



ВОЕННАЯ КАФЕДРА при НАО «КазНИТУ имени К.И. САТПАЕВА»

ЦИКЛ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ



Дисциплина

«Структура компьютерных средств»

Тема №2

«Устройство управления»

Занятие №1/1

**«Функции и структура устройства
управления»**



Учебные вопросы:

- 1. Микропрограммный автомат.**
- 2. Микропрограммный автомат с аппаратной логикой.**

Цели занятия:

- ✓ Изучить функции и структуру устройства управления;**
- ✓ Обучить понимать особенности микропрограммного автомата с аппаратной логикой.**

Учебный вопрос №1.

«Микропрограммный автомат»

Устройство управления (УУ)
вычислительной машины реализует
функции управления ходом
вычислительного процесса, обеспечивая
автоматическое выполнение команд
программы.

Процесс выполнения программы в ВМ
представляет собой последовательность
машинных циклов отдельных команд.

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

Основные целевые функции устройства управления в ходе типового машинного цикла:

- *выборка и декодирование команды,*
- *вычисление исполнительных адресов и выборка операндов,*
- *исполнение операции,*
- *формирование адреса следующей команды.*

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

Микрооперации (МО) – это элементарные действия, выполняемые в течение одного такта сигналов синхронизации.

Совокупность сигналов управления, вызывающих одновременно выполняемые микрооперации, образует микрокоманду (МК).

Последовательность микрокоманд, определяющую содержание и порядок реализации цикла команды, принято называть микропрограммой.

Сигналы управления генерируются центральным узлом устройства управления - микропрограммным автоматом (МПА).

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

Микропрограммы реализации перечисленных целевых функций инициируются задающим оборудованием, то есть собственно УУ. Выполняются микропрограммы исполнительным оборудованием вычислительной машины. Основной частью исполнительного оборудования является операционное устройство процессора.

