

A-45

5106/2-77



ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

19/12-77

P10 - 10945

А.В.Алакоз, М.К.Баранчук, А.Н.Букаев,
М.Я.Гембаржевский, А.Д.Злобин, А.А.Карлов,
М.Г.Мещеряков, А.С.Сироткин,
Л.В.Тутьшкина, В.Н.Шкунденков

РЕПЕРНО-МОНИТОРНЫЙ

СКАНИРУЮЩИЙ АВТОМАТ АЭЛТ-1М

1977

P10 - 10945

А.В.Алакоз, М.К.Баранчук, А.Н.Букаев,
М.Я.Гембаржевский, А.Д.Злобин, А.А.Карлов,
М.Г.Мещеряков, А.С.Сироткин,
Л.В.Тутьшкина, В.Н.Шкунденков

РЕПЕРНО-МОНИТОРНЫЙ
СКАНИРУЮЩИЙ АВТОМАТ АЭЛТ-1М

*Направлено в Оргкомитет 2 Всесоюзного семинара
по обработке физической информации /Ереван, 1977/*



Алакоз А.В. и др.

P10 - 10945

Реперно-мониторный сканирующий автомат АЭЛТ-1М

Описан сканирующий автомат на электронно-лучевой трубке, предназначенный для измерения 35-миллиметровых фильмов и ориентированный для обработки графиков полетов самолетов гражданской авиации. Автомат использует систему реперных решеток для отсчета координат и мониторную систему диалога человек-ЭВМ.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

Alakoz A.V. et al.

P10 - 10945

Reference Line Monitoring Scanning Device
AELT-1M

The scanning device on a cathode-ray tube is described intended for measuring 35 mm films and oriented for processing flight schedules of civil aviation aircrafts. A system of reference line grids is used in the device for coordinate measuring as well as the dialogue "man-computer" monitoring system.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1977

НАЗНАЧЕНИЕ АВТОМАТА

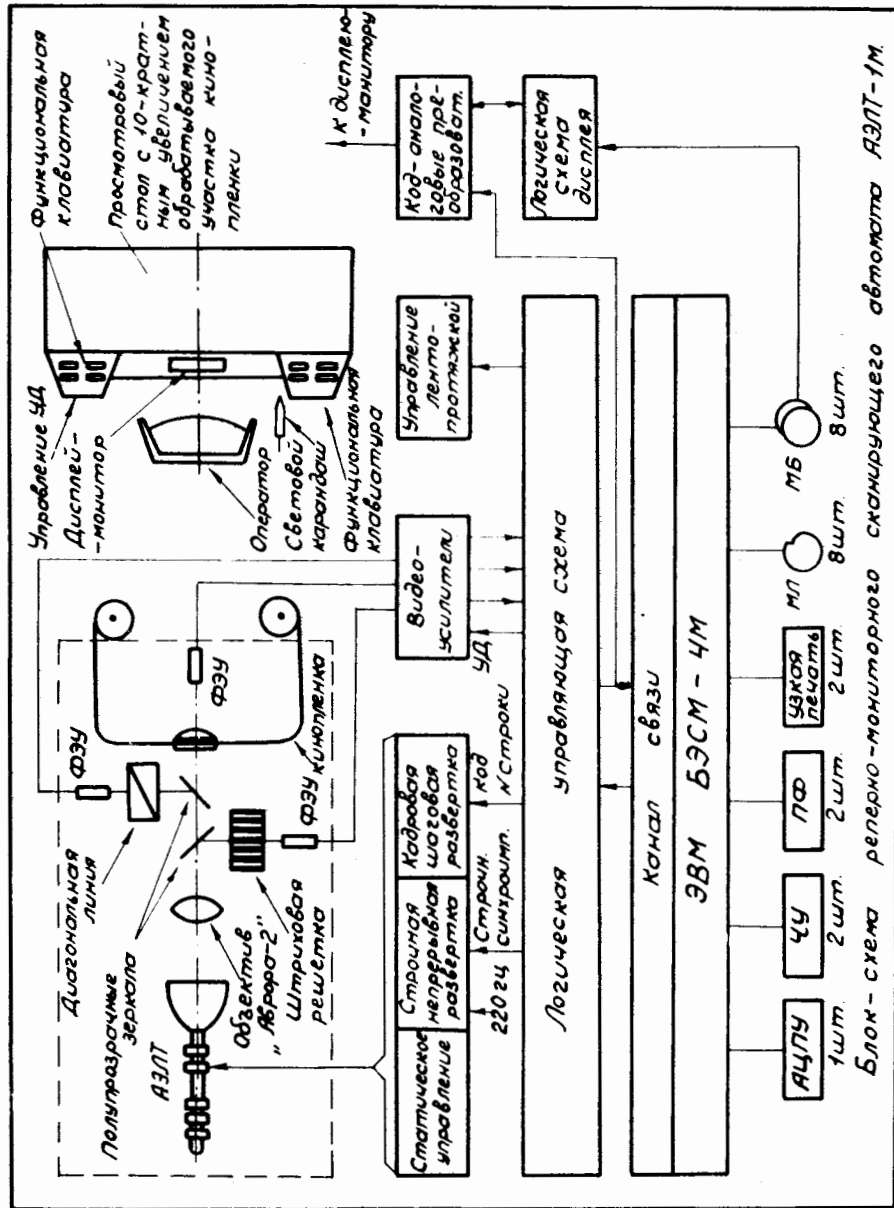
Сканирующий автомат АЭЛТ-1М предназначен для обработки экспериментальной графической информации, записанной на киноплёнку в процессе полетов самолетов гражданской авиации. Графики скорости, высоты и перегрузки самолетов требуют высокой плотности измерений. В затруднительных ситуациях / ослабление контрастности графиков, пересечение их с царапинами, разрывы и др./ большая длина графиков и отсутствие покadroвого деления информации делают чрезвычайно сложным использование в составе системы обработки полуавтоматических измерительных устройств. Поэтому к сканирующему автомату, предназначенному для обработки таких графиков, предъявляются требования:

