

7407

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



7407

Экз. чит. зала

P9 - 7407

Г.С.Казанский, И.Ф.Колпаков, Н.М.Никитюк,
Г.М.Сусова, А.А.Хошенко

СИСТЕМА СБОРА ИНФОРМАЦИИ
НА БАЗЕ МАЛОЙ ЭВМ В ИССЛЕДОВАНИИ
ПАРАМЕТРОВ НА СИНХРОФАЗОТРОНЕ ОИЯИ

1973

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

Р9 - 7407

Г.С.Казанский, И.Ф.Колпаков, Н.М.Никитюк,
Г.М.Сусова, А.А.Хошенко

СИСТЕМА СБОРА ИНФОРМАЦИИ
НА БАЗЕ МАЛОЙ ЭВМ В ИССЛЕДОВАНИИ
ПАРАМЕТРОВ НА СИНХРОФАЗОТРОНЕ ОИЯИ

**Научно-техническая
библиотека
ОИЯИ**

1. Ускоритель заряженных частиц является Большой системой со сложной структурой внутренних функциональных связей /1/. Оптимальное управление такой системой связано с решением задач многомерного анализа параметрического поля объекта регулирования и отыскания обобщенного экстремума функции управления по заданному параметру оптимизации.

При построении системы оптимизации для управления ускорительным комплексом синхрофазотрона /УКС/ необходимо иметь в виду следующие особенности объекта регулирования:

а. Многостадийность преобразования.

б. Содержание на каждой последующей стадии преобразования предыстории функции состояния предыдущих стадий, определяющей невозстановимость отклонений характеристик объекта в течение времени его существования.

в. Осуществление управляющего воздействия при помощи опосредствующих функций /электрические и магнитные поля/.

г. Графо-символьное и условное представление оператору информации о структуре функции состояния объекта оптимизации.

д. Связь настройки оптимального режима многопараметрической системы с отысканием обобщенного экстремума функции состояния, определяющей конфигурацию потенциального рельефа параметрического поля УКС по заданному параметру.

е. Многопараметрическое экстремальное регулирование.

2. На рис. 1 представлена блок-схема системы оптимизации УКС. Объект регулирования /2/ описывается

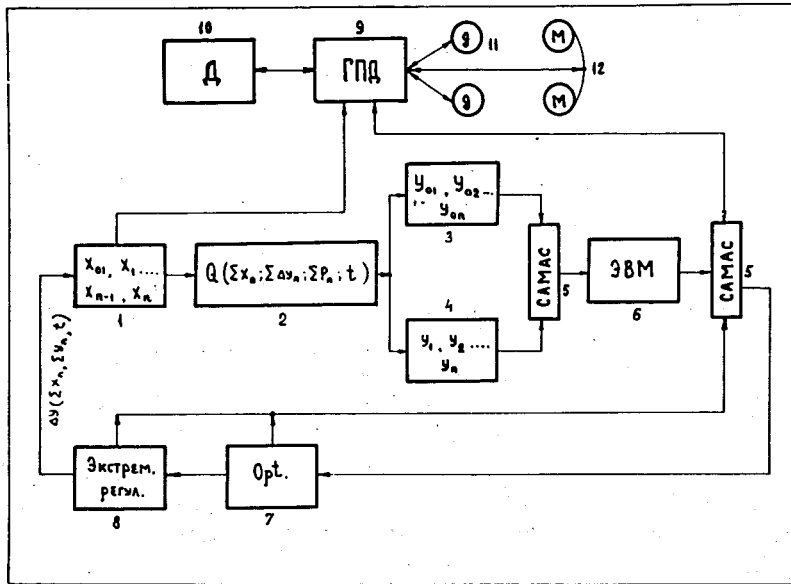


Рис. 1. Блок-схема оптимизации управления синхрофазотроном.

