

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» ноября 2024 г. № 2810

Регистрационный № 93969-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскопы сканирующие электронные измерительные NEWTONS

Назначение средства измерений

Микроскопы сканирующие электронные измерительные NEWTONS (далее – микроскопы) предназначены для измерений линейных размеров микрорельефа поверхности твердотельных структур, количественного морфологического анализа и локального электронно-зондового элементного анализа (опционально, при комплектации энергодисперсионным рентгеновским спектрометром).

Описание средства измерений

Принцип действия микроскопов основан на сканировании сфокусированным пучком ускоренных электронов поверхности исследуемого объекта, детектировании вторичных или обратно-рассеянных электронов для формирования изображения на экране персонального компьютера синхронно с разверткой электронного пучка. Формирование развертки электронного пучка происходит путем подачи на отклоняющие катушки X и Y пилообразного напряжения, что обеспечивает формирование соответственно строчной и кадровой развертки электронного пучка. Изменение значения размаха напряжения в отклоняющих катушках позволяет регулировать размер раstra, который формируется сфокусированным на образце электронным пучком. Отношение размера изображения на экране к размеру раstra на образце определяет увеличение микроскопа. Энергия электронов пучка, падающего на образец, определяется значением ускоряющего напряжения, прикладываемого между электронной пушкой и анодом микроскопа.

Опционально микроскопы комплектуются энергодисперсионным рентгеновским спектрометром (ЭДС) для электронно-зондового элементного анализа. Метод ЭДС основан на регистрации характеристического рентгеновского излучения, возникающего при столкновении ускоренных электронов с образцом.

Микроскопы выпускается в следующих модификациях: NEWTONS NT2000, NEWTONS NT3200, NEWTONS NT3300, NEWTONS NT4000, NEWTONS NT5000, NEWTONS NT5000X, NEWTONS NTDB500, которые различаются между собой в основном значениями ускоряющего напряжения, типом источника электронов, пространственным разрешением, наличием/отсутствием режима низкого вакуума и наличием/отсутствием дополнительной ионной колонны. Микроскопы выполнены в напольном варианте и представляют собой автоматизированные многофункциональные измерительные системы.

Микроскоп состоит из модуля получения изображений, отдельного форвакуумного насоса и рабочего места оператора с персональным компьютером, имеющим специализированное программное обеспечение для управления микроскопом.

Модуль получения изображений включает в себя электронно-оптическую систему (колонну) с электронной пушкой, камеру образцов, высоковольтный блок, формирующий ускоряющее напряжение, блок электроники, турбомолекулярный насос, детекторы вторичных

(ВЭ) и обратно-рассеянных электронов (ОРЭ). Модификация микроскопа NEWTONS NTDB500 оснащена дополнительной ионной колонной, позволяющей реализовать режим облучения образца сфокусированным пучком ионов Ga.

Камера образцов оборудована двумя встроенными оптическими видеокамерами с ИК-подсветкой. Изображение с первой видеокамеры обеспечивает подвод выбранного участка исследуемого образца в область электронно-оптической оси микроскопа, изображение с второй видеокамеры позволяет контролировать необходимый зазор между объективной линзой и образцом.

Столик образцов имеет моторизованный механизм перемещения объектов по осям X и Y (модификация NEWTONS NT2000), по осям X, Y, Z, R, T для остальных модификаций.

Режимы работы микроскопа устанавливаются пользователем с помощью программного обеспечения управляющей ПЭВМ.

Изготовитель не осуществляет пломбирование микроскопа. Заводской номер в цифровом или буквенно-цифровом формате и год изготовления нанесены типографским способом на шильдик, закрепленный на задней панели модуля получения изображений. Нанесение знака поверки на микроскоп не предусмотрено. Общий вид микроскопов и место нанесения знака утверждения типа приведены на рисунках 1 - 6.

