АО «НПО «И Н Т Р О Т Е С Т»

ОКС 19.100

ОКП 42 7113
ОКПД 2 26.51.62.110

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

_____П.Н. Емельянов

ИЗМЕРИТЕЛЬ ТВЕРДОСТИ ДИНАМИЧЕСКИЙ

ЭЛИТ-2Д

Руководство по эксплуатации

РЭ 427113-003-20872624-2011

г. Екатеринбург

2021

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений
№ 21304-11

Срок действия утверждения типа до **30 ноября 2026 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Измерители твердости динамические ЭЛИТ-2Д

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
АО "НПО "ИНТРОТЕСТ", г. Екатеринбург

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ
-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 427113-003-20872624-2

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Срок действия утвержденного типа средств измерений продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии **от 2 июля 2021 г. N 1174.**

Руководитель

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 02B52A9200A0ACD583455C454C1E1FAD5E
Кому выдан: Шалаев Антон Павлович
Действителен: с 29.12.2020 до 29.12.2021

А.П.Шалаев

«23» июля 2021 г.

10. ДВИЖЕНИЕ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дата установки	Где установлен	Дата снятия	Наработка		Причина снятия
			с начала эксплуатации	после последнего ремонта	

11. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

По истечении срока службы твердомера, если он не подлежит дальнейшему ремонту, утилизацию проводит предприятие-владелец по своему усмотрению.

Специальные требования по безопасности и методам утилизации не предъявляются.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА....3
1.1.Назначение изделия....3
1.2.Технические характеристики....3
1.3.Состав изделия....4
1.4.Устройство работа....4
1.5. Средства измерения, инструменты и принадлежности....5
1.6. Маркировка....5
1.7. Упаковка....5
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ....5
2.1.Указания мер безопасности....5
2.2. Подготовка изделия к использованию....5
2.3.Использование изделия....6
2.4.Особенности эксплуатации....7
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТВЕРДОМЕРА....9
4. ПОВЕРКА....9
5. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ....10
6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ....10
7. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ....11
8. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ....11
9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ....11
10. ДВИЖЕНИЕ В ЭКСПЛУАТАЦИИ....12
11. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ....12

Рис. 1

7. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Измеритель твердости динамический ЭЛИТ-2Д, заводской номер _____ соответствует ТУ 4271-003-20872624-00 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____

М.П. Ответственный за приемку:

_____

8. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1.Изготовитель гарантирует соответствие твердомера требованиям настоящего паспорта при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортировки и хранения.

8.2.Гарантийный срок эксплуатации - 3 года с момента сдачи прибора потребителю.

8.3.Если в твердомере будут обнаружены неисправности по вине изготовителя в течение гарантийного срока, твердомер подлежит безвозмездному ремонту или замене.

8.4.Гарантийный срок хранения - 3 года с момента изготовления.

8.5.Установленный срок службы до списания – 8 лет.

8.6.Адрес изготовителя: 620078 г. Екатеринбург, ул.Студенческая, 55,
АО «НПО «Интротест», тел./факс (343) 227-05-63, 227-05-71
E-mail: ndt-lab@introtest.com
http: //www.introtest.com

9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1.В помещениях для хранения твердомера содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других примесей, вызывающих коррозию, должно соответствовать атмосфере типа 1 по ГОСТ 15150.

9.2.Условия хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды - 1Л по ГОСТ 15150.

5. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Описание неисправности	Возможные причины	Устранение неисправности
Прибор не включается при взводе	• разряжена батарея • обрыв провода контактной колодки • плохой контакт колодки с батареей	• заменить батарею • устранить обрыв • восстановить контакт
Питание нормальное, погрешность измерений на образцовых мерах значительно больше указанной в п. 2.2	• Не соблюдены условия достоверных измерений (п. 2.4.) • Загрязнен боек	• Принять меры, рекомендованные в п. 2.4. • Произвести чистку по п. 3.1.

6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Конструкция твердомера выполнена таким образом, что не требует планово-предупредительного ремонта (кроме случаев п. 5). В случае выхода твердомера из строя ремонт производится только предприятием-изготовителем.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на измеритель твердости динамический ЭЛИТ-2Д (далее – твердомер или прибор), выпускаемый согласно ТУ 4271-003-20872624-00 и содержит сведения о технических характеристиках, конструкции, принципе действия, а также указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации твердомера. К техническому обслуживанию твердомера допускаются лица, имеющие квалификацию и опыт работы с измерительными приборами, изучившие настоящее руководство.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

.