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

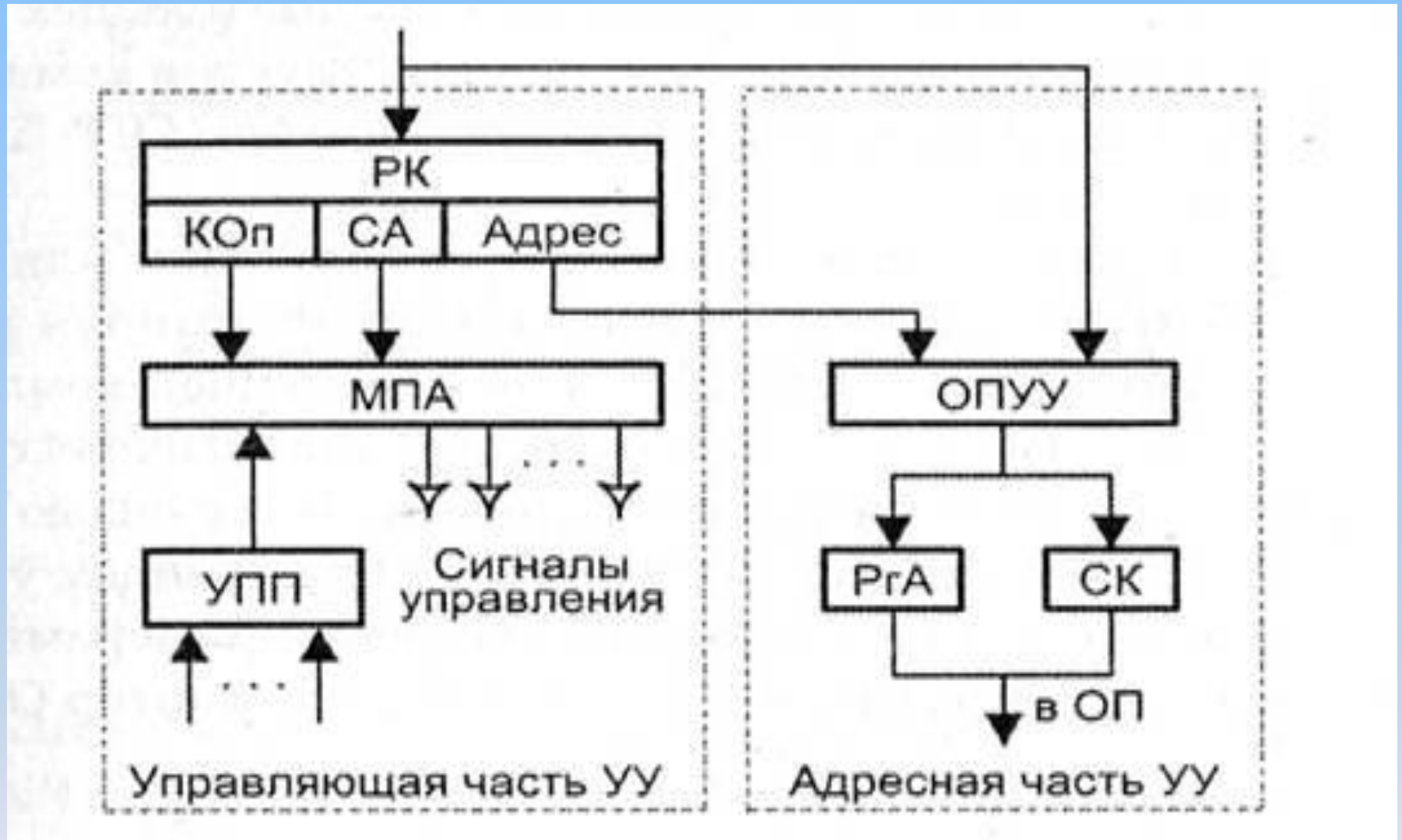


Рис. 2.1. Обобщенная структура устройства управления

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

Регистр команды предназначен для приема очередной команды из запоминающего устройства и ее хранения в течение всего цикла команды. В соответствии со структурой типовой команды он содержит операционную часть для хранения кода операции (РКОП) и адресную часть (РА), представленную адресным кодом (АК) и кодом способа адресации (СА).

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

Дешифратор кода операции

обеспечивает преобразование кода
операции в форму, обеспечивающую
эффективный запуск микропрограммного
автомата.

Микропрограммный автомат на

основании результатов декодирования
кода операции (и кода способа адресации)
вырабатывает определенную последова-
тельность микрокоманд, вызывающих
выполнение всех целевых функций УУ.

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

Узел прерываний программ позволяет реагировать на различные ситуации, связанные как с выполнением рабочих программ, так и с состоянием ВМ.

Адресная часть УУ включает в себя: *операционный узел устройства управления (ОПУУ), счетчик команд (СК), указатель стека (УС) и регистр адреса памяти (РАП).*

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

Операционный узел устройства
управления, называемый иначе узлом
индексной арифметики или узлом
адресной арифметики, обрабатывает
адресные части команд, формируя
исполнительные адреса операндов, а
также подготавливает адрес следующей
команды при выполнении команд
перехода.

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

Указатель стека хранит адрес вершины стека, а его содержимое используется при выполнении операций со стеком.

Регистр адреса памяти используется для хранения исполнительных адресов операндов, а счетчик команд - для выработки и хранения адресов команд. Содержимое РАП и СК посылается в регистр адреса основной памяти (ОП) для выборки операндов и команд соответственно.

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»



Рис. 2.2. Информационная модель микропрограммного автомата

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

На вход микропрограммного автомата поступают:

- *код операции*, по которому МПА определяет, какие микропрограммы нужно выполнить для реализации данной команды;**
- *тактовые импульсы*, задающие разрешенные моменты формирования сигналов управления;**

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

- ***признаки*** результата предшествующей арифметической или логической операции (анализируются в микропрограммах команд, реализация которых зависит от выполнения или невыполнения какого-либо условия, представленного одним из признаков);
- ***сигналы из системной шины***, поступающие от запоминающих устройств или устройств ввода/вывода и извещающие о событиях в этих устройствах (запросах прерывания, поступлении подтверждений выполнения каких-либо действий и т. п.).

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

На выходе МПА формируются:

- ***внутренние сигналы управления, циркулирующие внутри центрального процессора и предназначенные для его внутренних узлов;***
- ***сигналы в системную шину, предназначенные для управления памятью и системой ввода/вывода.***

