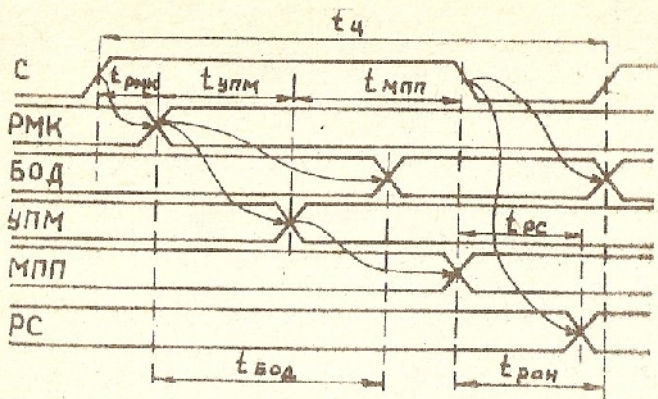
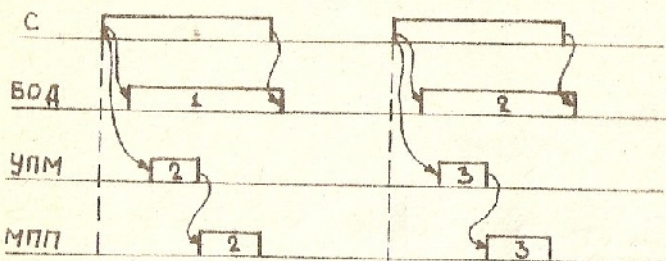
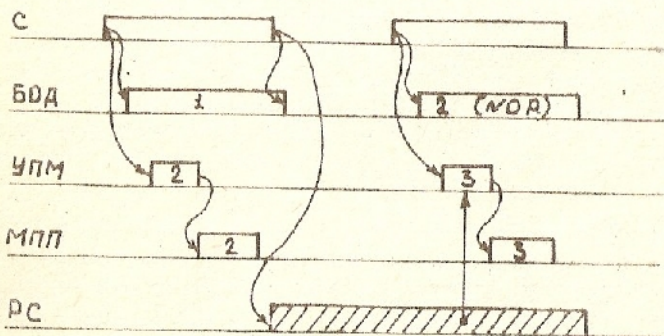




а



б



в

Рис. 15. Временные диаграммы работы спецвычислителя

поле выбранной микрокоманды инициирует требуемую операцию в БОД, а адресное поле — в УПМ. По заднему фронту синхросигнала S результат операции через время $t_{\text{рон}}$ записывается в один из регистров общего назначения БОД, а признаки за время $t_{\text{ре}}$ передаются в регистр состояния.

Для правильной работы спецпроцессора должны выполняться следующие соотношения:

$$t_c \geq \max\{t_{\text{рмк}} + t_{\text{вод}}, t_{\text{рмк}} + t_{\text{упм}} + t_{\text{млп}}\},$$

$$t_z \geq \max\{t_{\text{рон}}, t_{\text{ре}}\},$$

где $t_{\text{вод}}$ — максимальная длительность операции в БОД;

$t_{\text{упм}}$ — максимальная длительность операции в УПМ;

$t_{\text{млп}}$ — время работы микропрограммной памяти.

Время t_4 цикла выполнения одной микрокоманды будет составлять:

$$t_4 = t_c + t_z.$$

Из программы работы спецвычислителя находим максимальное количество тактов N , необходимых для выполнения программы. Тогда время расчета функции $y = f(x)$ составит $N \cdot t_4$.

По полученным данным (t_c , t_z и t_4) определяют параметры задающего генератора синхросигналов [17].

На рис. 15,б приведена диаграмма обработки последовательности микрокоманд безусловного перехода или условного перехода по ранее подготовленному условию. Цифрами на диаграмме обозначены порядковые номера микрокоманд. Если операция в УПМ является условной, а значение условия вырабатывается на текущем такте в БОД, то правильный адрес следующей микрокоманды может быть определен только по окончании операции в БОД, ответственной за выработку значения условия перехода [9]. Поэтому на время условного перехода БОД не должен выполнять никаких операций (Nop), что зафиксировано на рис. 15,в.

