить изменение нажатием «».
3. Выйти с режима редактирования калибровки нажатием клавиши «».
4. Отредактированные калибровки можно переименовать, для этого:
 - 4.1 Нажатием клавиши «» открыть меню действия с калибровками, выделить пункт «ПЕРЕИМ.» и подтвердить нажатием клавиши «».
 - 4.2 Ввести новое название калибровки. Перемещение курсора по виртуальной клавиатуре осуществляется клавишами «» и «», а ввод клавишей «». Для сохранения нового названия, нужно переместить курсор на кнопку «СОХРАНИТЬ» и нажать клавишу ввода «».

2.4.1.2 Пользовательское регулирование усиления

В некоторых случаях при правильной настройке преобразователя прибор проводит измерения с погрешностью, в таких случаях необходимо провести пользовательскую регулировку усиления.

Пользовательская регулировка усиления проводится в разделе «ИЗМЕРЕНИЯ», для ее включения нужно нажать клавишу «», после чего на дисплее скорость УЗ в материале изменится на корректировку усиления в дБ (рис. 2.11).



Рисунок 2.11 – Пользовательское регулирование усиления

Для регулировки нужно изменять значения усиления как в положительную (до +20 дБ), так и в отрицательную сторону (до -20 дБ) с проведением измерения после каждого изменения для проверки точности измерений. Усиление изменяется с помощью клавиш «» и «».

Для выхода из раздела калибровки усиления нужно повторно нажать клавишу «».

2.4.2 Установка нуля преобразователя

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

1. Указать параметры эталонного образца (скорость распространения УЗ и толщина образца), на которой будет производиться установка нуля. Параметры меры указываются в разделе «НАСТРОЙКИ» (см. п. 2.3.4).

**Внимание!**

Установку нуля преобразователя рекомендуется проводить на образце (мере), входящем в комплект толщиномера.

2. Перейти в раздел «ИЗМЕРЕНИЯ» и нажать клавишу «» и выбрать пункт «КАЛИБР».
3. Очистить контактную поверхность преобразователя от смазки, если она есть.
4. Поднять преобразователь в воздух, согласно инструкции, на дисплее прибора «ПОДНИМИТЕ В ВОЗДУХ», после чего подтвердить выполнение действия нажатием клавиши «». Прибор проведет замер и отобразит новую инструкцию.
5. Нанести на эталонный образец толщины слой контактной смазки.
6. Установить преобразователь контактной поверхностью на эталонную меру и плотно прижать, согласно инструкции, на дисплее прибора «УСТАНОВИТЕ НА ОБРАЗЕЦ», после чего подтвердить выполнение действия нажатием клавиши «». Прибор проведет замер и после отображения результатов перейдет в обычный режим измерения.

Операцию установки нуля преобразователя желательно проводить в случае изменений условий эксплуатации (значительного изменения температуры окружающей среды), при первом включении преобразователя, после продолжительной интенсивной работы преобразователя.

2.4.3 Подготовка объекта контроля

Точность, с которой будут произведены измерения, сильно зависит от состояния контакта между преобразователем и поверхностью изделия. Если контактирующая с преобразователем поверхность контролируемого изделия сильно шероховатая, корродированная или покрыта большим слоем ржавчины, то, возможно, необходимо провести очистку

поверхности с помощью напильника, рашпиля, шлифовальной бумаги и т.д.

Особенно тщательно необходимо подготовить поверхность при проведении измерения на трубах диаметром менее 40 мм.

Краска не обязательно должна быть удалена, если ее слой тонкий и она хорошо адгезирована с материалом, который измеряется. Однако при этом нужно иметь в виду, что толщина краски войдет в полученный результат измерения.

2.4.4 Проведение измерений

Для проведения измерения необходимо:

1. Подготовить объект контроля для проведения измерения (см. п. 2.4.3).
2. Подключить преобразователь к прибору (см. п. 2.2.3).
3. Включить прибор длительным нажатием клавиши «» на панели управления до появления кратковременной заставки на дисплее.
4. Провести настройку преобразователя (см. п. 2.4.1), если используется преобразователь с предыдущего измерения прибором, то настройку проводить не нужно.
5. Провести установку нуля преобразователя (см. п. 2.4.2).
6. Установить скорость распространения УЗ в объекте контроля. Если известно из какого материала выполнен объект контроля можно его указать в разделе «НАСТОЙКИ» (см. п. 2.3.4) и скорость УЗ установится автоматически. Если нужного материала нет нужно выбрать материал «ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ» и в разделе «ИЗМЕРЕНИЯ» клавишами «» и «» установить скорость УЗ вручную.