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

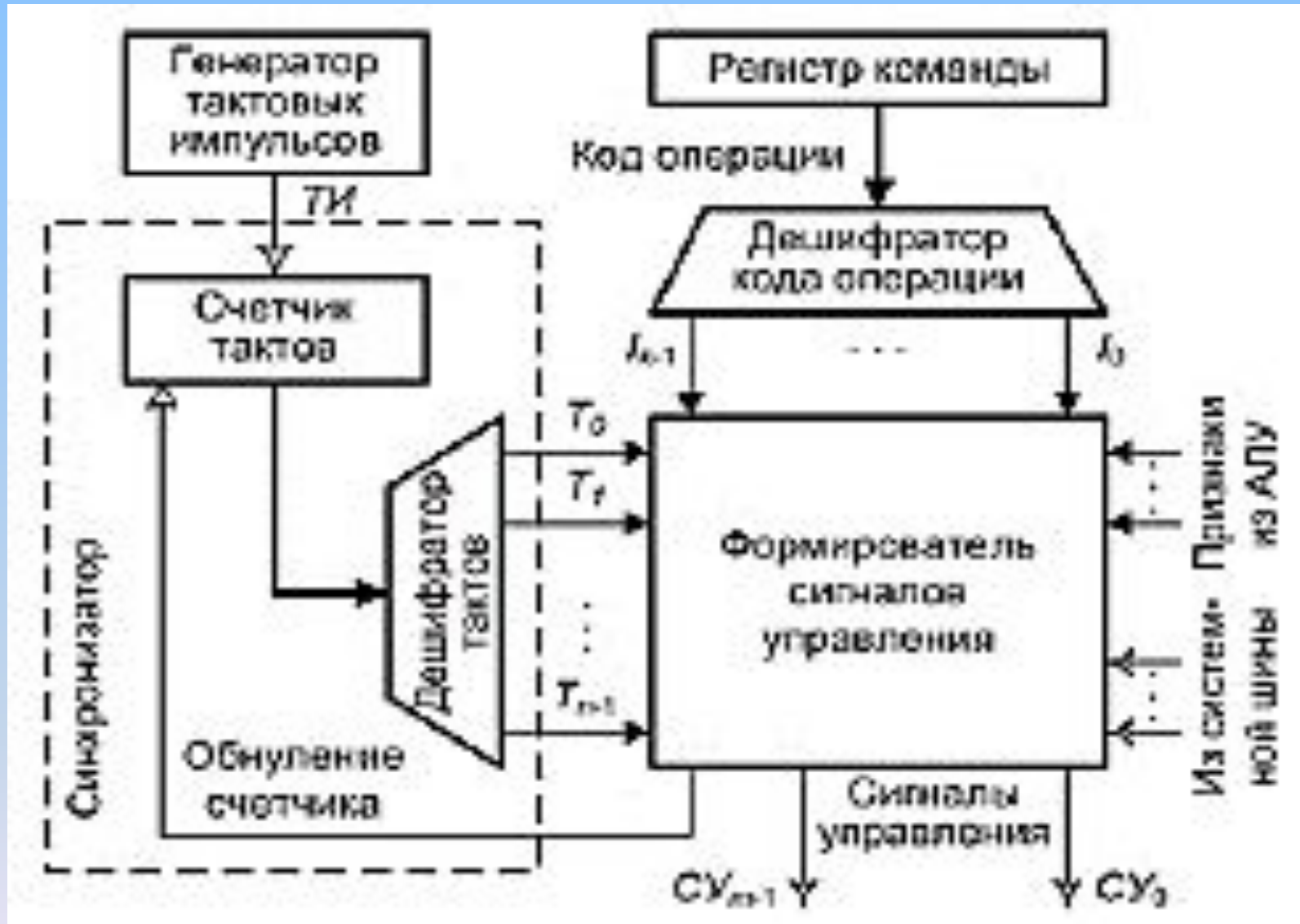


Рис. 2.3. Обобщенная структура микропрограммного автомата

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

Наибольшее распространение получили два варианта микропрограммных автоматов:

- с аппаратной или «жесткой» логикой;**
- с программируемой логикой (хранимой в памяти логикой).**

Различие между данными вариантами, по сути, сводится к способу реализации формирователя сигналов управления. В обоих случаях при проектировании ФСУ сигналы управления представляются двоичными цифрами 1 (активное состояние СУ) и 0 (отсутствие СУ).

Вопрос №1. «Микропрограммный автомат»

Контрольные вопросы:

- 1. Охарактеризуйте основные функции устройства управления.**
- 2. Этапы машинного цикла.**
- 3. Порядок следования целевых функций полностью определяет.**
- 4. Дайте характеристику входной и выходной информации модели УУ.**
- 5. На какие две части делится структура УУ? Что входит в состав каждой части? Какое назначение имеют элементы частей УУ?**

Учебный вопрос №2.

