

завершающей статистической обработки результатов составляет 3÷÷5 мин.

Из-за высокого темпа проведения экспериментов по всем ЭУ набор на печатающей машинке исходной информации, необходимой для обработки процесса, приводит к задержке работ. Их предварительный ввод затруднен из-за случайного потока экспериментов от разных ЭУ. В связи с этим потребовалось разработать и привязать к машине выносные пульта для каждой ЭУ. С их помощью осуществляется набор и ввод в ЭВМ названных выше данных. Кроме того, в пультах формируются команды запуска ЭУ, включения дублирующего самописца, находящегося рядом с ЭВМ и др. Введение пультов позволяет также значительно сократить число ошибок оператора.

Пульты выполнены на микросхемах серии 155 и подключены к машине вместе с печатающей машинкой. На рис. 2 изображена функциональная схема измерительной системы.

Поступила в редакцию 10 июня 1977 г.

УДК 681.3.01 : 77

**Л. А. БРАЙЛКО, М. П. ГРИШИН, В. И. ЗЕМЛЯНОЙ,
А. М. ИВАНОВ, В. Н. КОРЕШКОВ, Ш. М. КУРБАНОВ,
В. П. МАРКЕЛОВ, В. М. РЫБАЛКА**

(Москва)

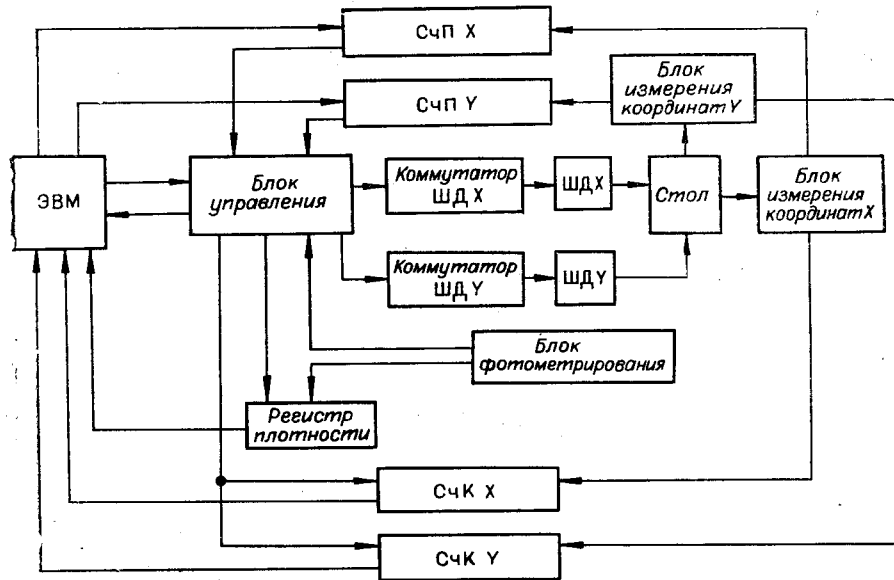
АВТОМАТИЧЕСКИЙ МИКРОДЕНСИТОМЕТР С УПРАВЛЕНИЕМ ОТ ЭВМ М-400

При проведении экспериментов в различных областях науки и техники широко применяются фотографические методы исследований, конечным результатом которых является фотографическое полутоновое изображение. Расшифровка фотографической информации, получаемой при этом с помощью полуавтоматических микроденситометров, не имеющих связи с ЭВМ (МД-2, ИФО-451 и др.), является трудоемким и малопроизводительным процессом.

Для автоматизации обработки экспериментальной фотографической информации необходимы автоматические системы, производящие измерения в цифровой форме оптических плотностей и координат отдельных участков фотографических изображений, зарегистрированных на фотопленках и фотопластинках. Разработанная система осуществляет автоматическое плоскостное сканирование изображения в системе прямоугольных координат дискретно по любой функциональной зависимости, задаваемой программой ЭВМ [1].

