

Проектные соображения по организации лаборатории при Институте точной механики и вычислительной техники для разработки и строительства автоматической цифровой вычислительной машины²

Член-корр. АН СССР И. С. Брук
Инженер Б. И. Рамеев
Москва, октябрь 1948 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общая часть.
2. Программа научно-исследовательских, конструкторских и производственных работ.
3. Научные и производственные связи с другими НИИ и заводами.
4. Основные принципы и этапы разработки.
5. Состав лаборатории.
6. Методика определения количества оборудования и рабочей силы.
7. Характеристика основных и вспомогательных отделений лаборатории.
8. Сводная ведомость рабочей силы.
9. Сводная ведомость оборудования.
10. Сводная ведомость капитальных затрат.
11. Материалы и детали.
12. Годовой фонд заработной платы.
13. Сводная ведомость годовых расходов лаборатории.
14. Строительная часть.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Предлагаемый проект организации лаборатории при Институте точной механики и вычислительной техники для разработки и строительства автоматической цифровой вычислительной машины является предварительным и предназначен для ориентировочного определения объема необходимых затрат, количества различного лабораторного и станочного оборудования, структуры, количества научных и

¹ Малиновский Б. Н. История вычислительной техники в лицах. — Киев: фирма «КИТ», ПТОО «А.С.К.», 1995. — 384 с. http://it-history.ru/images/1/17/Malinovsky_history.pdf

² Представлены первые 13 страниц из 34 — Прим. Б. Н. Малиновского.

инженерно-технических работников и рабочей силы, принципов конструирования, организации работ и т. д.

Строительство электронных цифровых вычислительных машин является новой областью электронной техники, и поэтому совершенно отсутствует какой-либо опыт как у нас в Советском Союзе, так и за рубежом. Это обстоятельство потребует выполнения значительного объема научно-исследовательских и конструкторских работ большим коллективом специалистов: математиков, радиотехников, электротехников, конструкторов и т. д. В силу этого же обстоятельства затрудняется и проектирование лаборатории для разработки и строительства таких машин, так как отсутствуют соответствующие укрупненные измерители.

Настоящим проектом предусматривается создание лаборатории, состоящей из научно-исследовательского, конструкторского отделений, собственных производственных мастерских, способных выполнить весь основной объем работ по изготовлению машины, и соответствующих вспомогательных отделов.

Ввиду исключительной важности быстродействующих вычислительных машин для разработки основных военных объектов необходимо срочно начать разработку и строительство этих машин. Поэтому данный проект предусматривает выделение каким-либо министерством соответствующих мастерских с зданиями и сооружениями, достаточными и подходящими для переоборудования, так как новое строительство потребовало бы значительного времени. Из нового строительства проект предусматривает только жилищное строительство, как один из основных факторов, определяющих успешное обеспечение лаборатории необходимыми кадрами. Ввиду этого в проекте не учитываются капитальные затраты на строительство производственных зданий, сооружений, по снабжению электроэнергией, водоснабжению, канализации, отоплению и т. п.

Для облегчения выбора соответствующих мастерских для переоборудования, в проекте приводятся цифры необходимых производственных площадей, количество и структура основного оборудования, раб. силы и т. п.

В течение времени, порядка 1–1,5 лет, производственные мастерские не будут заняты изготовлением основных объектов разработки, так как в это время будут вестись исследования, конструирование и изготовление макетов отдельных узлов машин, поэтому целесообразно, в порядке перестройки существующих мастерских, обучения производственных кадров и освоения новой технологии электронной аппаратуры, производить в производственных мастерских, по чертежам других институтов некоторые измерительные приборы, которые в настоящее время невозможно приобрести готовыми, но без которых немыслима успешная разработка основного объекта. В первую очередь имеются в виду осциллографы со ждущей разверткой для наблюдения и измерения импульсов, импульсные генераторы разработки НИИ-17 МАП и некоторые другие.

Проектом не предусматриваются дополнительные капитальные затраты, связанные с производством измерительной аппаратуры в течение периода развертывания работ лаборатории, так как по характеру аппаратуры в этом нет необходимости.

При проектировании научно-исследовательского и конструкторского отделений лаборатории были использованы некоторые относительные показатели научно-исследовательских институтов, занимающихся разработкой радиолокационной аппаратуры, как наиболее соответствующие по тематике. При проектировании производственных мастерских были использованы некоторые опытные данные ГСПИ-5 для заводов, производящих радиоаппаратуру.