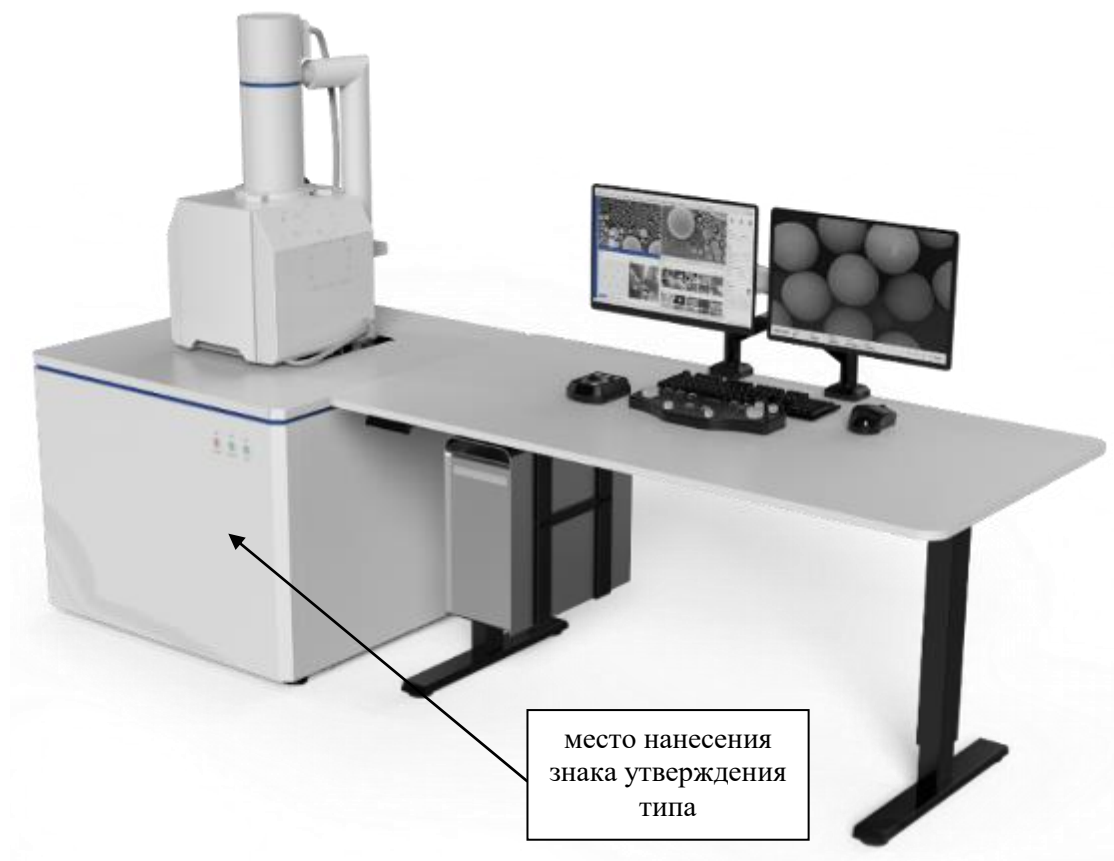


Рисунок 1 - Общий вид микроскопов модификации NEWTONS NT2000



Рисунок 2 - Общий вид микроскопов модификации NEWTONS NT3200

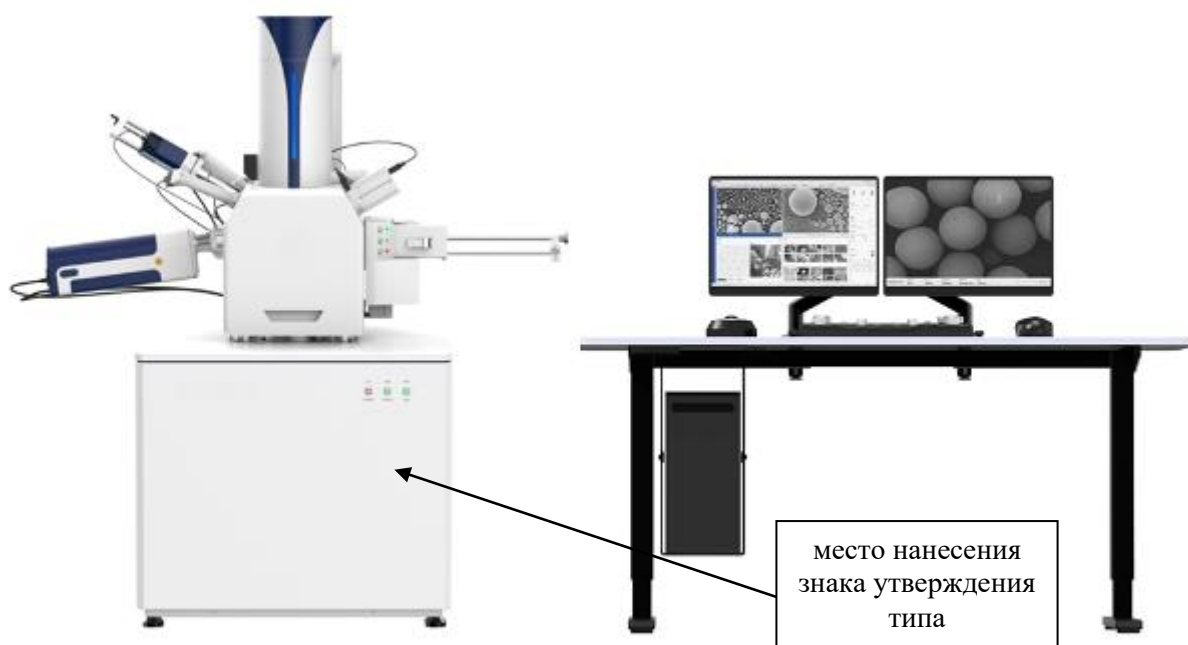


Рисунок 3 - Общий вид микроскопов модификации NEWTONS NT3300