10. Заключение

В данном курсовом проекте разработаны принципиальные электрические схемы и программное обеспечение спецвычислителя для расчета функции $y = f(x)$. Для обеспечения точности расчетов не хуже 10^{-3} необходимо задавать x в виде тридцатичетырехразрядного двоичного кода и подавать на входы спецвычислителя. Результат вычислений готов через время $N \cdot t_4$ и представляется на линии DO блока обработки данных, который может быть застробирован внешним сигналом.

Предусмотрен контроль работоспособности спецвычислителя.

Уш. Методические указания по проектированию спецвычислителей на основе управляющих автоматов с жесткой логикой

Структурная схема спецвычислителя на основе управляющих автоматов с жесткой логикой (типа Мили или Мура) приведена на рис. 1. В ее состав входят блок обработки данных (БД ЦПЗ К589ИКО2 и две СУП К589ИКО3), ПЗУ констант (ПЗУК), два управляющих автомата: $УА_{осн}$ и $УА_{всп}$, комбинационная схема соответствия сигналов (КССС) и несколько вспомогательных триггеров $T_1, \dots, T_6$.

ПЗУ констант предназначено для хранения констант (коэффициентов членов ряда $Q_0, Q_1, \dots, Q_{10}$), которые по мере необходимости вводятся в блок обработки данных через внешнюю шину В.

Основной управляющий автомат $УА_{осн}$ формирует управляющие сигналы Y_i^o , по которым осуществляется работа спецвычислителя. Вспомогательный управляющий автомат $УА_{всп}$ предназначен для формирования сигналов Y_j^B , по которым в спецвычислителе реализуется подпрограмма умножения. $УА_{осн}$ и $УА_{всп}$ работают поочередно. Для этого в схему введен триггер управления ТУ. Если $TU = 1$, то в работе находится основной управляющий автомат, а вспомогательный — в состоянии ожидания. Если же $TU = 0$, то в состоянии работы находится $УА_{всп}$, а $УА_{осн}$ — в состоянии ожидания.

При составлении структурной схемы рис. 1 предполагалось, что выходы Y_i^o и Y_j^B обоих управляющих автоматов выполнены на элементах с тремя состояниями. В третьем (высокоимпедансном) состоянии находятся выходы того $УА$, который в состоянии ожидания. Комбинационная схема КССС в зависимости от управляющего сигнала Y_k формирует коды сигналов К и F, которые подаются на соответствующие шины центральных процессорных элементов.

Триггер T_1 предназначен для запоминания переноса CO из старшего разряда процессора, а триггер T_2 — для запоминания младшего разряда RO при сдвиге информации вправо. Выходы этих триггеров $P1$ и $P2$ поступают на входы управляющих сигналов в виде осведомительных сигналов. Триггеры $T3$ и $T4$ служат для задания информации (0 или 1) на входах CI и RI процессора.

Работа спецвычислителя происходит следующим образом. С приходом сигнала "Исходное состояние" оба автомата переводятся в исходное состояние. Одновременно с этим триггер управления заводится в единичное состояние и управление передается основному автомату. С приходом сигнала "Данные" происходит взвод X с шины М и процессор начинает вычисление функции $y = f(x)$. Взаимодействие основного и вспомогательного автоматов показано на рис. 2. Работа спецвычислителя