Примечание: Скорость распространения ультразвуковых колебаний в материале можно определить, используя образец известной толщины выполненного из материала, что и объект контроля (см. п. 2.4.5).

7. Нанести на объект контроля слой контактной смазки.
8. Установить преобразователь контактной поверхностью на объект контроля и плотно прижать (рис. 2.12).

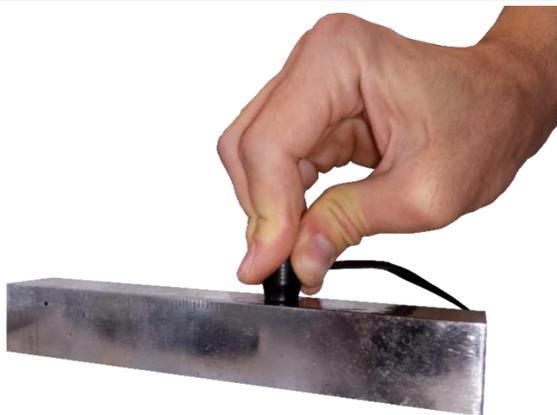


Рисунок 2.12 – Проведение измерения

9. Добиться устойчивых показаний измеряемой толщины на дисплее (рис. 2.13).



Рисунок 2.13 – Дисплей после проведения измерения

10. Для выключения прибора необходимо нажать и удерживать

кнопку «  ».

2.4.5 Определение скорости распространения ультразвуковых колебаний

Что бы определить скорость распространения УЗ в материале необходим образец известной толщины выполнений из этого же материала.

Для определения необходимо:

1. Подготовить образец для проведения измерения (см. п. 2.4.3).
2. Подключить преобразователь к прибору (см. п. 2.2.3).

3. Включить прибор длительным нажатием клавиши «  » на панели управления до появления кратковременной заставки на дисплее.



4. Провести настройку преобразователя (см. п. 2.4.1), если используется преобразователь с предыдущего измерения прибором, то настройку проводить не нужно.
5. Провести установку нуля преобразователя (см. п. 2.4.2).
6. Установить примерное значение скорости УЗ.
7. Нанести на образец слой контактной смазки.
8. Установить преобразователь контактной поверхностью на объект контроля и плотно прижать.
9. Добиться устойчивых показаний измеряемой толщины на дисплее (рис. 2.14).



Рисунок 2.14 – Дисплей после проведения измерения

10. Не снимая преобразователь с образца клавишей «» или «» изменять скорость УЗ до тех пор, пока измеренное значение на дисплее не будет соответствовать толщине образца. Установленное значение скорости УЗ на приборе будет соответствовать скорости распространения УЗ в материале контроля.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

3.1 Меры безопасности

Введенный в эксплуатацию прибор рекомендуется подвергать периодическому осмотру с целью контроля:

- работоспособности;
- соблюдения условий эксплуатации;
- уровня заряда батареи аккумуляторов;
- отсутствия внешних повреждений составных частей прибора.

При работе с зарядным устройством, подключенным к сети 220В при 50 Гц, должны соблюдаться требования, изложенные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж и аттестованные на II квалификационную группу по технике безопасности при работе с электро-радио измерительными приборами.

3.2 Хранение аккумуляторов

Если прибор не используется в течение длительного времени, батарея аккумуляторов должна быть отключена или вынута. При этом должны соблюдаться правила хранения аккумуляторной батареи.

3.3 Гарантийные обязательства

Приведенная ниже информация о гарантийном обслуживании действительна для всей продукции NOVOTEST.

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при соблюдении пользователем условий транспортирования, хранения, и эксплуатации, и своевременном прохождении технического обслуживания на предприятии изготовителя не реже одного раза в год.



3.3.1 Базовая гарантия

На Ваш новый прибор NOVOTEST, приобретенный у производителя или авторизованного дилера, распространяется базовая гарантия – 1 год, при условии проведения планового технического обслуживания не реже одного раза в год.