Проект составлен по ориентировочной программе научно-исследовательских, конструкторских и производственных работ. Более точно программа должна быть определена после составления эскизного проекта машины.

2. ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ, КОНСТРУКТОРСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОТ

Необходимо в течение 2,5 лет разработать, сконструировать и построить одну автоматическую цифровую вычислительную машину общего назначения, работающую по релейно-кодovому принципу со скоростью до 2000 арифметических операций в секунду.

Так как эта машина строится по новым схемам, требующим значительного объема научных и экспериментальных работ, не представляется возможным в настоящий момент точно определить время, необходимое для разработок и строительства. Ориентировочно принимается 2,5 года.

Проектирование конструкторского бюро и производственных мастерских производится на основании приведенной программы.

В качестве изделия-представителя взята 20-ламповая электронная схема средней сложности (приемник радиолокационной установки), для которой имеются опытные данные по трудоемкости конструкторских и сборочно-монтажных работ для условий опытного завода научно-исследовательского института и которая наиболее подходит по характеру работы.

Таблица № 1

Приведенная программа

№ п/п	Наименование основного изделия	Колич. по заданию	Тип изделия-представителя	Кэф. приведен. с учетом зап. частей	Колич. по приведен, программе	Примечание
1	Автоматическая цифровая вычислительная машина	1	20-ламповая электронная схема средней сложности	200	200	
Итого					200	

3. НАУЧНЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ С ДРУГИМИ НИИ И ЗАВОДАМИ

Научно-исследовательские и производственные работы лаборатории организованы на основе кооперирования с другими НИИ и заводами, которые проводят разработку некоторых специальных устройств и материалов, а также поставляют готовые детали и полуфабрикаты.

Разработки, выполняемые другими НИИ, а также детали и полуфабрикаты, поставляемые другими заводами, указаны в таблице № 2.

Таблица № 2

№ п/п	Наименование	Исполнители или поставщики	Министерство	Примечание
1	Разработка электронно-лучевого накопительного устройства	Ин-т телевидения	МПСС	
2	Изготовление электронно-лучевого накопительного устройства	НИИ	МПСС	
3	Разработка специальных магнитных материалов	НИИ	МПСС	
4	Получение германия повышенной чистоты			
5	Разработка детекторов с германиевых с высоким обратным пробивным напряжением	ЦНИИ-108	Комитет № 3	
6	Изготовление германиевых детекторов	Зав. №	МПСС	
7	Исследование магнитной записи коротких импульсов	ВНА ИЗ	Комитет по дел. искусств	
8	Лампы	Зав. №	МПСС	
9	Конденсаторы постоянной и переменной емкости	Зав. №.	МПСС	
10	Сопротивления постоянные и переменные	Зав. №	МПСС	
11	Кабельные изделия	Зав. №		
12	Литье	Зав. №		
13	Пластмасса	Зав. №		

14	Нормализованные крепежные изделия	Зав. №		
----	-----------------------------------	--------	--	--

4. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Машина, подлежащая разработке, конструированию и изготовлению в лаборатории, представляет собой уникальное, в целом очень сложное электронное устройство. Она составлена из большого количества нескольких основных типов схем и элементов. Кроме чисто электронных и магнитных узлов имеются также электромеханические узлы. Машина отличается не только конструктивной и схемной сложностью, но и новизной принципов действия и схем, поэтому требуется выполнить большой объем как производственных, так и научно-исследовательских работ. Это обстоятельство, а также характер конструкций и схем машины определили основную структуру лаборатории.

Лаборатория проектируется в составе научно-исследовательского отделения, конструкторского бюро, производственных мастерских и административно-хозяйственных служб.

Научно-исследовательское отделение состоит из нескольких групп, разрабатывающих отдельные сходные между собой по принципу действия или назначения элементы машины.

В задачу этих групп входит разработка, изготовление и испытание макетов отдельных элементов и узлов. Для ускорения и облегчения экспериментов, по опыту других лабораторий в некоторых группах предусматривается станочное оборудование для механических работ по макетированию.

Как уже упоминалось выше, разрабатываемая машина составлена из нескольких основных типов блоков и узлов. Из этих же блоков и узлов в дальнейшем могут быть составлены цифровые вычислительные машины для других специальных назначений. Поэтому на разработку и исследование их должно быть обращено особое внимание. Для этих основных блоков должна быть определена зависимость всех технических и конструктивных показателей от разброса параметров деталей, нестабильности источников питания, влияния температуры, влажности и т. д.