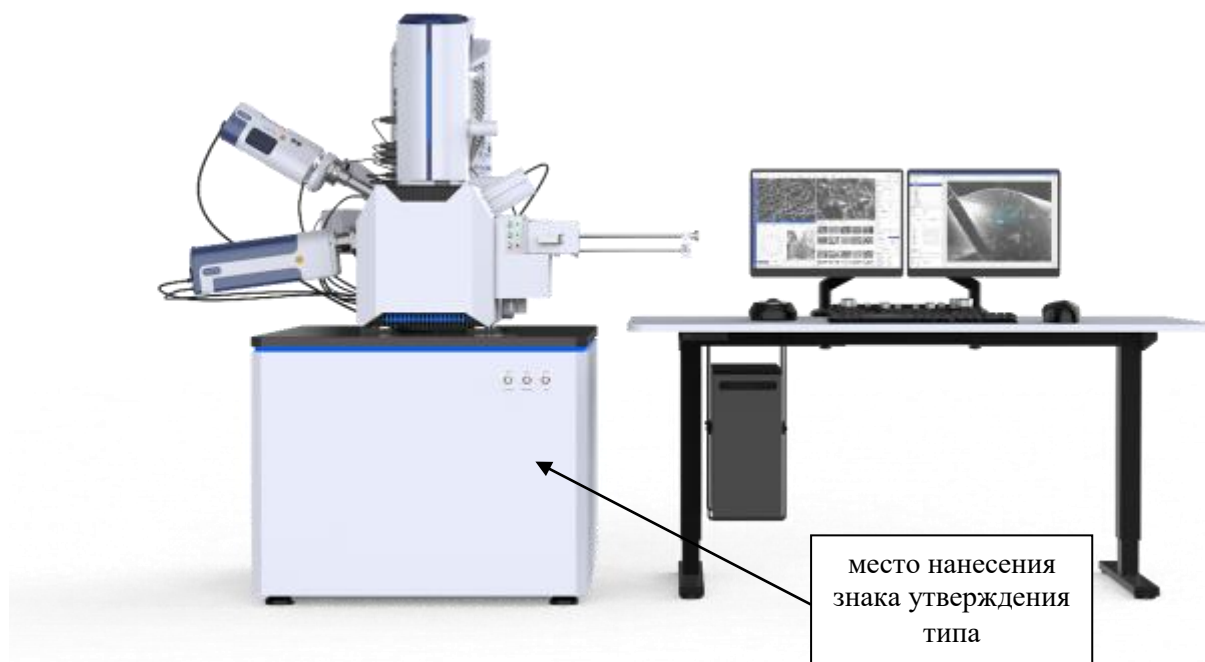


Рисунок 4 - Общий вид микроскопов модификации NEWTONS NT4000

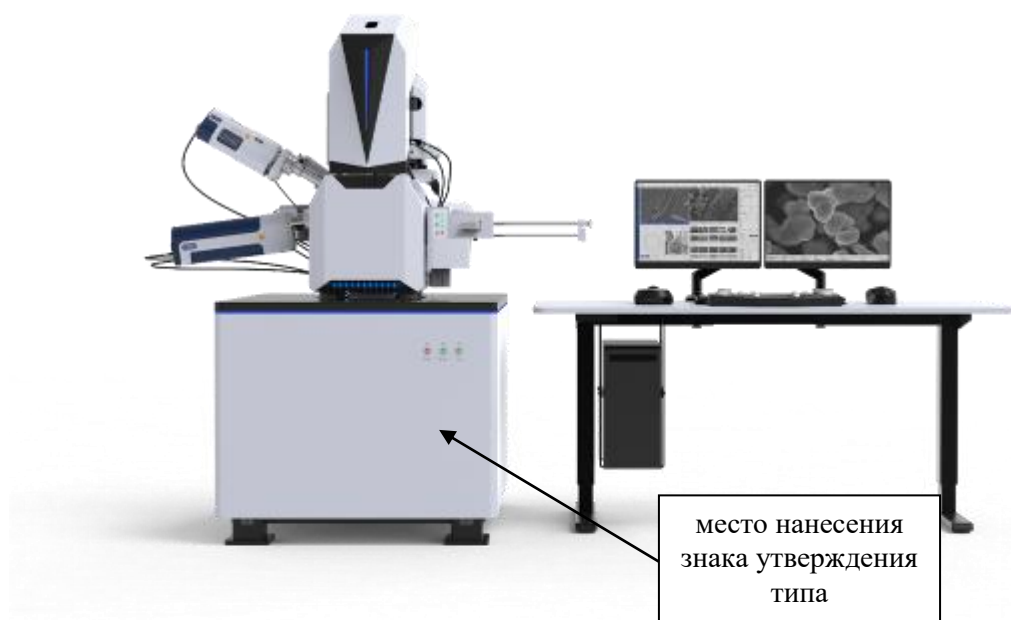


Рисунок 5 - Общий вид микроскопов модификаций NEWTONS NT5000, NEWTONS NT5000X.