Если какая-либо деталь прибора выйдет из строя по причине дефекта материала или изготовления, она будет бесплатно отремонтирована или заменена производителем, или любым авторизованным дилером NOVOTEST, независимо от того, перешло ли право собственности на прибор к другому лицу в течение гарантийного срока.

Гарантия на аккумуляторы, батарейки и зарядные устройства предоставляется непосредственно предприятиями-изготовителями аккумуляторов, батареек и зарядных устройств и поэтому на них не распространяются гарантийные обязательства NOVOTEST. Однако обслуживающий Вас авторизованный дилер NOVOTEST окажет Вам помощь в предъявлении гарантийных претензий, касающихся аккумуляторов, батареек и зарядных устройств.

Гарантия на прибор начинает действовать с даты приобретения прибора, как правило, в день отгрузки прибора клиенту. В случае, если прибор приобретается компанией-посредником, началом гарантийного срока считается момент передачи прибора посреднику.

3.3.2 Расширенная гарантия

Специальная программа продления срока базовой гарантии от 2 до 5 лет (если применимо). Для участия в программе необходимо оплатить сертификат при приобретении оборудования. Условия расширенной гарантии указаны в сертификате.

3.3.3 Гарантия на отремонтированные или замененные детали

На все фирменные запасные части NOVOTEST, установленные в процессе гарантийного ремонта, распространяется гарантия NOVOTEST (до конца срока действия гарантии).

Запасные части, замененные в процессе гарантийного обслуживания по гарантии, не возвращаются владельцу прибора.

3.3.4 Изнашивающиеся элементы

Детали, подвергающиеся износу в процессе эксплуатации прибора, делятся на две основные категории. К первой относятся те детали, которые требуют замены или регулировки с интервалом, предписанным графиком технического обслуживания прибора, а ко второй

изнашивающиеся элементы, периодичность замены или регулировки которых зависит от условий эксплуатации прибора.

3.3.4.1 Детали, заменяемые при плановом техобслуживании

Детали, перечисленные ниже, имеют ограниченный срок службы и требуют замены или регулировки с интервалами, предписанными графиком технического обслуживания прибора. На эти детали базовая гарантия распространяется до того момента, когда требуется их первая замена или регулировка. Срок гарантии на каждую деталь не может превышать ограничений (по времени эксплуатации прибора или наработке), указанных в условиях базовой гарантии.

- встроенные аккумуляторные батареи;
- прокладки, если их снятие выполняется в связи с сопутствующей регулировкой;
- масло и рабочие жидкости.

3.3.4.2 Изнашивающиеся элементы

Детали, перечисленные ниже, либо имеют ограниченный срок службы, либо могут потребовать замены (регулировки) в результате повреждения. Однако, на эти детали распространяется базовая гарантия NOVOTEST в течение 6 месяцев либо до первого планового технического обслуживания прибора (в зависимости от того, что наступит ранее):

- преобразователи и их составные части;
- соединительные кабели;
- детали и механизмы, подвергаемые механическим воздействиям в процессе эксплуатации.

Примечание: На детали, изнашивающиеся в результате трения (такие как ножи, резак, подвижные элементы измерительных преобразователей, ультразвуковые пьезоэлектрические преобразователи, опорные насадки и пр.) не распространяется основная гарантия NOVOTEST, если эти детали выходят из строя в результате нормального износа в ходе эксплуатации прибора. Однако если в течение гарантийного срока эти детали выходят из строя по причине исходного дефекта материала или изготовления, то они будут отремонтированы или заменены согласно основной гарантии.

3.3.5 Обязанности владельца

В "Руководстве по эксплуатации" и "Паспорте" содержится информация о правильной эксплуатации и техническом обслуживании вашего прибора.



Правильная эксплуатация и обслуживание прибора помогут Вам избежать дорогостоящего ремонта, вызванного некорректными действиями при эксплуатации, пренебрежением или неправильным выполнением технического обслуживания. Кроме того, следование нашим рекомендациям увеличивает срок службы прибора. Поэтому владельцу прибора следует:

- В случае обнаружения дефекта или неисправности как можно скорее предоставлять свой прибор производителю или авторизованному дилеру NOVOTEST для проведения гарантийного ремонта. Это поможет свести к минимуму ремонт, необходимый вашему прибору.
- Выполнять техническое обслуживание вашего прибора в соответствии с рекомендациями руководства по эксплуатации и паспорта.