Кроме автоматического режима работы, предусмотрен также ручной режим, при котором оператор может вручную занести в ЭВМ коды оптической плотности и координат выбранного участка изображения, что в ряде случаев необходимо для взаимной привязки различных участков кадра изображения.

Система имеет следующие характеристики: диапазон измерения оптической плотности 0—3, 7; погрешность измерения оптической плотности 1%; минимальная площадь фотометрируемого элемента изображения 100 мкм²; скорость измерения 100 изм./с; максимальный размер кадра изображения 240×180 мм²; погрешность позиционирования не более ±0,01 мм; скорость сканирования 5 мм/с.



Функциональная схема системы изображена на рисунке. В автоматическом режиме работы реализуются следующие основные функции:

- сканирование изображения по заданному закону;
- фотометрирование (измерение оптической плотности) элементов изображения с помощью блока фотометрирования;
- измерение координат при перемещении стола с помощью блока измерения координат;
- занесение в ЭВМ кода оптической плотности и кода координат элементов изображения;
- цифровая индикация результатов измерения плотности и координат.

Перед началом работы в автоматическом режиме из ЭВМ через блок сопряжения и приемник выходных сигналов выдается команда для приведения в исходное состояние всей системы. Далее по программе из ЭВМ через блок сопряжения в счетчики перемещений СчПХ и СчПУ заносятся коды перемещения X и Y с учетом направления перемещения.

Для начала автоматического сканирования из ЭВМ через блок сопряжения выдается команда «Пуск» в схемы управления приводами стола по координатам X и Y . По этой команде привод обрабатывает заданные перемещения по X и Y . По команде «Пуск» блок управления системы разрешает обработку заданных перемещений с помощью коммутаторов X , Y и шаговых двигателей ШДХ, ШДУ.

При перемещении стола с изображением в заданном направлении с блока измерения координат поступают счетные импульсы в счетчики СчПХ и СчПУ и счетчики координат СчКХ и СчКУ. При обработке определенного перемещения содержимое старших разрядов СчПХ (СчПУ) становится равным нулю. В этом случае из счетчика СчПХ (СчПУ) в блок управления подается сигнал «О считывании старших разрядов». В результате на коммутатор ШДХ (ШДУ) поступают управляющие импульсы с меньшей частотой. Это приводит к снижению скорости ШДХ (ШДУ). После обработки заданного перемещения содержимое СчПХ (СчПУ) становится равным нулю. При этом из счетчика СчПХ (СчПУ) в блок управления поступает импульс, прекращающий работу ШДХ (ШДУ).

После обработки приводом стола заданных перемещений по координатам X и Y блоком фотометрирования измеряется величина оптиче-

ской плотности. По окончании измерения плотности из блока фотометрирования код оптической плотности поступает в регистр плотности. Сигнал об этом поступает в блок управления, выставляющий в ЭВМ запрос прерывания. По этому сигналу происходит прерывание работы процессора ЭВМ и считывание кода плотности из регистра плотности и кодов координат X , Y из счетчиков координат СчКХ и СчКУ.

Если в процессе обмена информацией ЭВМ обнаруживается несоответствие в получении информации, может быть послана команда «Останов». По этой команде автоматический режим работы микроденситометра прекращается.

Аварийным режимом работы считается выход стола на один из концевых выключателей. В этом режиме привод прекращает движение стола и обеспечивается возможность программного анализа номера концевого выключателя.

В ручном режиме в ЭВМ могут передаваться координаты устанавливаемого вручную измерительного стола и кода величины оптической плотности. В разработанной системе имеется автономный программный блок, реализующий регистрацию результатов измерения на шаговый магнитный накопитель [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Гришин М. П., Курбанов Ш. М., Маркелов В. П. Автоматический ввод и обработка фотографических изображений с применением ЭВМ. М., «Энергия», 1976, с. 45—54.
2. Гришин М. П. Автоматическая обработка фотографических изображений с применением ЭВМ. Минск, «Наука и техника», 1976, с. 177—194.

Поступила в редакцию 10 июня 1976 г.