Рисунок 6 - Общий вид микроскопов модификации NEWTONS NTDB500

Место установки шильдика с заводским номером приведено на рисунке 7.

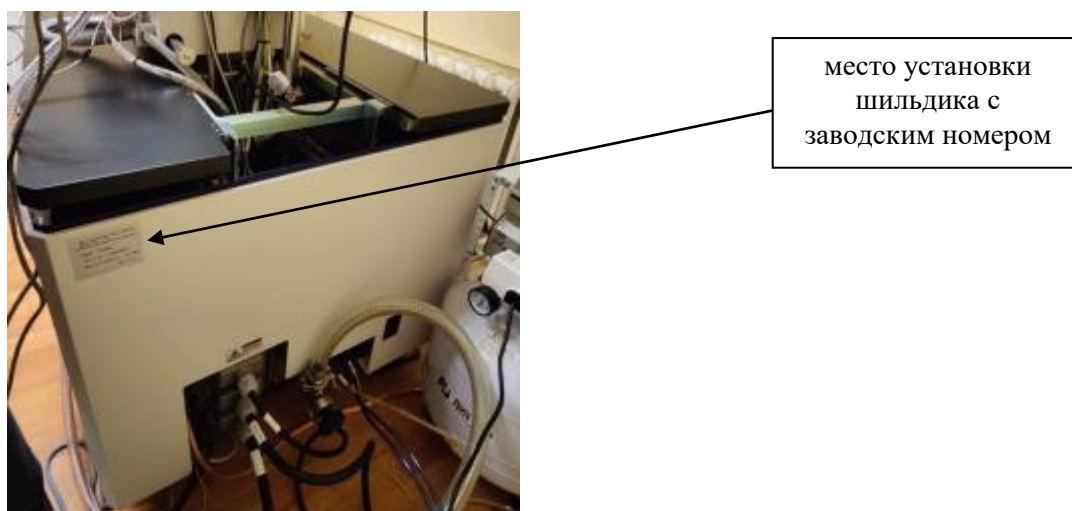


Рисунок 7 - Место установки шильдика с заводским номером.