- чтобы оператор имел возможность оказывать помощь программам управления измерением и распознавания графиков непосредственно во время обработки очередного участка киноплёнки;

- все измерения, с целью обеспечения их высокой плотности, проводить автоматически, в том числе и для участков с ослабленной контрастностью графиков.

Решение этих вопросов потребовало:

- 1/ создания автомата на основе принципа построения системы человек - машина, т.е. создания комбайна, включающего собственно сканирующий автомат и комплект средств диалога оператора с ЭВМ;



5/ Схема управления лентопротяжным механизмом.

6/ Логическая управляющая схема, в состав которой входят основной счетчик и буферные регистры для запоминания кодов координат в каналах киноплёнки и диагональной линии. Связь с ЭВМ осуществляется через выходной регистр в процессе сканирования. ЭВМ при этом занята организацией приема.

Для контроля логической управляющей схемы имеется возможность имитации с помощью ЭВМ работы измерительной установки автомата.

7/ Схема управления дисплеем-монитором и световым карандашом. На монитор выводится информация, передаваемая в ЭВМ в процессе сканирования. На дисплей выводится измеренная информация с магнитного барабана ЭВМ БЭСМ-4М. Световой карандаш подключен к каналу формирования вызова ЭВМ в логической управляющей схеме.

8/ Функциональная клавиатура подключена к логической управляющей схеме.

9/ Входящая в состав автомата ЭВМ БЭСМ-4М имеет оперативную память 16К 45-разрядных слов, память на магнитных барабанах /8x16К/ и магнитных лентах. Быстродействие ЭВМ - 16 тысяч операций в секунду.

Основные технические характеристики автомата АЭЛТ-1М воспроизводят характеристики автомата АЭЛТ-1.

Автомат АЭЛТ-1М построен совместно ОИЯИ и ЦАГИ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Burov A.S. e.a. AELT-1 and AELT-2 CRT Scanning Devices. Oxford Conference on Computer Scanning. England, 1974.
2. Карлов А.А. и др. Организация режима диалога при работе сканирующего автомата на электронно-лучевой трубке. Управляющие системы и машины, Киев, 1974, №1.
3. Шкунденков В.Н. ОИЯИ, Р-2057, Дубна, 1965.