Примечание: Пренебрежение своевременным выполнением технического обслуживания прибора в соответствии с предписанным графиком лишает Вас прав на гарантийный ремонт или замену неисправных деталей.

- При обслуживании прибора использовать только фирменные запасные части и эксплуатационные жидкости NOVOTEST (имеющие соответствующую маркировку).
- Вносить в паспорт записи о выполненном техническом обслуживании прибора, сохранять все счета и квитанции. В случае необходимости они послужат доказательством того, что техническое обслуживание выполнялось своевременно (согласно интервалам, указанным в паспорте), с использованием рекомендованных запасных частей и эксплуатационных жидкостей. Это поможет вам при предъявлении гарантийных претензий по поводу дефектов, которые могут возникать вследствие несоблюдения графика технического обслуживания прибора или использования несанкционированных деталей или материалов.
- Регулярно очищайте корпус прибора и преобразователей вашего прибора в соответствии с рекомендациями NOVOTEST.
- Соблюдайте условия эксплуатации и хранения приборов в соответствии с рекомендациями NOVOTEST.

3.3.6 Ограничения гарантии

NOVOTEST не несет ответственности, если необходимость ремонта или замены деталей была вызвана одним из следующих факторов:

- Повреждениями, вызванными небрежной/неправильной эксплуатацией прибора, стихийным бедствием, попаданием воды в прибор, преобразователь, аксессуары и детали прибора (при отсутствии производственного брака) несчастным случаем или использованием прибора не по назначению;
- Эксплуатационным износом деталей;
- Невыполнением рекомендаций NOVOTEST по техническому обслуживанию прибора в указанные сроки;
- Нарушением условий эксплуатации вашего прибора, рекомендованных NOVOTEST;
- Внесением изменений в конструкцию прибора или его компонентов, вмешательством в работу систем прибора и т. п. без согласования с предприятием-изготовителем;
- Использованием аккумуляторов и иных комплектующих ненадлежащего качества;
- Перепадами напряжения в питающей сети;
- Отказом от своевременного исправления каких-либо повреждений, выявленных в ходе проведения планового техобслуживания;
- Факторами, лежащими вне сферы контроля NOVOTEST, например: загрязнение воздуха, ураганы, сколы от ударов, царапины и использование неподходящих чистящих средств;
- Использование технологий ремонта, не получивших одобрение NOVOTEST;
- Использование неоригинальных запасных частей и эксплуатационных жидкостей NOVOTEST.

Ремонтные операции, подпадающие под гарантию NOVOTEST, должны выполняться только авторизованным сервисным центром NOVOTEST.

3.3.7 Другие случаи, не подпадающие под гарантию

Основная гарантия NOVOTEST, расширенная гарантия NOVOTEST исключают ответственность NOVOTEST за любой непредвиденный или косвенный ущерб, понесенный в результате дефекта, на который распространяются вышеуказанные гарантии. К такому ущербу относятся (но не ограничиваются нижеследующим перечнем):



- компенсация за причиненные неудобства, телефонные звонки, затраты на размещение и пересылку прибора, потеря прибыли или ущерб, нанесенный имуществу;
- все гарантийные обязательства теряют силу, если прибор официально признан не подлежащим ремонту.

3.3.8 Гарантии и потребительское законодательство

Базовая гарантия NOVOTEST, расширенная гарантия NOVOTEST не ущемляют ваших законных прав, предоставляемых Вам договором купли-продажи, который оформляется при приобретении прибора у производителя или авторизованного дилера NOVOTEST.

3.4 Техническое обслуживание прибора

Приведенная информация о техническом обслуживании действительна для всей продукции NOVOTEST.

Техническое обслуживание прибора производится в течение всего срока эксплуатации и подразделяется на:

- профилактическое;
- плановое.

Профилактическое обслуживание производится не реже одного раза в три месяца и включает внешний осмотр, очистку и смазку.

Плановое обслуживание производится предприятием изготовителем не реже одного раза год и является обязательным требованием для сохранения гарантии от производителя.