Программное обеспечение

Управление микроскопом осуществляется с помощью ПЭВМ с использованием специализированного программного обеспечения (ПО) SEMXXXX или DB500.

ПО SEMXXXX и DB500 предназначено для управления микроскопом, составления измерительных программ и обработки результатов измерений. ПО SEMXXXX и DB500 не может быть использовано отдельно от микроскопа.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО: - модификации NEWTONS NT2000, NEWTONS NT3200, NEWTONS NT3300, NEWTONS NT4000, NEWTONS NT5000, NEWTONS NT5000X - модификация NEWTONS NTDB500	SEMXXXX DB500
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.9 и выше

Уровень защиты ПО соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров, мкм	от 0,1 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров, %	±5
Энергетическое разрешение энергодисперсионного спектрометра* на линии K α марганца, эВ, не более	129
* - опционально	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Модификация микроскопа		
	NEWTONS NT2000	NEWTONS NT3200, NEWTONS NT3300	NEWTONS NT4000, NEWTONS NT5000, NEWTONS NT5000X, NEWTONS NTDB500
Источник электронов	Термоэмиссионный вольфрамовый катод		Термополевой катод типа Шоттки
Максимальное ускоряющее напряжение, кВ	20, 30*	30	30
Пространственное разрешение в режиме вторичных электронов, нм, не более	3,9	3,0	0,9
Пространственное разрешение в режиме обратно рассеянных электронов, нм, не более	4,5	4,0	1,8
Диапазон увеличений, крат	от 10 до 300000	от 10 до 1000000	от 10 до 2500000
Диапазон перемещений предметного столика по осям X, Y, мм	100×100	120×115	125×125
Диапазон углов вращения столика образцов, градусов	-	от 0 до 360	от 0 до 360
Диапазон углов наклона столика образцов, градусов	-	от -10 до +90	от -10 до +90
Диапазон определяемых элементов*	от В до Cf		
Масса, включая все комплектующие, кг, не более	400	560	800
Потребляемая мощность, В·А, не более	2000	3000	5000
Напряжение питания от однофазной сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 205 до 255		
Габаритные размеры основных составных частей (ширина × глубина × высота), мм, не более: - модуль получения изображений - насос форвакуумный	923×833×1650 340×160×140		1310×910×1900 340×160×140
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от +20 до +30 от 10 до 75		
* - опционально			

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель модуля получения изображений в виде наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Микроскоп сканирующий электронный измерительный	NEWTONS NT2000 (либо NEWTONS NT3200, NEWTONS NT3300, NEWTONS NT4000, NEWTONS NT5000, NEWTONS NT5000X, NEWTONS NTDB500)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.
Методика поверки	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Микроскопы сканирующие электронные измерительные NEWTONS. Руководство по эксплуатации», раздел 10 «Проведение измерений линейных размеров».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерения длины в диапазоне от 10^{-9} до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840.

Правообладатель

Фирма «Beijing Orange Times Import&Export Co., Ltd.», Китай.
Адрес: 629 Huoxing 1st Street, Huoxian Town, Tongzhou District, Beijing, China.
Тел.: +86-10-65568853
E-mail: orangetimes@163.com
Web-сайт: <https://www.orangetimes-bj.com>

Изготовитель

Фирма «Beijing Orange Times Import&Export Co., Ltd.», Китай.
Адрес: 629 Huoxing 1st Street, Huoxian Town, Tongzhou District, Beijing, China.
Тел.: +86-10-65568853
E-mail: orangetimes@163.com
Web-сайт: <https://www.orangetimes-bj.com>

Испытательный центр

Акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума» (АО «НИЦПВ»)
Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, д. 40, к. 1
Тел./Факс: (495) 935-97-77
E-mail: nicpv@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314803.