Должны быть составлены таблицы и монограммы для выбора деталей в зависимости от различных условий: скорости работы, длительности импульса, входных и выходных напряжений, стабильности источников питания и т. д.

На основании результатов разработок и испытаний макетов конструкторское бюро конструирует и составляет рабочие чертежи для изготовления машины в производственных мастерских.

При конструировании должно быть обращено особое внимание на нормализацию и взаимозаменяемость деталей, блоков и узлов. Те из готовых деталей и изделий, которые подвержены износу, должны быть исключительно отечественного производства из числа освоенных или намечаемых к освоению.

При конструировании отдельных блоков, узлов и всей машины в целом должно быть обращено внимание на легкость доступа к деталям для осмотра и замены их.

Габариты и вес машины не лимитируются.

Производственные мастерские в целом носят характер индивидуального, опытного производства, но в то же время некоторые элементы могут изготавливаться мелкими сериями. Значительную долю трудозатрат составляют сборочные и монтажные работы.

Изделия, в основном простой формы и невысокой точности, монтируются в отдельные блоки, собираемые на каркасном основании в сложные и delicate устройства, требующие тщательной настройки и регулировки. Изготовление некоторых деталей небольшими сериями потребует специального инструмента и приспособлений.

Работы по разработке, конструированию и изготовлению делятся на два этапа:

1. Разработка и составление эскизного проекта.

2. Разработка и изготовление машины.

Эти два этапа делятся на следующие подэтапы:

1. Разработка и составление эскизного проекта:

- а) составление общей блок-схемы машины;
- б) составление блок-схемы отдельных узлов;
- в) заполнение блок-схемы старыми и вновь сочиненными схемами;
- г) теоретический анализ вновь сочиненных схем;
- д) экспериментальная проверка некоторых схем;
- е) составление эскизного проекта и детализация объема дальнейших работ.

2. Разработка и изготовление машины:

- а) экспериментальная проверка отдельных схем;
- б) экспериментальная проверка отдельных узлов;
- в) экспериментальная проверка совместной работы узлов;
- г) экспериментальное исследование с целью определения допустимого разброса деталей, стабильности в рабочих условиях, требуемой стабильности напряжения, требуемой мощности, рассеиваемой мощности и т. д.;
- д) корректировка схемы с целью устранения нерационально использованных ламп, деталей и т. д.;
- е) рациональная разбивка схемы на электрические подузлы;
- ж) составление заданий для конструирования и конструирование машины;
- з) изготовление машины;
- и) наладивание, регулировка и испытание машины;
- к) составление методики обнаружения и устранения неисправностей;
- л) составление отчета и инструкции к пользованию машиной;
- м) предварительные эксплуатационные испытания машины;

- о) внесение изменений и исправление недостатков;
 п) государственные испытания и сдача машины.

6. СОСТАВ ЛАБОРАТОРИИ

На основании анализа научно-исследовательских и конструкторских работ, а также видов обработки изделий в производственных мастерских и опыта других НИРГ и лабораторий, проектом установлен состав Лаборатории, указанный в таблице № 3.

Таблица № 3

№ п/п	Наименование	Полезная площадь в м ²
А. Научно-исследовательское отделение		
1.	Группа по разработке общих вопросов	137
2.	“ шифровально-кодовых устройств	111
3.	“ арифметических устройств	172
4.	“ накопительных устройств	122
5.	“ специальных измерительных приборов	124
6.	“ оконечных устройств	122
7.	“ сверхскоростных способов записи	92
8.	“ источников питания	92
9.	БИП	72
Итого:	1054 м ²	
Б. Конструкторское бюро		
10.	Конструкторская группа	160
11.	Копировальная группа	55
12.	Архив	25
Итого:	240 м ²	
В. Производственные мастерские		
13.	Механическое отделение	390
14.	Намоточное отделение	52
15.	Гальваническое и малярное отделение	51
16.	Сборочно-монтажное отделение	133
17.	Ремонтное отделение	151
18.	Инструментальная	59

Итого:	836 м ²
Всего:	2500 м ²

В эту таблицу не включено энергетическое и складское хозяйство (котельные, трансформаторная подстанция), так как проектом предусматривается не новое строительство, а только переоборудование готовых помещений и мастерских.