

МОДЕРНИЗАЦИЯ БЛОКА ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО МИКРОСКОПА В ПЕРВИЧНОМ ЭТАЛОНЕ ЕДИНИЦЫ ДЛИНЫ

Неежмаков К.П.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Чумаков В.И.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
Кафедра радиоэлектронных устройств
пр. Ленина, 14, г. Харьков, 61166, Украина
Тел.: +38 093 9911969; e-mail: nk87@mail.ru

Abstract — An important component of improving the technical and metrological characteristics of the state primary standard of length based on new methodological and technological advances in the measurement of length is the modernization of the photoelectric microscope.

1. Введение

Важной составляющей повышения уровня технических и метрологических характеристик государственного первичного эталона единицы длины на основе новых методических и технических достижений в области измерения длины является модернизация фотоэлектрического микроскопа.

Целью модернизации фотоэлектрического микроскопа (ФЭМ) является уменьшение суммарной инструментальной погрешности эталона путем снижения и исключения ее составляющих.

2. Основная часть

Оптическая система ФЭМ состоит из трех оптических каналов [1]:

- канала освещения поверхности объекта (штриховой меры), который обеспечивает освещение рабочей зоны объекта измерений пучком света от внешнего осветителя соосно главной оптической оси микроскопа;

- канала визуального наблюдения, который служит для визуального контроля фокусировки ФЭМ на штрихи штриховой меры, их ориентации и траектории перемещения в поле зрения микроскопа;

- регистрирующего канала, который обеспечивает точное позиционирование штриха измеряемой меры относительно главной оптической оси ФЭМ.

Модернизация ФЭМ предусматривает изменение части его оптической схемы, которая приведена на рис. 1, а именно:

- в регистрирующем канале исключается сканатор (11), окуляр (10а) и фотоприемник (12). Последний заменяется ПЗС-матрицей;

- в канале визуального наблюдения добавляется один оптический элемент — фокусирующая линза;

- создание радиотехнического блока управления ФЭМ с компьютера при помощи специальной программы.

В результате модернизации ФЭМ исключается ряд составляющих суммарной инструментальной погрешности, связанных с использованием раньше электромеханического сканатора, который выделяет около 6 Вт тепловой мощности внутри корпуса ФЭМ и становится источником электромагнитных помех и механических вибраций. Применение ПЗС-матрицы [2] и программная обработка ее видеосигнала открывает перспективу снижения и исключения многих составляющих суммарной погрешности измерения штриховых мер.

В плане дальнейшей модернизации ФЭМ для уменьшения габаритов устройства и уменьшения выделения тепловой энергии предусматривается исключить внешний осветитель, а весь канал освещения изменить, используя в качестве источника освещения — светодиод, установленный в середине корпуса ФЭМ.

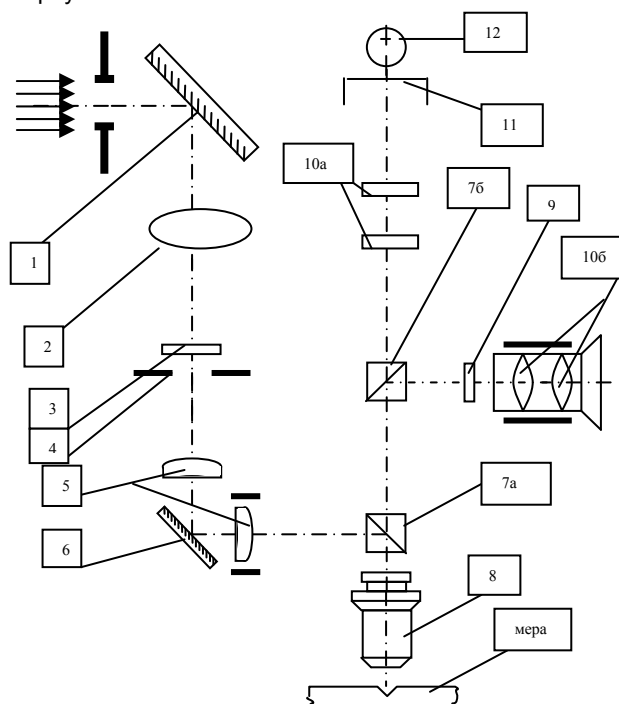


Рис. 1 — Оптическая схема существующего ФЭМ:

- 1 — светоделительная пластина;
- 7а, 7б — светоделительный кубик; 2 — линза;
- 8 — микрообъектив; 3 — стекло матовое;
- 9 — бисектор; 4 — диафрагма; 10а, 10б — окуляр;
- 5 — конденсор; 11 — сканатор; 6 — зеркало;
- 12 — фотоприемник

3. Заключение

Таким образом, определены пути модернизации блока ФЭМ первичного эталона единицы длины, позволяющие уменьшить суммарную погрешность измерений.

Выявлена возможность уменьшения блока ФЭМ и улучшения его технических характеристик путем замены некоторых существующих элементов более современными.

4. Список литературы

- [1] Бернштейн А.С. Фотоэлектрические измерительные микроскопы / А.С. Бернштейн А.С., Ш.Р. Джохадзе, Н.И. Петрова. — М.: Машиностроение, 1976. — 128 с.
- [2] Web камера. Интернет камера / ВЕБ КАМЕРА.РУ. — <http://www.web-kamera.ru>. — 6.02.2010.