функцией состояния Q , зависящей от определенным образом заданного трафарета оптимальных установок /1/ Σx_n , суммы управляющих воздействий $\Delta y(\Sigma x_n, \Sigma y_n, t)$ в результате экстремального регулирования /7/, /8/ по данным многомерного анализа /3/ и /4/, а также от параметров функции перехода на заданной стадии преобразования и от времени. Сбор информации, ее обработка и выдача решений на управление осуществляются электронно-вычислительным комплексом синхрофазотрона /ЭВКС/ /5/, /6/ и службой главного диспетчера /9/, /10/, /11/, /12/. В настоящее время мы располагаем ЭВКС на базе малой управляющей машины ТРА-1001. В начальном варианте параметрическое поле УКС представлено 80-ю датчиками, что дает возможность решать следующие задачи:

а. Многомерный анализ функции потерь частиц по заданному параметру регулирования /уставки коррекции магнитного поля, параметры систем высокочастотного питания синхрофазотрона, вакуума и т.д./.

б. Многоточечный контроль программ магнитного поля и частоты ускоряющего электрического поля.

в. Контроль ХУ-координат выводимого пучка и выработку корректирующих функций управления системами вывода.

г. Контроль радиационной обстановки на УКС.

Общий вид ЭВКС начального этапа представлен на рис.2.



Рис. 2. Общий вид начального этапа ЭВКС на базе ТРА-1001.

3. ЭВКС оснащен системой связи на базе международного стандарта САМАС, который выполнен в двух вариантах: работа на связь с программным каналом ЭВМ, работа на быстрый канал КПД ЭВМ. Конструктивно крейты САМАС вписаны в стандартную стойку "Вишня". ЭВКС располагает системами преобразующих устройств: для медленных задач используется восьми-канальный преобразователь АЦП и ЦАП, для быстрых задач используются преобразователи системы САМАС.

Реализовано три варианта конфигурации связи в системе САМАС с использованием малой управляющей машины ТРА-1001 /2/.

Первый вариант обеспечивает регистрацию информации с шести датчиков в режиме ожидания. Конфигурация связи включает в себя: контроллер, блок признаков, цифровой вольтметр, интерфейс к цифровому вольтметру и аналоговый коммутатор на 11 входов. По сигналу синхроимпульса, жестко связанного с заданным значением магнитного поля ускорителя, производится опрос датчиков аналоговым коммутатором с последовательным выводом сигналов на цифровой вольтметр. Сформированный синхроимпульс через интерфейс поступает в контроллер и взводится триггер флага. По этому сигналу ЭВМ считывает данные с выходного регистра контроллера. По заданной программе ЭВМ выводит данные либо на телетайп, либо на быстрый перфоратор.

Второй вариант обеспечивает выдачу информации в пяти точках ускорительного цикла /например, с датчика интенсивности/ и с "прозрачного" датчика числа частиц, инжектируемых в камеру ускорителя. В этом случае конфигурация связи включает в себя: для пяти точек - один канал АЦП СП-1 /стойка преобразователей на 16 входов/, для "прозрачного" датчика - формирователь, интегратор и АЦП, контроллер и интерфейс связи с программным каналом ЭВМ. Опрос канала АЦП СП-1 производится программным образом с началом отсчета от синхроимпульса ускорителя. Интервалы времени считывания задаются по программе с пульта ЭВМ. На вход интегратора подается аналоговый сигнал с "прозрачного" датчика, который преобразуется в импульс ≈ 1 мксек,

амплитуда которого пропорциональна площади аналогового сигнала. Импульс с интегратора поступает на АЦП, который преобразует его в цифровой код. Точность измерения не хуже 1%. Вывод с ЭВМ аналогичен первому варианту.

Третий вариант обеспечивает быстрый вывод информации с многодатчиковой системы регистрации координат выводимого пучка /60 элементарных датчиков/. Конфигурация связи включает в себя: быстрый контроллер и два циклически работающих АЦП. Быстродействие АЦП - 20 мксек. Ввод данных в ЭВМ через интерфейс по каналу КПД, скорость 10 мксек/слово. В развитии этой конфигурации предусмотрены каналы ЦАП для работы в системе автокоррекции устройств медленного вывода. Мертвое время ЦАП 10 мксек, точность 7 разрядов. Общая блок-схема I и II вариантов представлена на рис. 3.

