

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «22» ноября 2022 г. № 2942

Регистрационный № 87394-22

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Микроскопы интерференционные «НаноСкан-01»**

**Назначение средства измерений**

Микроскопы интерференционные «НаноСкан-01» (далее – микроскопы) предназначены для бесконтактных измерений параметров шероховатости  $R_{max}$ ,  $R_a$  по ГОСТ 25142-82 для производственного оптического контроля.

**Описание средства измерений**

Принцип действия микроскопа основан на интерференции световых полей, отраженных от опорного зеркала и измеряемой поверхности. Микроскоп реализован по схеме академика В.П. Линника. Восстановление фазы из интерферограмм и получение информации о высоте профиля поверхности проводится методом фазового сдвига. Для этого меняется оптическая длина пути света в опорном канале при помощи сдвига управляемого от компьютера зеркала, закрепленного на пьезоэлементе. Интерферограммы при различных положениях опорного зеркала регистрируются с помощью встроенной видеокамеры и передаются в персональный компьютер, где производится их автоматическая обработка. Результаты измерений в виде двумерного распределения высоты и графиков сечений отображаются на экране компьютера. По полученной информации о высоте профиля поверхности прибором рассчитываются параметры шероховатости  $R_{max}$ ,  $R_a$ . Базовая длина для параметров  $R_a$ ,  $R_{max}$  определяется по ГОСТ 2789-73 (приложение 1, таблицы 5, 6). Для управления вводом изображений, сдвигом пьезоэлемента, расшифровки интерферограмм и вычисления параметров шероховатости используется специальное программное обеспечение «MicroScan», работающее в операционной среде Microsoft Windows.

Микроскоп состоит из оптической схемы интерферометра Линника, высокоразрешающей видеокамеры, светодиодного осветителя, блока управления пьезоэлементом и ноутбука. Оптическая схема микроскопа позволяет работать в квазимонохроматическом пространственно-когерентном свете.

Конструктивно микроскопы выполнены в виде интерферометра Линника, собранного на вертикальной металлической плите для уменьшения влияния вибраций, закрытого пластиковым кожухом для защиты от внешней засветки и пыли.

Заводские номера содержат цифровое обозначение, наносятся на шильдик методом цифровой лазерной печати на самоклеящуюся пластиковую пленку и наклеиваются на корпус микроскопов, что обеспечивает возможность прочтения номера в процессе эксплуатации.

Пломбирование приборов не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на корпус микроскопов методом наклеивания и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Общий вид микроскопа с обозначением мест нанесения знаков поверки и утверждения типа представлен на рисунке 1.