2/ использования управляемого ЭВМ сканирования и организации на его основе так называемой мониторинговой системы диалога, позволяющей наряду с оказанием помощи программам ЭВМ на этапе обработки информации /распознавание графиков и др./ также оказывать помощь на этапе измерения /что обеспечивает автоматическое измерение ослабленных по контрастности участков графиков, сигналы от которых "тонут" в шумах/.

ПРОТОТИП АВТОМАТА АЭЛТ-1М. ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ И ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

При создании сканирующего автомата АЭЛТ-1М за основу взят разработанный в ОИЯИ автомат на электронно-лучевой трубке АЭЛТ-1^{1,2/}. Этот автомат предназначен для обработки 35-миллиметровых фильмов. Размер рабочего кадра - 26x19 мм, разрешающая способность - 30 мкм, точность единичного измерения /одной строкой/ вдоль строки - 15 мкм, вдоль кадровой развертки без специальной калибровки - 25-50 мкм. Управляющая ЭВМ - БЭСМ-4. Она управляет положением строк вдоль кадровой развертки. Автомат имеет мониторинговую систему диалога человека с ЭВМ^{1,2/} в состав которой входят: дисплей-монитор со световым карандашом /при использовании монитора в замкнутом режиме сканирования оператор управляет уровнем дискриминации выходного сигнала в канале измерения киноплёнки/, схема вывода оптического изображения обрабатываемого участка киноплёнки и функциональная клавиатура.

При разработке автомата АЭЛТ-1М были сохранены следующие решения, примененные для АЭЛТ-1:

- метод измерения координат путем расщепления света от ЭЛТ на три канала и использования реперной штриховой решетки, а также решетки в виде реперной диагональной линии^{1,3/}. Этот метод позволяет существенно снизить требования к линейности и стабильности разверток ЭЛТ при достижении достаточно высокой

точности измерений координат, делает схему автомата простой и надежной. Он также позволяет организовать управляемое ЭВМ сканирование; при этом используемый для управления код-аналоговый преобразователь может контролироваться с помощью данной системы реперных решеток^{4/}. Недостатком такой схемы является необходимость каждую строку делать полной, на всю длину раstra, что увеличивает время сканирования /это особенно заметно при обработке снимков большого размера/. Применение реперных решеток для отсчета координат в значительной степени определяет качество и возможности сканирующего автомата, поэтому в его название вошло указание об их использовании*:

- схема управления развертками и логическая схема управления и связи с ЭВМ;
 - тип управляющей ЭВМ;
 - мониторинговая система диалога оператора с ЭВМ.
- Разработка такой системы открыла качественно новые возможности автомата при измерении ослабленной по контрастности информации, поэтому слово "мониторный" вошло в название использующих такую систему диалога автоматов.

Наряду с сокращением сроков при разработке автомата АЭЛТ-1М, за счет использования опробованных методов и схем АЭЛТ-1, важнейшей особенностью создания автомата АЭЛТ-1М является заложенная преемственность математического обеспечения между ним и

* Вместо использования реперных решеток отсчет координат может быть построен на основе код-аналогового преобразования управляющей информации, поступающей от ЭВМ. Это ведет к значительному усложнению и удорожанию электронной аппаратуры автомата, управляющей развертками ЭЛТ, однако повышает гибкость сканирования /позволяет управлять длиной строки и пр./. С использованием код-аналоговых преобразователей, определяющих самостоятельное направление в создании сканирующих автоматов, построены большая часть известных автоматов на ЭЛТ /PEPR, POLLY, ERASME и др./, в том числе мониторинговый сканирующий автомат АЭЛТ-2/160^{5/} для подчеркивания указанного выше различия с которым автоматы АЭЛТ-1 и АЭЛТ-1М в дальнейшем будем называть реперно-мониторными.

АЭЛТ-1. Это позволило вести разработку математического обеспечения ^{6/} параллельно с работами над автоматом АЭЛТ-1М, используя автомат АЭЛТ-1 как базовую модель.

