

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» января 2023 г. № 30

Регистрационный № 87897-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Нанотвердомеры НаноСкан-4D

Назначение средства измерений

Нанотвердомеры НаноСкан-4D (далее - нанотвердомеры) предназначены для измерений твердости материалов по шкалам индентирования в соответствии с ГОСТ Р 8.748-2011, металлов и сплавов по шкалам Виккерса в соответствии с ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007, ГОСТ 9450-76.

Описание средства измерений

Принцип действия нанотвердомеров основан:

- для шкал индентирования: на статическом вдавливании алмазного наконечника Берковича с совместным измерением перемещения наконечника и силы, прикладываемой к наконечнику;

- для шкал Виккерса: на статическом вдавливании наконечника - алмазной пирамиды Виккерса, с последующим измерением длин диагоналей восстановленного отпечатка.

Конструктивно нанотвердомеры состоят из несущей металлической рамы с установленными на ней модулями для измерения твердости по шкалам индентирования и по шкалам Виккерса.

Общий вид нанотвердомеров с указанием мест нанесения знака утверждения типа и маркировочной таблички приведён на рисунке 1.

Пломбирование нанотвердомеров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на нанотвердомеры не предусмотрено.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв русского и латинского алфавита, наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, закрепленную в месте, указанном на рисунке 1.

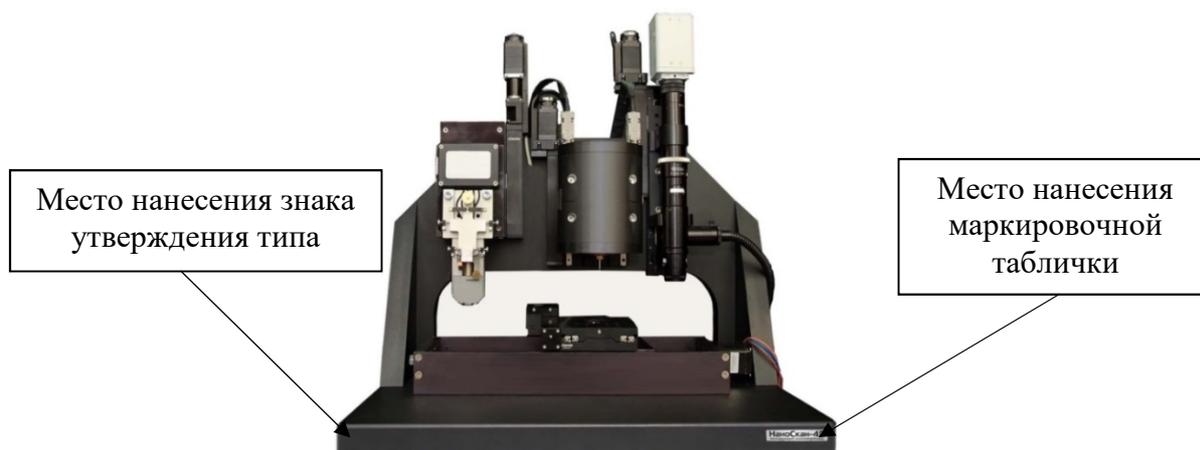


Рисунок 1 – Общий вид нанотвердомеров НаноСкан-4D

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) нанотвердомеров используется для управления их работой, а также для визуального отображения, хранения и статистической обработки результатов измерений.

Конструкция нанотвердомеров исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	NanoScan Device
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 200	не ниже v 200
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики нагрузок по шкалам индентирования

Диапазон испытательных нагрузок, мН	Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %
от 1 до 500 включ.	± 1

Таблица 3 – Метрологические характеристики нанотвердомеров по шкалам индентирования

Шкалы твердости	Диапазон измерений твёрдости Н _{IT}	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений твёрдости	Повторяемость показаний, Н _{IT} , не более
Н _{IT}	от 0,1 до 70	$\pm 0,1 \cdot Н_{IT}$	$0,05 \cdot Н_{IT\text{ср}}$

П р и м е ч а н и я:

1 Данные метрологические характеристики определены для максимальных глубин внедрения наконечника не менее 20 нм

2 Н_{IT} – приспаванное число твёрдости по шкалам индентирования

3 Н_{ITср} - среднее арифметическое значение 15 измерений числа твердости

4 Числа твёрдости индентирования вычисляются в ГПа

5 Метрологические характеристики действительны для 15 измерений

Таблица 4 - Метрологические характеристики испытательных нагрузок по шкалам Виккерса

Испытательные нагрузки, Н	Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %
0,4903; 0,9807	±1,5
1,961; 2,942; 4,903; 9,807, 19,61; 49,03; 98,07	±1,0

Таблица 5 – Диапазоны измерений твердости по шкалам Виккерса

Шкалы Виккерса	Диапазоны измерений твердости, HV
HV 0,05	от 50 до 500
HV 0,1	от 50 до 850
HV 0,2; HV 0,3	от 50 до 1000
HV 0,5; HV 1; HV 2; HV 5; HV 10	от 50 до 1500