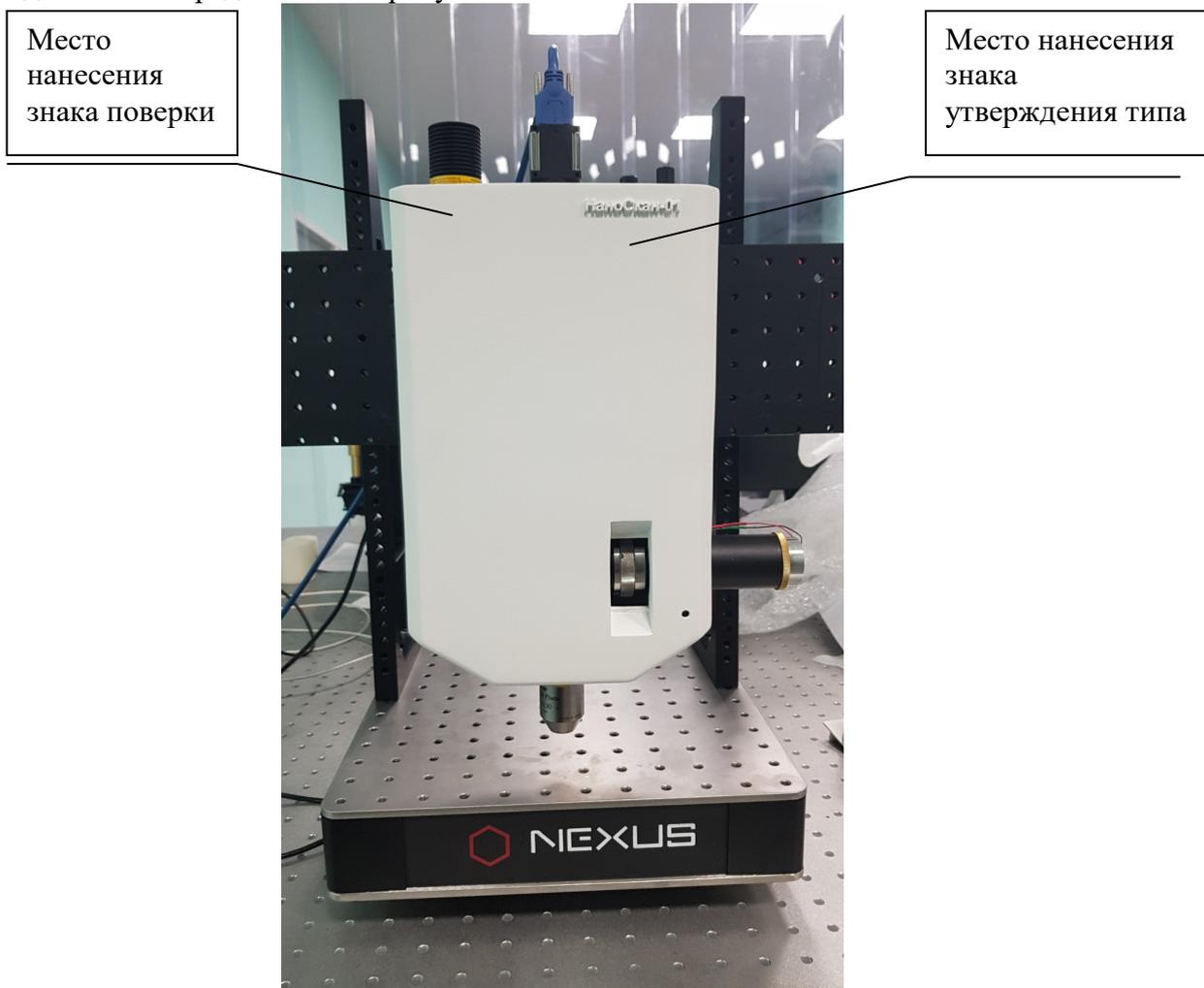


Рисунок 1 – Внешний вид микроскопов

### **Программное обеспечение**

Для управления микроскопом используется оригинальное программное обеспечение MicroScan, разработанное для операционной системы Microsoft Windows.

Программное обеспечение является защищенным: системный блок персонального компьютера оборудован закрывающейся на замок панелью, при входе в программное обеспечение необходимо ввести логин и пароль. Никакие изменения кода программы невозможны. Обновления программного обеспечения производятся производителем путем выпуска обновлений на дисках и рассылкой пользователям. Программное обеспечение является открытой системой. Программное обеспечение содержит алгоритм расчета параметров шероховатости по данным, измеренным микроскопом, изменить алгоритм может только производитель. Функция ПО - восстановление формы поверхности по волновому фронту и вычисление параметров шероховатости.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MicroScan
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v 1.0.0.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Идентификация ПО осуществляется проверкой соответствия серийных номеров аппаратной части программного обеспечения и программного обеспечения, установленного на персональный компьютер, при включении микроскопа.

Метрологически значимая часть ПО размещается в памяти ПЭВМ. Доступ к метрологически значимой части ПО ограничен наличием пароля.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики микроскопа

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений параметров шероховатости Ra, мкм	от 0,02 до 0,07
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений параметра шероховатости Ra, мкм, не более	0,0008
Диапазон измерений параметров шероховатости Rmax, мкм	от 0,02 до 0,2
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений параметра шероховатости Rmax, мкм, не более	0,003

Таблица 3 - Технические характеристики микроскопа

Наименование параметра	Значение
Поле зрения, мм, не более	1×1
Длина волны излучения, нм	532
Диапазон показаний параметров шероховатости Rmax, Rz, Ra, Rq по ГОСТ 25142-82, мкм	от 0,0001 до 0,2
Диапазон показаний параметров шероховатости Sz, Sa, Sq по ГОСТ Р ИСО 25178-2-2014, мкм	от 0,0001 до 0,2
Алгоритм расшифровки интерферограмм	метод фазовых шагов
Размерность изображения, пиксель, не менее	1920×1200
Число вводимых градаций яркости, бит, не менее	12
Время измерения и обработки, сек, не более	30
Число шагов для реконструкции интерферограмм методом фазовых шагов, не менее	5
Электропитание от сети переменного тока: - напряжением, В - частотой, Гц	от 200 до 250 от 50 до 60
Габаритные размеры (длина×ширина×глубина), мм, не более	500×250×200
Масса, кг, не более	5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от +15 до + 25 от 50 до 80

### Знак утверждения типа

наносится на корпус микроскопов методом наклеивания и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование изделия	Обозначение	Количество
Микроскоп интерференционный: - встроенная видеокамера - осветитель - фазосдвигающее устройство	«НаноСкан-01» - - -	1 шт.
Блок питания осветителя	-	1 шт.
Персональный компьютер (ноутбук)	-	1 шт.
Программное обеспечение для расшифровки интерферограмм	MicroScan	1 шт.
Эталонное зеркало	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	АЦБЕ180.00.00.000РЭ	1 шт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Руководстве по эксплуатации АЦБЕ180.00.000РЭ глава 2 «Использование по назначению».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 ноября 2019 г. № 2657 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений параметров шероховатости  $R_{max}$ ,  $R_z$  в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм»;

Технические условия. АЦБЕ180.00.00.000ТУ. Микроскоп интерференционный «НаноСкан-01».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Электростекло»  
(ООО «Электростекло»)  
ИНН 7743073940  
Адрес: 119571, г. Москва, ул. 26-ти Бакинских Комиссаров, д. 5, пом. IV, комн. 1  
Телефон: +7 (495) 234-59-51, +7 (495) 234-59-52  
Факс: +7 (910) 485-67-82  
E-mail: [zapros@elektrosteclo.ru](mailto:zapros@elektrosteclo.ru)  
Web-сайт: <http://www.elektrosteklo.ru>

**Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «Электростекло»  
(ООО «Электростекло»)  
ИНН 7743073940  
Адрес: 119571, г. Москва, ул. 26-ти Бакинских Комиссаров, д. 5, пом. IV, комн. 1  
Телефон: +7 (495) 234-59-51, +7 (495) 234-59-52  
Факс: +7 (910) 485-67-82  
E-mail: [zapros@elektrosteclo.ru](mailto:zapros@elektrosteclo.ru)  
Web-сайт: <http://www.elektrosteklo.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)  
ИНН 7702038456  
Адрес: 119361 г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: 8 (495) 437-56-33; факс 8 (495) 437-31-47  
Web-сайт: [www.vniiofi.ru](http://www.vniiofi.ru)  
E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-14.