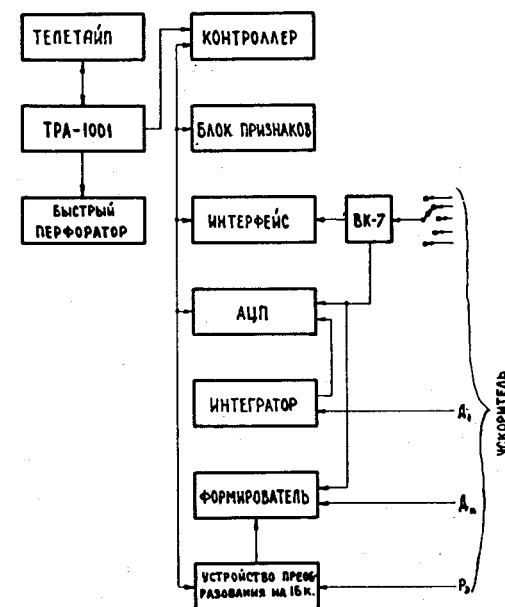


Рис. 3. Конфигурация связи САМАС - ЭВМ.

4. В развитии ЭВКС будет представлен периферийным рядом машин, связанных через систему САМАС с главным процессором. На рис. 4 представлено развитие ЭВКС по

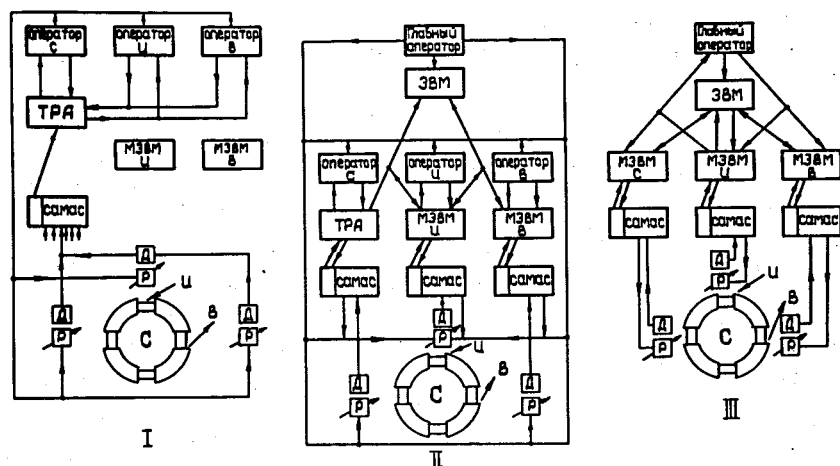


Рис. 4. Этапы развития ЭВКС.

этапам. В настоящее время реализуется 1-й этап на базе малой ЭВМ ТРА-1001. Исходя из задач обработки информации и управления, с учетом указанных выше особенностей, присущих ускорителям заряженных частиц, основные требования к математическому обеспечению состоят в обеспечении мультипрограммности и работы ЭВМ в реальном масштабе времени. Разнообразие задач ставит вопрос о создании библиотеки программ самого различного назначения

На начальном этапе мы располагаем программами, позволяющими:

- 1/ производить статистический контроль заданной группы параметров;
- 2/ производить непрерывный контроль группы параметров в полосе заданного допуска с выводом информации только в случае выхода номинала параметра за пределы допустимых значений;
- 3/ контролировать в нескольких точках стробируемый

аналоговый сигнал с программным заданием интервалов времени;

4/ строить временную гистограмму сигналов в заданные интервалы времени.

В дальнейшем предполагается наращивание библиотеки тестовых программ, которые обеспечат прохождение на ЭВМ всех задач многомерного анализа и управления для синхрофазотрона ОИЯИ.

Литература

1. Г.С.Казанский, А.А.Хошенко. Препринт ОИЯИ, Р9-5487, Дубна, 1970.
2. И.Ф.Колпаков, Н.М.Никитюк. Препринт ОИЯИ, 11-6124, Дубна, 1971.
3. Г.С.Казанский, А.А.Хошенко. Депонированное сообщение ОИЯИ, Б2-9-6352, Дубна, 1971.

Рукопись поступила в издательский отдел
14 августа 1973 года.