Таблица 6 - Метрологические характеристики нанотвердомеров по шкалам Виккерса

Обозначение шкалы твёрдости	Интервалы измерений твёрдости, HV								
	от 50 до 125 включ.	св. 125 до 175 включ.	св. 175 до 225 включ.	св. 225 до 275 включ.	св. 275 до 325 включ.	св. 325 до 375 включ.	св. 375 до 425 включ.	св. 425 до 475 включ.	св. 475 до 525 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, HV, (±)								
HV 0,05	8	14	20	20	27	35	40	50	-
HV 0,1	6	11	16	20	27	35	40	50	50
HV 0,2	4	8	12	18	24	30	36	43	50
HV0,3	4	7	10	14	18	23	28	34	40
HV0,5	3	7	10	13	15	19	24	27	30
HV1	3	6	8	10	12	14	16	20	25
HV2	3	5	6	8	9	12	16	18	20
HV5	3	5	6	8	9	11	12	14	15
HV10	3	5	6	8	9	11	12	14	15

Продолжение таблицы 6

Обозначение шкалы твёрдости	Интервалы измерений твёрдости, HV									
	св. 525 до 575 включ.	св. 575 до 625 включ.	св. 625 до 675 включ.	св. 675 до 725 включ.	св. 725 до 775 включ.	св. 775 до 825 включ.	св. 825 до 875 включ.	св. 875 до 925 включ.	св. 925 до 1075 включ.	св. 1075 до 1500 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, HV, (±)									
HV 0,1	58	66	72	77	86	96	102	-	-	-
HV 0,2	58	66	72	77	86	96	102	108	110	-
HV0,3	47	54	62	70	75	80	89	99	110	-
HV0,5	36	42	46	49	56	64	68	72	90	142
HV1	28	30	32	35	42	48	51	54	60	77
HV2	22	24	26	28	30	32	38	45	50	77
HV5	17	18	20	21	23	24	26	27	40	52
HV10	17	18	20	21	23	24	26	27	30	39

Примечание – Метрологические характеристики действительны для 5 измерений

Таблица 7 – Технические характеристики нанотвердомеров

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от +18 до +28 50
Параметры электрического питания напряжение переменного тока частотой 50 Гц, В	от 207 до 253
Габаритные размеры твердомеров, мм, не более длина ширина высота	700 700 1700
Масса, кг, не более	180

Знак утверждения типа

наносится на корпус твердомеров в виде наклеиваемой плёнки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность нанотвердомеров

Наименование	Обозначение	Количество
Нанотвердомер в составе	НаноСкан-4D	1 шт.
- несущая рама		1 шт.
- модуль нанотвердомера		1 шт.
- модуль твердомера Виккерса*		1 шт.
- модуль оптического микроскопа *		1 шт.
- модуль сканирующего зондового микроскопа *		1 шт.
Персональный компьютер	-	1 шт.
Блок электроники	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	НаноСкан-4D - 01 РЭ	1 экз.
* В соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе: НаноСкан-4D - 01 РЭ «Нанотвердомеры НаноСкан-4D. Руководство по эксплуатации», глава 8 «Процедура измерений».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к нанотвердомерам

ГОСТ Р 8.748-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Металлы и сплавы. Измерение твердости и других характеристик материалов при инструментальном индентировании. Часть 1. Метод испытаний;

ГОСТ Р 8.907-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений твердости по шкалам Мартенса и шкалам индентирования;

ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007 Металлы и сплавы. Измерение твёрдости по Виккерсу. Часть 1
Метод измерения;

ГОСТ 8.063-2012 Государственная система обеспечения единства измерений.
Государственная поверочная схема для средств измерений твёрдости металлов и сплавов по
шкале Виккерса;

ГОСТ 9450-76 Измерение микротвёрдости вдавливанием алмазных наконечников;
Нанотвердомеры НаноСкан-4D. Технические условия. НУМК.441118.001 ТУ.

Правообладатель

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Технологический
институт сверхтвёрдых и новых углеродных материалов» (ФГБНУ ТИСНУМ)

ИНН: 5046054720

Адрес: 108840, г. Москва, г. Троицк, ул. Центральная, д. 7а

Тел. 8 (499) 272-23-13.

Факс: 8 (499) 400-62-60

E-mail: vblank@tisnum.ru

Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Технологический
институт сверхтвёрдых и новых углеродных материалов» (ФГБНУ ТИСНУМ)

ИНН: 5046054720

Адрес: 108840, г. Москва, г. Троицк, ул. Центральная, д. 7а

Тел. 8 (499) 272-23-13.

Факс: 8 (499) 400-62-60

E-mail: vblank@tisnum.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятия «Всероссийский научно-
исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»
(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево, промзона ФГУП
ВНИИФТРИ

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Web-сайт: www.vniiftri.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