1.1 Назначение изделия

1.1.1.Измеритель твердости .динамический ЭЛИТ-2Д (далее - твердомер или прибор) предназначен для измерения твердости на поверхности изделий из конструкционных сталей и других материалов, близких к ним по модулю упругости.

1.1.2.Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от +5 до +40° С ;
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре 30° С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт. ст.);
- питание от внутреннего источника постоянного тока напряжением 7,5-9В.

1.2. Технические характеристики

1.2.1.Диапазон измерения твердости в единицах :

HRC..... от 20 до 70

HB ..... от 80 до 450

1.2.2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения твердости:

- по шкале Роквелла С в диапазоне св. 35 до 70 HRC не более..... ±1,5 HRC
- по шкале Роквелла С в диапазоне от 20 до 35HRC не более ..... ±2,0 HRC
- по шкале Бринелля НВ не более.....±15 НВ

ПРИМЕЧАНИЕ: Указанная в данном пункте погрешность относится к среднеарифметическому значению твердости из пяти единичных измерений (среди которых нет промахов). Погрешность единичного измерения не нормируется.

1.2.3.Время одного измерения, сек., не более 3
1.2.4.Индикация - цифровая с запоминанием результата измерения
в течение, сек, не менее.....20
цена единицы младшего разряда ед. HB..... 1
ед. HRC 0.1
1.2.5.Рабочее напряжение питания прибора,В 7,5-9
1.2.6.Потребляемый ток, мА,
после взвода ударного механизма и до удара, не более 5
после удара и до следующего взвода или отключения, не более 1.4
1.2.7.Габаритные размеры, мм, не более 125x65x25
1.2.8.Масса прибора с датчиком и батареей, кг, не более 0,2

1.3. Состав изделия

1.3.1.В основной состав изделия входят:
1.Измеритель твердости ЭЛИТ-2Д .....1 шт.
2.Насадка для работы на плоских поверхностях.....1.шт.
3.Насадка универсальная .....1 шт.
4.Батарея 6LR61, 6F22.....1 шт.
5.Руководство по эксплуатации РЭ 427113-003-20872624-11 ..... .1 экз.
6.Методика поверки МП 427113-003-20872624-2011..... 1 экз.
7.Футляр .....1 шт.

1.4. Устройство и работа

1.4.1.Конструктивно прибор состоит из электронного блока, помещенного в металлический корпус, и датчика цилиндрической формы, жестко соединенного с корпусом (рис. 1)

1.4.2.На рабочей панели корпуса прибора расположен жидкокристаллический индикатор (рис. 1).

1.4.3.На боковой поверхности корпуса прибора расположен переключатель диапазонов измерения "HB" / "HRC" и кнопка подсветки ✲ (рис. 1).

1.4.4.Задняя крышка прибора – съемная, под ней расположен батарейный отсек.

1.4.5.На цилиндрическом корпусе датчика прибора расположены взводное кольцо и кнопка спуска (рис. 1).

1.4.6.Включение прибора производится при взводе ударного механизма, отключение – автоматическое через 40 сек. после последнего измерения

1.4.7.Принцип действия прибора основан на измерении отношения скоростей подлета и отскока от поверхности изделия бойка с ударным наконечником из твердого сплава (метод Лэйба). Ударная поверхность наконечника - сферическая с радиусом кривизны 1.5 мм.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТВЕРДОМЕРА.

3.1.В процессе эксплуатации твердомера необходимо периодически чистить боек и внутреннюю часть трубы датчика. Для этого отвинтить опорную насадку и достать боек. Чистку производить сухими материалами (сухая материя, бумага и т.п.).

ВНИМАНИЕ! Не смазывать боек и внутреннюю поверхность трубы никакими смазками.

3.2.В перерывах эксплуатации прибора более 3-х дней во избежание вытекания электролита из батареи и порчи контактов батарейного отсека батарея извлекается из прибора.

3.3.Не рекомендуется производить спуск взведенного механизма в свободном состоянии (когда датчик не установлен на испытуемую поверхность) во избежание деформирования опорной насадки и большой вибрационной нагрузки на прибор.

4. ПОВЕРКА

4.1.Поверку твердомера производить в соответствии с методикой поверки МП 427113-003-20872624-2011 "Измеритель твердости динамический ЭЛИТ-2Д. Методика поверки".

