

## VI. ПРимерное содержание пояснительной записки

### Введение

В основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1985-1990 гг. и на период до 2000 г. подчеркивается необходимость широкого применения различных манипуляторов и встроенных систем автоматического управления. Предстоит осуществить автоматизацию производства, обеспечить широкое применение компьютеров и роботов, внедрение гибкой технологии, позволяющей быстро и эффективно перестраивать производство на изготовление новой продукции. Особую актуальность в этой связи приобретают вопросы разработки и внедрения микропроцессорных систем.

Здесь же должны быть определены цель курсового проектирования, возможные области применения микровычислителя, его связь с внешней средой и контроль работоспособности.

### I. Анализ реализуемой формулы и примеры вычислений

Пусть требуется спроектировать микровычислитель для реализации формулы

$$Z = A \times B, \quad (1)$$

где A и B - операнды, представленные в формате с плавающей запятой.

Формат команды для реализации (1) приведен на рис. 1. Данная команда относится

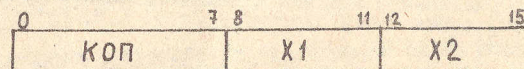


Рис. 1. Формат реализуемой команды

к типу команд "память-память", которые выполняются в соответствии с алгоритмом [1]

$$[(X1)] \times [(X2)] \rightarrow [(X1)]. \quad (2)$$

При ее выполнении операнды A и B выбираются из оперативной памяти машины (ОЗУ) по адресам, на которые указывает содержимое регистров общего назначения (РОН) процессора, определяемых полями X1 и X2 команды. Затем в процессорном блоке операнды перемножаются и полученный результат записывается в ячейку памяти, заданную содержимым одного из РОН, на который указывает поле X1 команды.

Формат операндов, участвующих в операции, приведен на рис. 2. Операнд имеет 32 двоичных разряда, из них нулевой разряд отведен

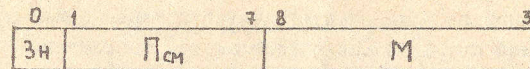


Рис. 2. Формат данных

под знак числа (Зн), разряды 1-7 - под характеристику (смещенный порядок П<sub>см</sub>) и разряды 8-31 отведены для мантиссы числа (М).

Смещенный порядок определяется из формулы

$$П_{см} = П + 64, \quad (3)$$

где П - порядок операнда.

Основание порядка примем равным двум. Тогда число Z с плавающей запятой может быть представлено в виде

$$Z = M \cdot 2^{П_{см}}. \quad (4)$$

Исходные операнды представлены в памяти микроЭВМ в нормализованном виде в прямом коде. В качестве примера в табл. I показано представление некоторых исходных данных [2].

Таблица I

Представление чисел с плавающей запятой

Десятичное число	Представление в памяти ЭВМ		
	Зн	П <sub>см</sub>	М
16289	0	100 1110	1111 1110 1000 0100 0000 0000
-16289	1	100 1110	1111 1110 1000 0100 0000 0000
-0,01	1	0111 010	1010 0011 1101 0111 0000 1100
0,01	0	0111 010	1010 0011 1101 0111 0000 1100

При умножении чисел с плавающей запятой порядки сомножителей складываются в соответствии с формулой [2]

$$П_{см_z} = П_{см_A} + П_{см_B} - 64, \quad (5)$$

а мантиссы перемножаются

$$M_z = M_A \times M_B. \quad (6)$$

В случае необходимости произведение нормализуется путем сдвига мантиссы M<sub>z</sub> на один разряд влево и вычитания из порядка суммы П<sub>см\_z</sub> единицы. Результату присваивается знак плюс, если сомножители имеют одинаковые знаки, и знак минус, если знаки сомножителей разные.











хранения признаков результата операции, выполненной блоком обработки данных на предыдущем такте работы. На схеме эти признаки обозначены следующим образом:

- Z - признак нулевого результата;
- V - признак переполнения БОД;
- N - выход знака результата;
- CO - выход переноса БОД;

2) мультиплексор кода условия (МКУ), который выбирает источник условия для текущей микрокоманды. В качестве источников используются разряды регистра состояния, константы логического нуля и единицы, а также сигнал "Пуск" с пульта управления;

3) схема управления следующим адресом (УСА) выполнена на микросхеме К1804ВУЗ [3-5] и предназначена для преобразования поля микрокоманды 10-13 в набор сигналов для схемы управления адресом микрокоманды;

4) две четырехразрядные секции управления адресом микрокоманды (СУАМ) на основе микросхем К1804ВУ1 [3-5] предназначены для формирования адреса микрокоманды под воздействием внешних управляющих сигналов;

5) микропрограммная память (МПП) предназначена для хранения микропрограмм реализуемых функций.

Адрес микрокоманды с выходов Y схемы СУАМ передается на адресные входы памяти микропрограмм. Считанная из МПП микрокоманда по переднему фронту синхросигнала СИ БОД записывается в регистр микрокоманд.

Микрокоманда содержит 80 двоичных разрядов, которые разделены на несколько полей. Состав и назначение каждого поля микрокоманды представлен в табл. 2.

Назначение полей для управления мультиплексорами МКУ, МХ1 и МХ2 показано в табл. 3-5 соответственно.

Таблица 3

Управление мультиплексором кода условия

МК [45]	МК [46]	МК [47]	Выход
0	0	0	Z (признак нуля)
0	0	1	N (признак знака)
0	1	0	CO (признак переноса)

Окончание табл. 3

МК [45]	МК [46]	МК [47]	Выход
0	1	1	V (признак переполнения)
1	0	0	Константа "1"
1	0	1	Константа "0"
1	1	0	Сигнал "Пуск"
1	1	1	Третье состояние

Таблица 4

Управление мультиплексором МХ1

МК [65]	МК [66]	Выход МХ1
0	0	Поле X1 регистра команд
0	1	Поле X2 регистра команд
1	0	Поле AA регистра микрокоманд
1	1	Третье состояние

Таблица 5

Управление мультиплексором МХ2

МК [76]	МК [77]	Выход МХ2
0	0	Значение A <sub>нач</sub> с пульта управления
0	1	Поле DI регистра микрокоманд
1	0	Выход регистра входных данных
1	1	Третье состояние

Сигналы управления СУАМ (S0, S1, FE и PUP), преобразователем начального адреса (ME) и поля адреса ветвления регистра микрокоманд (PE) формируются на выходах схемы УСА К1804ВУЗ. Сигнал СУАМ предназначен для установки в нуль адресных выходов Y микросхем К1804ВУ1. Этот сигнал формируется на выходе блока синхронизации при поступлении на него с пульта управления сигнала "Загрузка начального адреса" (ЗНА).

Управление блоком ОЗУ осуществляется путем формирования управляющих сигналов в соответствии с табл. 6.