

УДК 536.521.2

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕМПЕРАТУРНОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ КАЛИБРОВКИ И ПОВЕРКИ СКАНИРУЮЩЕГО ЗОНДОВОГО МИКРОСКОПА

Марк Александрович Соболев

Студент 4 курса,

кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.Б. Сырицкий,

ассистент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»

В настоящее время сканирующие атомно-силовые микроскопы широко применяются для измерения линейных размеров в диапазоне от 10^{-9} до 10^{-6} . [2]

Для того, чтобы осуществлять измерения с использованием атомно-силового микроскопа, необходимо знать его характеристики: эффективный радиус острия зонда микроскопа, цену деления вертикальной шкалы микроскопа и т.д. Эти характеристики определяют при калибровке микроскопа. [3], [4]

ГОСТ 8.635-2007 определяет условия, при которых нужно проводить калибровку, в частности требования к температуре окружающей среды и рельефной меры, используемой при определении метрологических характеристик: 20 ± 3 °С. Однако, лишь малая часть измерительных лабораторий оборудована системами поддержания температуры.

Цель работы – разработать систему, позволяющую снизить требования к оснащению лабораторий. Она получает, хранит и обрабатывает значения температуры окружающей среды и рельефной меры. Полученные результаты позволяют определить, можно ли проводить калибровку сканирующего зондового микроскопа без дополнительных мер по стабилизации температуры в помещении. Кроме того, в перспективе данная система позволит ускорить процесс калибровки, т.к. сократится время выдерживания образца в помещении: калибровку можно будет начать, когда температура меры окажется в диапазоне 20 ± 3 °С, вместо того, чтобы держать меру в помещении в течении 24 часов. [1]

В ходе работы были выбраны первичные преобразователи: для измерения температуры меры выбран бесконтактный термометр MLX90614 (рис. 1), для измерения температуры окружающей среды – контактный термометр DS1624. Разработан измерительный канал, осуществляющий передачу значений температуры с датчиков на персональный компьютер, спроектирован контейнер для измерения температуры меры бесконтактным способом, рассмотрены погрешности, возникшие при измерении температуры, проанализированы результаты измерений.



Рис. 1. Бесконтактный термометр MLX90614

Литература

1. ГОСТ 8.635-2007. ГСИ. Микроскопы сканирующие зондовые атомно-силовые. Методика калибровки.

2. *Кошкин А.С., Сырицкий А.Б.* Метрологическое обеспечение нанотехнологий в промышленных условиях. // Наноинженерия – ежемесячный научно-технический производственный журнал. – 2014. -4(34). -ISSN 2223-4586.
3. *Professor Richard K. L.* Fundamental Principles of Engineering Nanometrology. – Elsevier Inc, 2010. – 317 с.
4. *Миронов В.Л.* Основы сканирующей зондовой микроскопии. – Российская Академия Наук Институт Физики Микроструктур, 2004. – 114 с.