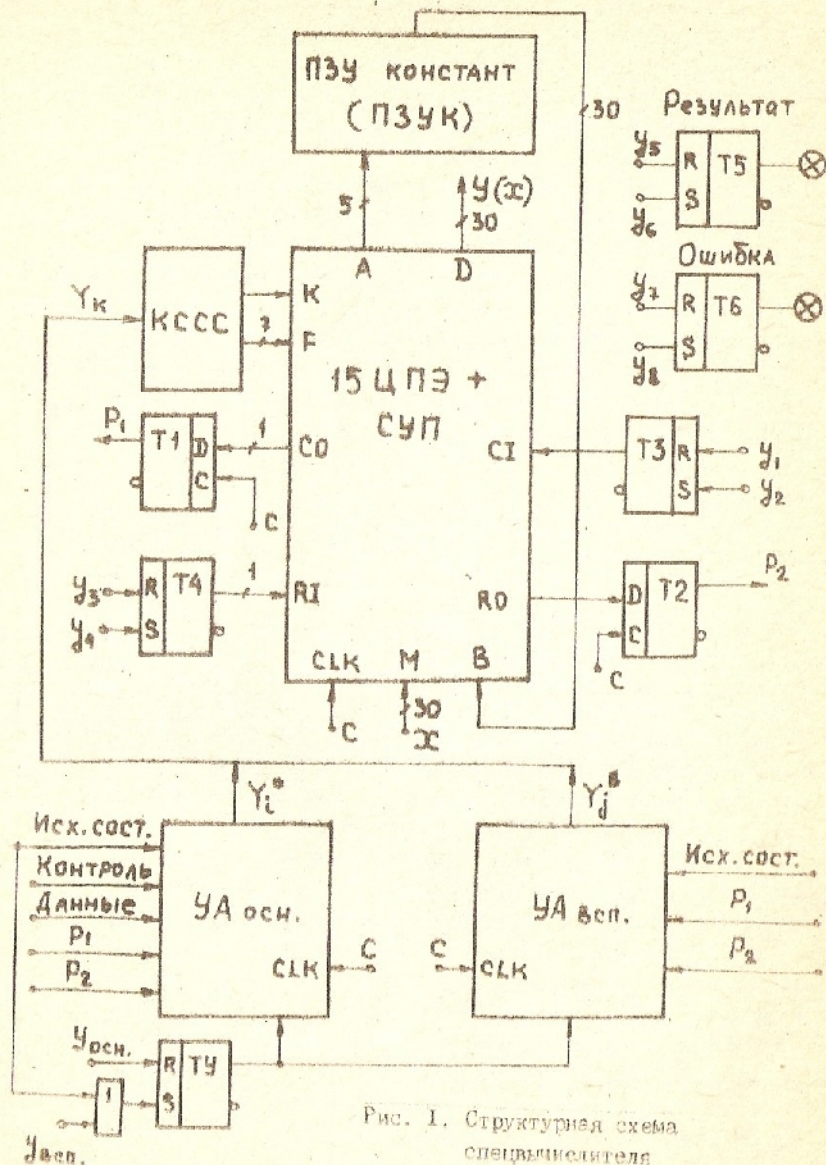


Рис. 1. Структурная схема специфического

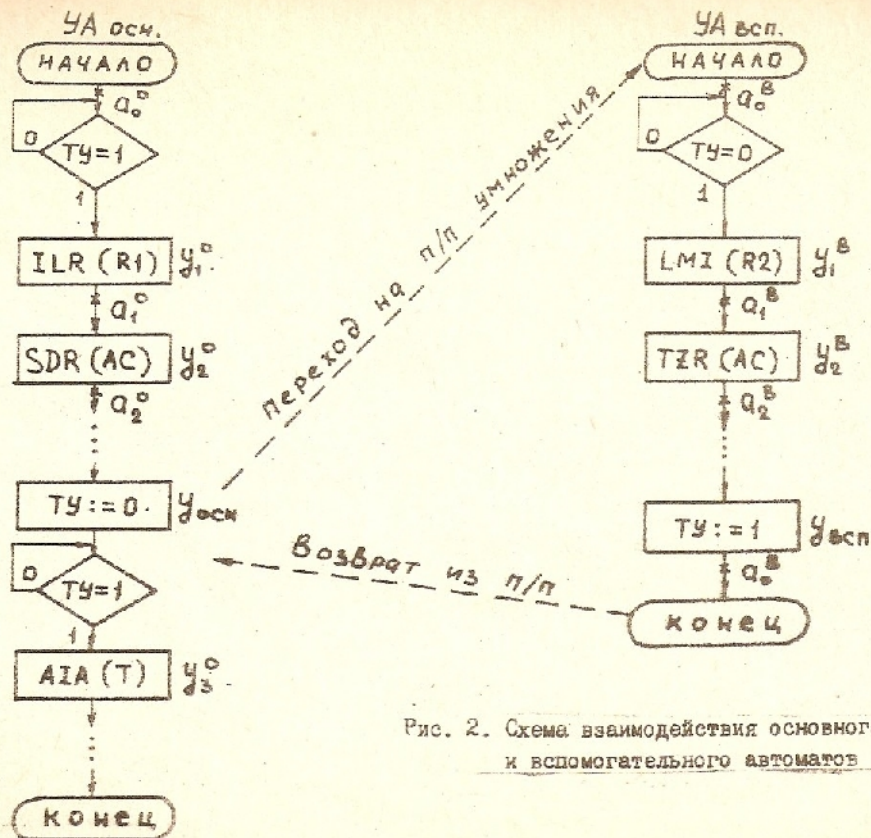


Рис. 2. Схема взаимодействия основного и вспомогательного автоматов

ля завершается установкой в единичное состояние триггера результата Т5. В случае обнаружения ошибки, вводится в единичное состояние триггер ошибки Т6.

При поступлении сигнала "Контроль" спецвычислитель переводится в режим контроля и осуществляется вычисление функции $Y = f(X)$ при эталонном значении X , которое хранится в ПЗУК.

Синтез управляющих автоматов $УА_{осн}$ и $УГ_{всп}$ с жесткой логикой производится по методике, приведенной в [13].

1. Пример оформления пояснительной записки

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ УССР

ДОНЕЦКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра "Электронные вычислительные машины"

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту по курсу
"Электронные вычислительные машины"

на тему: Специализированное вычислительное устройство
для реализации функциональной зависимости

$$y = f(x)$$

Разработал студент группы АСУ-89а

(подпись, дата)

Иванов И.И.
(Ф.И.О.)

Руководитель проекта

Петров П.П.

Заведующий кафедрой

Сидоров С.С.

Донецк 1989

2. Пример технического задания

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ЭВМ

Ф.И.О.

" 9 " февраля 1989 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

студенту группы АСУ-ХХа-7

Иванову Ивану Ивановичу

Срок сдачи проекта 20 апреля 1989 г.

Исходные данные:

вариант - 100;

реализуемая функция $\Phi_{11} = \arctg x =$
$$= \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^{-(2k+1)}}{2k+1}, \quad |x| > 1;$$