Очень важно в течение всего срока эксплуатации прибора своевременно выполнять его техническое обслуживание. При этом необходимо следовать графику, представленному в виде табл. 3.1 (ориентируясь на наработку прибора или месяцы его эксплуатации, в зависимости от того, что наступит ранее).

Конкретный перечень операций, выполняемых во время каждого технического обслуживания, зависит от модели прибора, а также от года его выпуска и величины наработки. Обслуживающий Вас авторизованный сервисный центр NOVOTEST по вашему требованию предоставит Вам информацию о работах, которые необходимо выполнять при обслуживании вашего прибора.

Записи о проведении планового технического обслуживания вашего прибора делаются в паспорте на прибор. Сведения о техническом обслуживании очень важны, они могут понадобиться для реализации ваших прав на гарантийный ремонт прибора. Поэтому всегда проверяйте, чтобы по окончании технического обслуживания Ваш авторизованный

сервисный центр NOVOTEST поставил штамп в соответствующем месте под записью о выполненных процедурах.

Таблица 3.1 – График технического обслуживания NOVOTEST

Прибор	График технического обслуживания NOVOTEST
Все модели, кроме указанных ниже	Ежегодное техническое обслуживание выполняется через один год или 2000 часов наработки (в зависимости от того, что произойдет ранее)
Твердомеры переносные (динамические, ультразвуковые, комбинированные)	Ежегодное техническое обслуживание выполняется через один год или 2000 часов наработки или 10000 замеров (в зависимости от того, что произойдет ранее)

В случае обнаружения неисправностей в работе прибора, его необходимо передать предприятию-изготовителю для проведения технического обслуживания. В табл. 3.2 представлены неисправности, которые можно устранить самостоятельно.

Таблица 3.2 – Возможные неисправности и методы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Толщиномер не включается	Отсутствует питание	Проверить наличие и состояние автономного питания
Отсутствуют измерения	Обрыв в цепи преобразователя	Проверить и устранить обрыв
Прибор индицирует ложные показания	Прибор не откалиброван или оказывают большое воздействие влияющие факторы	Повторить калибровку прибора и устранить

		влияние внешних факторов
--	--	--------------------------------

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Прибор по виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специальных предприятиях либо на предприятии-изготовителе.

Для постановки прибора на гарантийное обслуживание в сервисном центре (СЦ) необходимо представить правильно заполненный паспорт на прибор. СЦ делает отметку в паспорте о постановке прибора на гарантийное обслуживание и направляет ксерокопию на предприятие-изготовитель.

Отправка прибора для проведения гарантийного (послегарантийного) ремонта либо проверки должна производиться с паспортом прибора. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

Гарантийный ремонт производится при наличии заполненного паспорта.

5 ХРАНЕНИЕ

Условия хранения прибора по группе 1 согласно требованиям по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от +5 °С до +40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

Хранение батареи аккумуляторов (БА) должно осуществляться в заряженном состоянии отдельно от прибора в сухом помещении. Длительность хранения полностью заряженной БА в отсоединенном состоянии:

- при температуре от минус 20 °С до 35 °С – не более 1 года;
- при температуре от минус 20 °С до 45 °С – не более 3 месяцев.

Рекомендуемая температура при длительном хранении 10 °С – 30 °С.

По окончании срока хранения БА должна быть утилизирована.

При кратковременном хранении и в перерывах между применением прибор должен храниться в предназначенной для этого упаковочной таре. В месте хранения не должно быть паров агрессивных веществ (кислот, щелочей) и прямого солнечного света. Прибор не должен подвергаться резким ударам, падениям или сильным вибрациям.

Приборы должны укладываться на стеллажи или в штабели в транспортной упаковке.

При длительном хранении прибор подлежит консервации, для чего электронный блок, преобразователь, блок питания и меры толщины, очищенные от грязи и масла, помещают в отдельные полиэтиленовые пакеты и размещают в отдельных карманах транспортировочной сумки прибора.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Упакованные приборы могут транспортироваться любым видом транспорта при соблюдении следующих условий:

- транспортировка осуществляется в заводской таре;
- отсутствует прямое воздействие влаги;
- температура не выходит за пределы от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- влажность не превышает 95 % при температуре до $35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- вибрация в диапазоне от 10 до 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм и ускорением до 49 м/с^2 ;
- удары со значением пикового ускорения до 98 м/с^2 ;
- уложенные в транспорте приборы закреплены во избежание падения и соударений.