Дальнейшим развитием автомата АЭЛТ-1М по сравнению с АЭЛТ-1 является прежде всего усовершенствование мониторной системы диалога оператора с ЭВМ. Целью этого усовершенствования является стремление к обеспечению наилучших условий работы оператора, в значительной степени определяющих качество измерений и производительность системы обработки. Было проведено:

- усовершенствование схемы оптического вывода обрабатываемого участка киноплёнки. Увеличение оптического изображения доведено до 10-кратного /в АЭЛТ-1 5-кратное/, увеличена мощность освещения. В результате просмотр киноплёнки на АЭЛТ-1М ведётся на уровне, качественно не уступающем специализированным просмотровым столам;

- размер выводимого оптически участка киноплёнки для просмотра увеличен до 140 мм /вместо 20 мм на АЭЛТ-1/, что позволяет оператору в процессе оказания помощи программам ЭВМ лучше ориентироваться при обработке графиков большой длины;

- расширение функциональной клавиатуры;
- все средства диалога выделены в специальный конструкторский модуль на базе просмотрового стола, в который вмонтированы дисплей-монитор и функциональная клавиатура.

При создании автомата АЭЛТ-1М разработано специальное лентопротяжное устройство, ориентированное на обработку графиков полетной информации. Это устройство позволяет протягивать перфорированную 35-миллиметровую киноплёнку с шагом в одну перфорацию, а также при необходимости осуществлять ручную протяжку.

При создании автомата АЭЛТ-1М потребовалось модернизировать канал связи для ЭВМ БЭСМ-4М, обеспечивающий преимущество в управлении с автоматом АЭЛТ-1, который использует существенно отличающиеся схемными решениями ЭВМ БЭСМ-4 ^{7/}

БЛОК-СХЕМА АВТОМАТА АЭЛТ-1М

Блок-схема автомата АЭЛТ-1М приведена на рисунке. В состав автомата входят следующие основные узлы:

1/ Измерительная установка на специальной прецизионной ЭЛТ, работающая по методу "бегущего луча". Люминофор ЭЛТ типа Ж, световое пятно круглое, диаметром 30 мкм. Проецирование раstra осуществляется объективом "Аврора-2" в масштабе 1:1. Расщепление света производится призмами с полупрозрачными поверхностями. Шаг штриховой решетки - 60 мкм, отсчетные сигналы на выходе этого канала преобразуются с помощью интерполяционного генератора в сигналы, соответствующие цене отсчета 30 мкм.

2/ Просмотровый стол с пультом оператора, объединяющим перечисленные выше средства диалога с ЭВМ. Вывод оптического изображения обрабатываемого участка киноплёнки осуществляется с помощью проекционной системы, в состав которой, в частности, входят поворотные зеркала /на схеме не обозначены/.

3/ Электронная аппаратура управления ЭЛТ. Блок непрерывной строчной развертки формирует перемещение луча поперек киноплёнки со скоростью 2 мкм/мкс. Блок шаговой кадровой развертки управляется ЭВМ с помощью 9-разрядного код-аналогового преобразователя. Требования к монотонности и стабильности этого преобразователя невысоки /стабильность - $2 \cdot 10^{-3}$ /, его контроль и настройка осуществляются при ежедневной профилактике с использованием системы отсчета на основе реперных решеток.

4/ Видеоусилители для трех измерительных каналов. Управление уровнем дискриминации /УД/ в канале измерения киноплёнки осуществляется ЭВМ с помощью 8-разрядного код-аналогового преобразователя, а также с пульта оператора /с помощью потенциометра/ при использовании монитора в замкнутом режиме сканирования.

4. Борисовский В.Ф. и др. Авторское свидетельство №351229, кл. ОБК 7/10 от 7.06.1972 г. Бюлл. ОИПОТЗ, 1972, №27, с.165.
5. Баранчук М.К. и др. Мониторный сканирующий автомат АЭЛТ-2/160. а/ Труды Семинара по обработке физической информации /Агверан, 1975/, Ереван, 1976; б/ ОИЯИ, Р10-8861, Дубна, 1975.
6. Алакоз А.В. и др. ОИЯИ, Р10-10317, Дубна, 1976.
7. Городничев Е.Д. и др. ОИЯИ, 10-4870, Дубна, 1969.

Рукопись поступила в издательский отдел
5 сентября 1977 года.