тип процессорного элемента - К1804ВС2;

тип управляющего автомата - на основе микросхемы К1804ВУ4;

алгоритм выполнения операции умножения - Г;

точность представления результата - 10^{-3} ;

способ обработки информации - параллельно.

Разделы пояснительной записки, подлежащие разработке:

анализ реализуемой функции и примеры выполнения вычислений;

разработка алгоритмов вычислений;

расчет разрядной сетки спецвычислителя;

разработка микропрограмм расчетов и выполнения арифметических операций;

разработка операционного устройства;

разработка управляющего автомата;

оценка основных технических характеристик спецвычислителя.

Содержание графической части

схемы электрические функциональные операционного устройства
и управляющего автомата (формат А1);

схема электрическая принципиальная спецвычислителя (формат

А1);

схема алгоритмов вычислений для заданной функции и арифметических операций (формат А1).

График выполнения курсового проекта:

- I неделя - анализ функции и разработка алгоритмов;
- 2 неделя - расчет разрядной сетки и разработка структурной схемы;
- 3 неделя - предварительная разработка подпрограммы умножения;
- 4 неделя - предварительная разработка программы вычисления функции и работы спецвычислителя;
- 5 неделя - разработка электрической функциональной схемы;
- 6 неделя - разработка программного обеспечения на мнемокоде и в двоичном коде;
- 7 неделя - разработка принципиальных схем;
- 8 неделя - расчет временных параметров;
- 9 неделя - оформление графического материала;
- 10 неделя - оформление пояснительной записки;
- II неделя - защита курсового проекта.

Дата выдачи задания 9 февраля 1989 г.

