

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Протвинского филиала
ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»

_____ В.Б. Усачев

« ____ » _____ 2021 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на поставку сканирующего электронного микроскопа Apreo 2 C LoVac

Протвино
2021

Тип катода	автоэмиссионный катод типа Шоттки
Максимальное увеличение	2 000 000 крат
Ускоряющее напряжение	от 200 В до 30 000 В
Разрешающая способность при 15 кВ, высокий вакуум	0,9 нм
Разрешающая способность при 1 кВ, высокий вакуум	1,2 нм
Разрешающая способность при 1 кВ, высокий вакуум (в режиме торможения пучка)	1,0 нм
Разрешающая способность при 0,5 кВ, высокий вакуум (в режиме торможения пучка)	1,2 нм
Разрешающая способность при 15 кВ, низкий вакуум	1,2 нм
Разрешающая способность при 3 кВ, низкий вакуум	1,8 нм
Ток зонда	от 1 пА до 50 нА
Встроенная система измерения тока	наличие
Детекторы	<ul style="list-style-type: none"> • детектор вторичных электронов для режима высокого вакуума • детектор вторичных электронов для режима низкого вакуума • встроенный внутри-линзовый сегментированный нижний детектор обратно-отражённых электронов • встроенный внутри-линзовый верхний детектор электронов • встроенный внутриколонный детектор для детектирования низко-энергетичных электронов
Вакуумные режимы исследования образцов	высоковакуумный, 6.3×10^{-6} мБар, низковакуумный, диапазон от 10 до 500 Па
Нейтрализация заряда для работы с непроводящими образцами	наличие, парами воды в низковакуумном режиме
Вакуумная система	безмасленная
Система апертур	автоматическая
Апертура ограничения давления для низкого вакуума	автоматическая
Система торможения пучка	наличие, вплоть до 20 эВ
Моторизация стола	моторизованные оси X, Y, Z, наклон и вращение 360xN
Предметный столик	для одновременной установки не менее 18 образцов (12 мм) с маркированными позициями, не менее трёх образцов под наклоном 45°, с креплениями для рядного держателя ПЭМ-сеток (вертикальный и наклоненный на 52°), и пружинный зажим для крепления поперечных срезов

Перемещение по оси X	110 мм
Перемещение по оси Y	110 мм
Перемещение по оси Z	65 мм
Диапазон наклона	от -15° до +90°
Система навигации по образцам	цветная оптическая камера разрешением 3072 x 2048 пикселей, установленная непосредственно в камере для получения изображения образцов, смонтированных на столике. Управление полностью интегрировано в пользовательский интерфейс.
Камера микроскопа	количество портов - 12. Ширина 340 мм.
Максимальный размер изображения, получаемого за один проход сканирования	6000 × 4000 пикселей
ИК-камера реального времени	наличие
Система энерго-дисперсионного микроанализа	наличие, того же производителя, что и сам микроскоп
Программное обеспечение для управления системой энерго-дисперсионного микроанализа.	Полностью интегрированное в пользовательский интерфейс ПО управления микроскопом (без использования отдельного ПК со специализированным программным обеспечением)
Требования к программному обеспечению микроскопа и ЭДС-детектора	<ul style="list-style-type: none"> - ПО управления микроскопом имеет 100% совместимость с Windows; - ПО для качественного и количественного анализа полностью интегрировано в пользовательский интерфейс ПО управления микроскопом и обеспечивает одновременный сбор информации об элементном составе поверхности образца и его интерпретацию в цвете непосредственно в процессе визуализации; - ПО для качественного и количественного анализа обеспечивает анализ в точке, по линии и по площади «на лету» - ПО обеспечивает автоматическую съёмку и сшивку изображений высокого разрешения, полученных с большой площади образца, с итоговым разрешением вплоть до 40 000 x 40 000 пиксел - ПО обеспечивает линейное 256-кадровое усреднение или интеграцию, а также чересстрочное сканирование - ПО обеспечивает компенсацию дрефта образца - ПО обеспечивает хранение данных об условиях съёмки в файле изображения; - ПО обеспечивает возможность цифровой обработки изображений, изменение яркости, контраста, гамма-коррекции и применение математических фильтров, калибровка маркера для серии изображений, программа выбора текущего увеличения микроскопа для печати изображений с заданным размером и увеличением; измерение допусков, подсчет площади объектов на изображении с выделением их по градации серого; - ПО обеспечивает возможность проведения линейных измерений и автоматического расчета площади объектов с

	<p>сохранением данных измерений</p> <ul style="list-style-type: none"> - ПО обеспечивает полный контроль и управление микроскопом удалённо через другой компьютер по сети - ПО обеспечивает удалённый доступ для интерактивной диагностики и устранения неполадок инженерной службой производителя по сети
Рабочая станция	единый системный блок рабочей станции под управлением ОС Windows 10, обеспечивающий работу всех систем и детекторов микроскопа, в том числе детектора энерго-дисперсионного микроанализа
Монитор	24", LCD
Требования к системе энерго-дисперсионного микроанализа	кремний-дрейфовый детектор
	площадь детектора – 10 мм ²
	комплект для подключения
	разрешение по энергии –129 эВ (Mn-K α)
	диапазон определяемых элементов –от бериллия (Be ⁴) до калифорния (Cf ⁹⁸)
	метод охлаждения – безазотный
	ввод в камеру – ручной
Панель управления основными функциями микроскопа (увеличение, фокус, стигматор и т.п.)	наличие
Воздушный компрессор для работы пневматических систем	наличие
Циркуляционный чиллер для непрерывного охлаждения воды	наличие
Звукоизолирующий кожух для форвакуумного насоса	наличие
Источник бесперебойного питания	наличие
Большой стол оператора	наличие
Набор расходных материалов для начала работы	наличие

Ведущий научный сотрудник ОХТ
Протвинского филиала ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»

Беляев В.А.