«Микропрограммный автомат с аппаратной логикой»

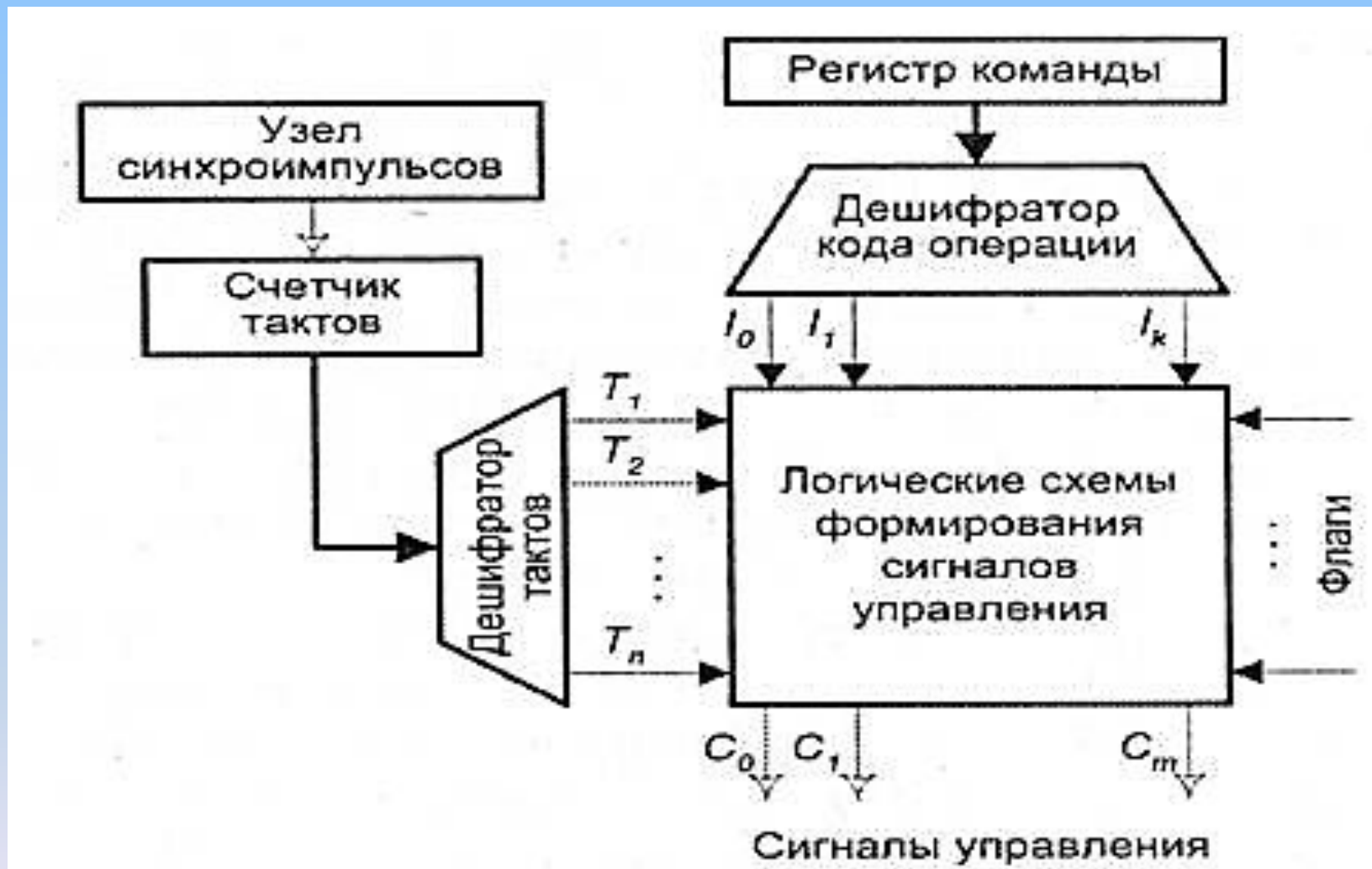


Рис 2.4. Микропрограммный автомат с жесткой логикой

Вопрос №2. «Микропрограммный автомат с аппаратной логикой»

Процесс синтеза схемы МПА с жесткой логикой называется структурным синтезом и разделяется на следующие этапы:

- выбор типа логических и запоминающих элементов;**
- кодирование состояний автомата;**
- синтез комбинационной схемы, формирующей выходные сигналы.**

Вопрос №2. «Микропрограммный автомат с аппаратной логикой»