Межповерочный интервал - 1 год.

4.2.Право на поверку твердомера ЭЛИТ-2Д имеют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

4.3.При невозможности проведения периодических поверок по адресу пользователей, обращаться к изготовителю. В этом случае будет проведено также техническое обслуживание твердомера (безвозмездно).

- При испытании изделий небольшой толщины, когда возможен прогиб от удара, рассчитывать на достоверные результаты можно при толщине (в направлении удара) более 20 мм. При меньшей толщине стенки появляется дополнительная погрешность, тем большая, чем меньше толщина. Кроме того, в этом случае имеют значение также другие размерные характеристики изделий. Например, при контроле труб стенка имеет дополнительную жесткость на прогиб, зависящую от соотношения диаметра и толщины стенки трубы, поэтому результаты будут более достоверны, чем при испытании плоских стенок той же толщины. На практике, при решении конкретной задачи, когда не выполняются указанные выше условия (масса более 2 кг, толщина более 20 мм), рекомендуется определить возможность достоверного контроля экспериментально, сравнив показания динамического твердомера с результатами измерений твердости тех же изделий другими методами (статическими).
- Конструктивные особенности твердомера накладывают ограничения также на радиус кривизны поверхности в месте измерения. Радиус кривизны как выпуклой, так и вогнутой поверхности должен быть не менее 15 мм.
- Ось датчика должна быть ориентирована перпендикулярно поверхности.

2.4.1.3.На отношение скоростей бойка при ударе влияет также ориентация датчика в гравитационном поле Земли. Твердомер градуируется для вертикальной ориентации (удар сверху вниз). При измерениях с другой ориентацией возникает дополнительная погрешность (в сторону завышения). В наихудшем случае (удар снизу вверх) эта погрешность не превышает половины допускаемой, но при необходимости точных измерений ее можно учесть, определив поправку экспериментально.

2.4.1.4.Результаты измерений зависят от модуля упругости материала. Твердомер настроен для работы на конструкционных углеродистых и низколегированных сталях (модуль упругости 195 000 - 210 000 МПа).

При необходимости работы на других материалах потребитель может самостоятельно составить градуировочную таблицу или график, используя шкалу НВ в качестве условной. Для этого необходимо подготовить образцы из данного материала с различной твердостью, измеренной стандартным методом (статическим). Количество образцов должно быть не менее 5, а их твердость должна быть равномерно распределена во всем диапазоне, необходимом для решения задачи.

При измерениях должны быть соблюдены все перечисленные выше условия, необходимые для достоверности.

1.5. Средства измерения, инструменты и принадлежности

1.5.1.Для контроля погрешности твердомера после ремонта и настройки используются образцовые меры твердости 2 разряда по ГОСТ 9031 типа МТР с номинальными значениями твердости 25 ± 5, 45 ± 5, 65 ± 5 HRC, и типа МТБ с номинальными значениями твердости 100 ± 25, 200 ± 50, 400 ± 50 НВ.

1.5.2.Для ежедневной проверки работоспособности твердомера могут применяться контрольные образцы произвольной формы из любой углеродистой или низколегированной стали, удовлетворяющие следующим условиям:

Масса не менее 2 кг, размер в направлении удара бойка не менее 20 мм, шероховатость поверхности не хуже Ra 2.5, радиус кривизны поверхности не менее 20 мм. Значение твердости контрольного образца должно быть определено поверенным твердомером ЭЛИТ-2Д согласно п. 2.3 и зафиксировано.

1.6. Маркировка

1.6.1.На передней крышке твердомера нанесено название и тип твердомера.

1.6.2.На задней крышке твердомера нанесено название предприятия-изготовителя и заводской номер.

1.7. Упаковка

1.7.1.При поставке заказчику твердомер пакуется в кожаный футляр (входит в обязательный состав изделия), который рекомендуется использовать и в процессе дальнейшей эксплуатации для предохранения от случайных ударов и других механических воздействий.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1.Указания мер безопасности

В приборе не используются напряжения, опасные для жизни и здоровья человека.

2.2. Подготовка изделия к использованию

2.2.1.Перед началом работы установить батарею в батарейный отсек. Для этого снять заднюю крышку прибора, отвинтив винт в центре крышки. Установить батарею и закрыть крышку, закрепив винтом.

2.2.2.Установить переключатель диапазонов "HB/HRC", расположенный на боковой поверхности корпуса (рис.1), в желаемое положение.

