

- ции научных исследований. (Тезисы докладов Всесоюзного совещания.) Рига, «Зинатне», 1975, с. 343—346.
11. **Мячев А. А.** Структура, программное обеспечение управляющего вычислительного комплекса М-400 и возможности его использования в системах автоматизации научных исследований.— В кн.: Материалы VII Всесоюзной школы по автоматизации научных исследований. Л., 1974, с. 175—185.
 12. **Листвин В. Н., Олейников А. Я., Панкрац Е. В., Смирнов А. Я., Соколовский А. А., Страхов В. А., Потапов В. Т., Игнатов Б. Г.** Фурье-спектрометр.— Авт. свид-во, № 530196, Б. И., 1976, № 36.
 13. **Волкова В. П., Горбунов Г. Г., Паршин П. Ф.** Влияние точности снятия отсчетов с интерферограммы на вид аппаратной функции фурье-спектрометра.— «ЖПС», 1972, т. XXVII, вып. 6, с. 1108—1111.
 14. **Майар Ж.-П.** Применение фурье-спектроскопии в ближней инфракрасной области к астрономическим проблемам.— В кн.: Инфракрасная спектроскопия высокого разрешения. Под ред. Г. Н. Жижина. М., «Мир», 1972, с. 128—200.
 15. **Колесов Ю. И., Листвин В. Н., Смирнов А. Я., Страхов В. А.** Об эффективности фазовой модуляции в субмиллиметровой фурье-спектроскопии.— «Радиотехника и электроника», 1975, т. XX, № 6, с. 1320—1323.

Поступила в редакцию 15 июня 1977 г.

УДК 681.3 : 531.78.2

**Г. А. ДЕМИДОВ, Г. И. КИСЕЛЕВА,
Г. А. КОЗИН, А. М. ПОЛЮДОВА**

(Бийск)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЭВМ «ЭЛЕКТРОНИКА-100»

Появление мини-ЭВМ позволило по-новому подойти к автоматизации эксперимента и сделало ее по-настоящему эффективной. Однако практическое применение таких машин представляет непростую задачу. В частности, необходимо распределить функции между ЭВМ и специализированным оборудованием, максимально использовать возможности процессора, тщательно выбирать алгоритмы обработки и т. д.

В данной работе приведены результаты создания автоматизированной системы обработки измерительных сигналов с датчиков давления от нескольких экспериментальных установок (ЭУ). Двенадцатиразрядная мини-ЭВМ «Электроника-100», входящая в систему, снабжена памятью 8К, стандартным комплектом устройств ввода-вывода (печать, перфоратор, фотосчитыватель) и встроенным 10-разрядным аналого-цифровым преобразователем.

Необходимо было решить задачу использования этой ЭВМ при обслуживании четырех однотипных экспериментальных установок, порядком работы которых можно управлять. На каждой ЭУ в течение рабочей смены проводится до 50 экспериментов.

В системе необходимо выполнять следующие работы:

- ввести задание на обработку, содержащее исходные данные для расчетов и комментариев, общим объемом до 30 знаков;
- запустить ЭУ, информативность которой составляет порядка $20 \div 200$ цифровых отсчетов при скорости поступления $4 \div 7$ отсч./с;
- выполнить первичную обработку измерений, обеспечив при этом возможность обработки измерений по двум различным методикам;
- осуществить вторичную статистическую обработку по группам экспериментов.

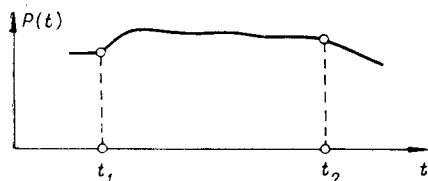


Рис. 1. Зависимость, подлежащая регистрации и обработке.

В связи с необходимостью получения высокой точности измерительный канал в нашей системе в начале рабочей смены подвергается предварительной градуировке путем воздействия на датчик эталонными давлениями. Каждый эксперимент по той же причине сопровождается записью двух электрокалибровок, которые должны быть учтены при обработке измерений эксперимента.

Основное содержание первичной обработки сводится к определению характерных точек t_1 и t_2 , а также промежутка времени $T = t_2 - t_1$ между этими точками на кривой зарегистрированного процесса к масшта-

бированию и определению среднего значения параметра $P = \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} p(t) dt$

(рис. 1).

В разработанной автоматизированной системе указанные требования реализованы следующим образом. ЭВМ «Электроника-100» работает в трех режимах:

1-й режим — градуировка измерительных каналов. Он обслуживается отдельной программой. С целью достижения наибольшей производительности обеспечена мультиплексная работа с разными ЭУ, позволяющая проводить практически одновременную градуировку датчиков четырех ЭУ.

2-й режим — первичная обработка в реальном времени процесса на одной выбранной оператором ЭУ с выдачей на печать и перфорацию числовых результатов, снабженных комментарием.

3-й режим — статистическая обработка результатов первичной обработки с предварительной сортировкой по данным комментария: по номеру ЭУ, виду эксперимента и др. Эта обработка выполняется с применением критерия Грэббса.

Приблизительный объем памяти для разработанных программ градуировки измерительного канала, обслуживания процесса и статистической обработки составляет 4К, 8К и 8К машинных слов соответственно.

Время обслуживания системой процессов градуирования измерительного канала и непосредственно эксперимента практически не зависит от ЭВМ и определяется технологией этих процессов. Время

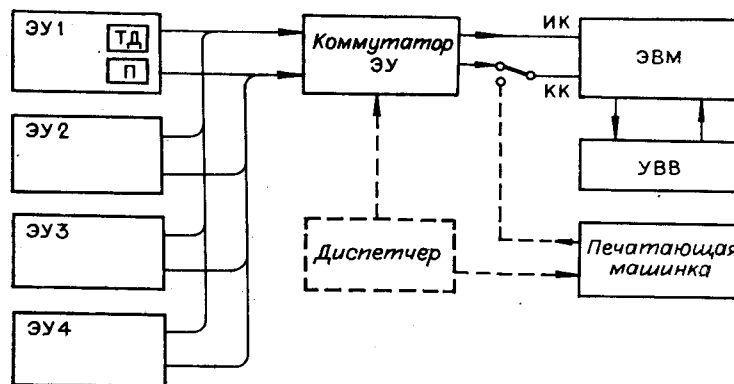


Рис. 2. Функциональная схема тензометрической системы: ТД — тензодатчик, П — пульт, ИК — измерительный канал, КК — канал комментария, УВВ — устройство ввода-вывода.

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.