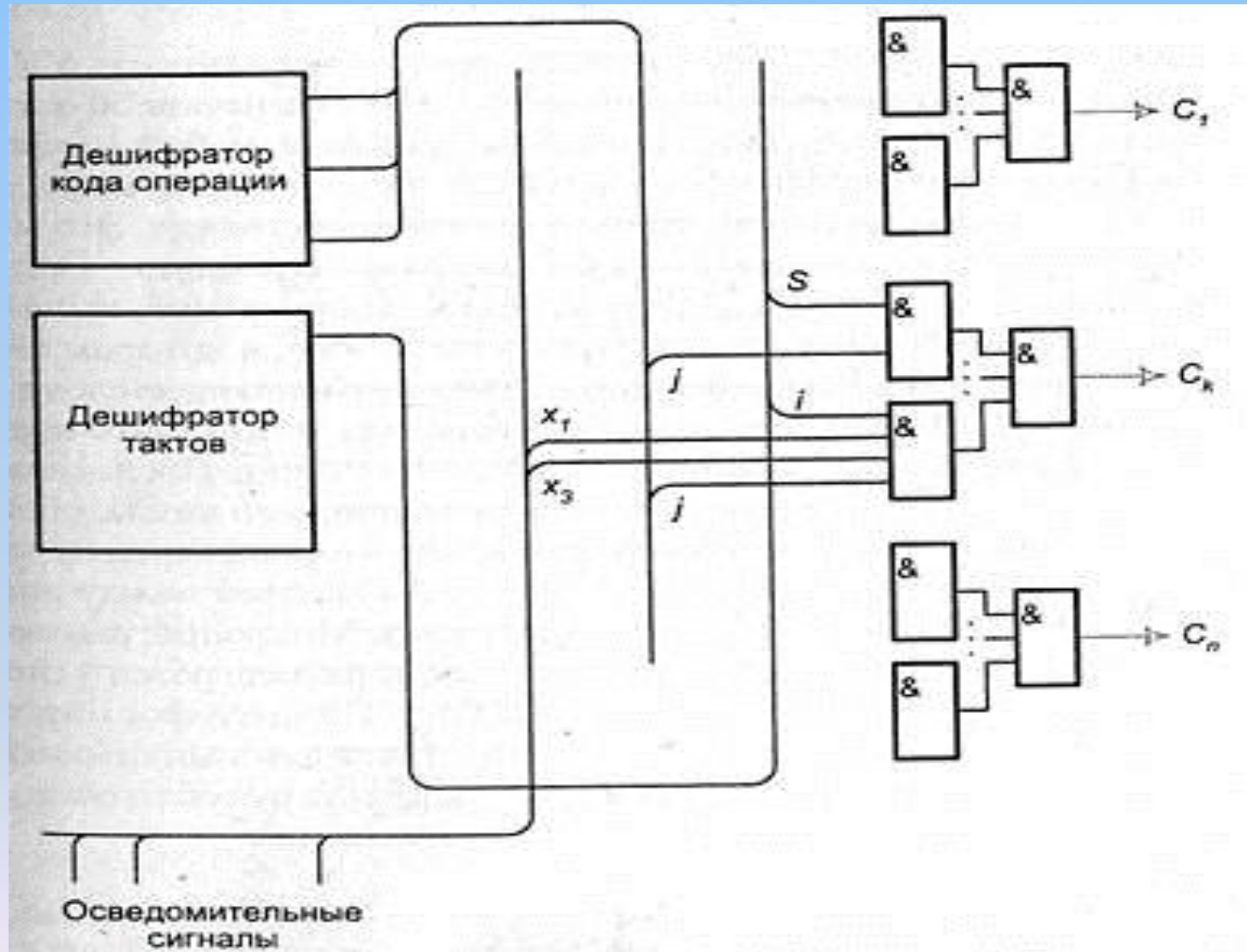


Рис. 2.5. Фрагмент схемы управления сигналом

Вопрос №2. «Микропрограммный автомат с аппаратной логикой»

Таким образом, название «жесткая логика» обусловлено тем, что каждой микропрограмме здесь соответствует свой набор логических схем с фиксированными связями между ними. При реализации простой системы команд узлы МПА с жесткой логикой экономичны и позволяют обеспечить наибольшее быстродействие из всех возможных методов построения МПА.

Вопрос №2. «Микропрограммный автомат с аппаратной логикой»

Контрольные вопросы:

- 1. Обоснуйте название МПА с жесткой логикой.**
- 2. Перечислите достоинства и недостатки МПА с жесткой логикой.**