2.2.3.Произвести взвод ударного механизма, сдвинув взводное кольцо вниз до упора и обратно При этом прибор должен включиться (на индикаторе появится единица в старшем разряде).

2.2.4.Обратить внимание на индикацию заряда источника питания. Если в левом верхнем углу индикатора появляется знак батареи и горит постоянно, то батарея непригодна к работе. Если знак батареи мигает, работать еще можно, но разряд батареи близок к недопустимому уровню, желательна замена. Если знак батареи не появляется, прибор готов к работе.

2.2.5.При наличии контрольного образца (п. 1.5.2) рекомендуется проверить работоспособность твердомера, сделав на нем измерения по п.2.3.1. Результат не должен отличаться от зафиксированного для образца значения более, чем на величину погрешности по п.1.2.2. В противном случае твердомер следует отправить на досрочную поверку.

2.3. Использование изделия

2.3.1.Установить прибор опорной площадкой насадки на контролируемый участок и, твердо удерживая его перпендикулярно поверхности, нажать кнопку спуска.

2.3.2.Считать показания прибора. При этом следует иметь ввиду, что измерение и считывание результата необходимо произвести в течение 40 сек., поскольку спустя указанное время после последнего взвода прибор автоматически отключается и результат теряется. Повторное включение происходит автоматически при взводе прибора для очередного измерения.

2.3.3.В одном месте (на площади 100-300мм^2) провести не менее 5 измерений, при каждом следующем измерении сдвигая твердомер не менее, чем на 3 мм.

ВНИМАНИЕ! Если отпечаток от удара бойка хотя бы частично перекрывает отпечаток от предыдущего измерения, результат нельзя считать достоверным.

За результат считать среднее арифметическое значение. Размах значений (разность крайних значений) в серии измерений не должен превышать утроенной погрешности по п. 2.2. В противном случае оба крайних значения отбросить, как промахи, и повторить два измерения. Показания сохраняются в течение интервала времени не менее 20 сек. и изменяются автоматически при новом измерении.

2.3.4.При работе следует учитывать, что прибор дает показания на изделиях любой твердости в обеих шкалах (HB, HRC), но точность по п. 1.2.2 гарантируется только в диапазонах значений, приведенных в пункте 1.2.1. Если результат измерения выходит за границы указанных диапазонов, результат нельзя считать достоверным.

2.3.5.Шероховатость поверхности в месте измерения должна быть не хуже Ra 1.25.

2.3.6.Радиус кривизны поверхности в месте измерения должен быть не менее 15 мм. При измерениях на выпуклых поверхностях необходимо максимально точно удерживать прибор перпендикулярно плоскости, касательной к поверхности.

2.4 Особенности эксплуатации

2.4.1.Основные погрешности при работе с динамическими твердомерами обусловленные принципом действия (п. 1.4.7), связаны с шероховатостью поверхности, геометрическими параметрами и массой контролируемых изделий, положением датчика по отношению к поверхности, а также с механическими свойствами материала контролируемых изделий.

2.4.1.1.Шероховатость, указанная в п. 2.3.5 гарантирует, что ошибка, связанная с ней практически не увеличивает общую погрешность измерений. На практике можно работать и с большей шероховатостью, имея в виду, что ее увеличение приводит к возрастанию как случайной (увеличивается разброс показаний), так и систематической погрешности (в сторону занижения).

Для конкретной задачи необходимую степень подготовки поверхности к измерению можно определить практически. Для этого надо производить измерения на одном и том же участке поверхности, последовательно уменьшая шероховатость шлифованием и регистрируя, как изменяются результаты.

2.4.1.2.Влияние геометрических параметров контролируемых изделий связано с тем, что достоверные результаты при работе динамическими твердомерами получаются в том случае, когда само изделие или его участок в месте измерения остается неподвижным при ударе бойка.

Если изделие при ударе может сдвинуться (слишком легкое) или прогнуться (тонкая стенка, выступающая часть и т.п.), появляется дополнительная погрешность. В этом случае рекомендуется следующее:

- Если изделие имеет массу более 2 кг и при этом компактное (размер в направлении удара достаточно велик), дополнительных мер не требуется. В противном случае (например, при измерениях на образцовых мерах МТР, МТБ) изделия должны быть плотно притерты к массивной опоре через тонкий слой консистентной смазки (литол, циатим, солидол и т.п.).