Руководитель проектирования _____

Петров П.П.

подпись

(Ф.И.О.)

9 февраля 1989 г.

Задание принял к исполнению 9 февраля 1989 г.

подпись

Иванов И.И.

(Ф.И.О.)

3. Пример оформления реферата

РЕФЕРАТ

стр. 40, рис. 14, табл. 8

СПЕЦВЫЧИСЛИТЕЛЬ, МИКРОПРОЦЕССОР, ФУНКЦИЯ, ПРОГРАММА, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Целью курсового проекта является разработка принципиальных электрических схем и программного обеспечения спецвычислителя для расчета функции $y = f(x)$.

В работе обоснован выбор алгоритма расчета, дана оценка числа двоичных разрядов в спецвычислителе, определены временные параметры спроектированной системы.

КП 22.02.100.000

Изм.	Лист	Из докум.	Подп.	Дата				
Студент	Иванов				Специализированное вычислительное устройство ДПИ, коф. ЭВМ	Лит.	Лист	Листов
Руковод.	Петров					1	5	40
Зав. кафедр.	Сидоров							

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
1. Анализ реализуемой функции и примеры вычислений	
2. Разработка алгоритмов вычислений	
3. Расчет разрядной сетки функционального преобразователя	
4. Разработка структурной схемы спецвычислителя	
5. Разработка программного обеспечения спецвычислителя	
5.1. Предварительная разработка подпрограммы умножения	
5.2. Предварительная разработка программы вычисления заданной функции	
5.3. Предварительная разработка программы функционирова- ния спецвычислителя	
6. Разработка функциональной схемы спецвычислителя	
7. Микропрограмма работы спецвычислителя	
8. Разработка принципиальных электрических схем спецпроцес- сора	
9. Расчет параметров синхросигнала и быстродействия спецвычислителя	
Заключение	
Список использованных источников	

СОДЕРЖАНИЕ

I. Форма задания.....	3
II. Общие требования к курсовому проекту.....	7
III. Порядок выполнения курсового проекта.....	7
IV. Основные указания к выполнению проекта.....	8
V. Защита курсового проекта.....	10
VI. Список рекомендуемой литературы.....	10
VII. Примерное содержание пояснительной записки.....	12
Введение.....	12
I. Анализ реализуемой функции и примеры вычислений.....	12
2. Разработка алгоритмов вычислений.....	13
3. Расчет разрядной сетки функционального преобразователя.....	14
4. Разработка структурной схемы спецвычислителя.....	15
5. Разработка программного обеспечения спец- вычислителя.....	20
5.1. Техника составления микропрограмм.....	22
5.2. Предварительная разработка подпрограммы умножения.....	24

5.3. Предварительная разработка программы вычисления заданной функции.....	29
5.4. Предварительная разработка программы функционирования спецвычислителя.....	29
6. Разработка функциональной схемы спецвычислителя....	34
7. Микропрограмма работы спецвычислителя.....	39
8. Разработка принципиальных электрических схем спецпроцессора.....	39
9. Расчет параметров синхросигнала быстрого действия спецвычислителя.....	39
10. Заключение.....	44
УШ. Методические указания по проектированию спец- вычислителей на основе управляющих автоматов с жесткой логикой.....	45
Приложения.....	49

Методические указания
и задания к курсовому проекту по курсу
"Электронные вычислительные машины"
(для студентов специальности 22.02
дневной и вечерней форм обучения)

Составитель Юрий Владимирович Губарь

Редактор Г.А.Губанова

Корректор Н.А.Демьяненко

Техн. редактор С.Х.Ахиськова

Пл. изд. № 96 1989г.

Подп. в печать 07.02.89 Формат 60×84/16 Бумага *милотограф* Оффсетная печать.
Усл. печ. л. 3,25 Усл. кр.-опт. 3,37 Уч.-изд. л. 3,45 Тираж 500 экз.
Заказ № 4-173. Бесплатно.

Донецкий политехнический институт, 340000 - Донецк, ул. Артема, 58.

ДМПИ, 340050, Донецк, ул. Артема, 96.