Для исключения конденсации влаги внутри толщиномера при его переноске с мороза в теплое помещение, необходимо перед использованием выдержать прибор в течении 6 часов при комнатной температуре.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Изделие не содержит в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды по окончании срока службы. В этой связи утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов. Утилизация осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовым элементам, металлическим крепежным деталям.

Содержание драгоценных металлов в компонентах изделия (электронных платах, разъёмах и т.п.) крайне мало, поэтому их вторичную переработку производить нецелесообразно.

8 ПОВЕРКА

Поверка прибора проводится в органах стандартизации, метрологии и сертификации согласно ГОСТ 8.862-2013ГСИ. Толщиномеры ультразвуковые контактные. Методы и средства поверки.

Рабочие эталоны, необходимые для проведения поверки толщиномера после ремонта и в процессе эксплуатации:

– комплекты мер эквивалентной ультразвуковой толщины КМТ-176М1, КУСОТ-180.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Контактные смазки для проведения контроля

Таблица А.1 – Контактные смазки для проведения контроля

Обозначение, ГОСТ контактных смазок	Температура контролируемой поверхности, °С
ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267	от -10 до +50
ЦИАТИМ-202 ГОСТ 11110	от -10 до +50
ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433	от -5 до +50
МС70 ГОСТ 9762	от -10 до +50
Глицерин ГОСТ 6823	от +10 до +50
Масло трансформаторное ГОСТ 982	от -10 до +50
Масло веретенное ГОСТ 1642	от -10 до +50
Масло конденсаторное ГОСТ 5775	от -10 до +50

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б****Значения скорости распространения ультразвуковых колебаний (УЗК)
в некоторых материалах**

Таблица Б.1 – Значения скорости распространения УЗК в некоторых конструкционных марках сплавов 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 У8	5900
Сталь 40	5925
Сталь 50	5920
Сталь ШХ15	5965
Сталь 40Х13	6070
Сталь 30ХГСА	5915
Сталь 30ХМА	5950
Сталь 08Х17Н14М3	5720
Сталь Х18Н9Т	5720
Сталь 12Х18Н10Т	5760
Сталь ЭП33	5650
Сталь ЭП428	5990
Сталь ЭП543	5750
Сталь ЭП814	5900

Сталь ЭИ437БУ	5990
Сталь ЭИ612	5680
Сталь ЭИ617	5930
Сталь ЭИ766А	6020
Сталь ЭИ826	5930
Сталь ХН77ТЮР	6080
Сталь 40ХНМА	5600
Сталь ХН70ВМТЮ	5960
Сталь ХН35ВТ	5680
Сталь Х15Н15ГС	5400
Сталь 20ГСНДМ	6060
Сталь 09Г2С	5900

Таблица Б.2 – Значения скорости распространения УЗК в некоторых конструкционных марках сплавов на основе алюминия

Обозначение марки сплава	Значение скорости распространения УЗК, м/с
Д16	6380
Д16АТ	6365
В95	6280
АМГ2	6390
АМГ2М	6390
АМГ3	6400
АМГ5	6390
АМГ5М	6380
АМГ6	6380
АМГ6М	6405

АД	6360
АД1	6385
Д1	6385
АМЦ	6405

Таблица Б.3 – Значения скорости распространения УЗК в некоторых конструкционных марках сплавов на основе титана

Обозначение марки сплава	Значение скорости распространения УЗК, м/с
BT6C	6150
OT4	6180
BT4	6090
BT14	6105
BT9	6180
BT1	6080

Таблица Б.4 – Значения скорости распространения УЗК в некоторых материалах на основе меди

Обозначение марки сплава	Значение скорости распространения УЗК, м/с
М1	4780
М2	4750
ЛС52-1	4050
ЛС59-1	4360
ЛС63	4180
Л62	4680
Л63	4440
Л68	4260
БрХО, 8Л	4850
БрХО, 8Д	4860
БрКМц3-1	4820
БрОЦ4-3	4550
БрАМц9-2	5060
БрАЖМц10-3-1,5	4900