

## 1. Основные понятия

**Микропроцессор (МП)** – это микросхема или совокупность небольшого числа микросхем (соответственно один или несколько кристаллов БИС), выполняющая над данными арифметические и логические операции и осуществляющая программное управление вычислительным процессом [1, 2, 3, 4].

**Микропроцессорные средства** выпускаются промышленностью в виде наборов микросхем (chip-set) совместимых по уровням напряжения питания, сигналам и представлению информации, включающих МП, микросхемы оперативной и постоянной памяти, управления вводом/выводом, генератора тактовых сигналов и др.

Микропроцессоры (микропроцессорные средства) служат основой для создания различных универсальных и специализированных микро-ЭВМ, микропроцессорных информационно-управляющих систем, программируемых микроконтроллеров, разнообразных микропроцессорных приборов и устройств контроля, управления и обработки данных.

**Микро-ЭВМ или микрокомпьютером** называют устройство обработки данных, содержащее один или несколько микропроцессоров, БИС постоянной и оперативной памяти, БИС управления вводом и выводом информации и некоторые другие схемы [1, 3, 4]. Микрокомпьютер такого состава иногда называют «голым» из-за отсутствия в нем периферийных устройств (внешних ЗУ и устройств ввода и вывода информации). Микрокомпьютеры в такой конфигурации часто применяют в качестве встраиваемых в различные станки, машины, технологические процессы управляющих устройств (контроллеров).

Микрокомпьютеры широкого назначения, используемые для выполнения вычислительных работ, управления сложными технологическими процессами, оснащаются необходимыми периферийными устройствами (дисплеями, печатающими устройствами, ЗУ на гибких дисках, аналого-цифровыми и цифроаналоговыми преобразователями и др.).

**Микропроцессорной системой (МП-системой)** обычно называют специализированную информационную или управляющую систему, построенную на основе микропроцессорных средств [1, 3, 4].

Микрокомпьютер с небольшими вычислительными ресурсами и упрощенной системой команд, ориентированный не на производство вычислений, а на выполнение процедур логического управления различным оборудованием, называют программируемым микроконтроллером или просто **микроконтроллером** [1,4].

Логическая организация (архитектура) микропроцессоров (микропроцессорных средств) ориентирована на достижение универсальности применения, высокой производительности и технологичности.

Универсальность МП (микропроцессорных средств) определяется возможностью их разнообразного применения и обеспечивается программным управлением МП, позволяющим производить программную настройку МП на выполнение определенных функций, магистрально-модульным принципом построения, а также специальными аппаратурно-логическими средствами: сверхоперативной регистровой памятью, многоуровневой системой прерывания, прямым доступом к памяти, программно-настраиваемыми схемами управления вводом/выводом и т. п.

Относительно высокая производительность МП достигается использованием для их построения быстродействующих больших и сверхбольших интегральных электронных схем и специальных архитектурных решений, таких как стековая память, разнообразные способы адресации, гибкая система команд (или микрокоманд) и др.

Технологичность микропроцессорных средств обеспечивается модульным принципом конструирования, который предполагает реализацию этих средств в виде набора функционально законченных БИС, просто объединяемых в соответствующие вычислительные устройства, машины и комплексы.

Высокая универсальность и гибкость МП, достигаемая благодаря программному управлению, низкая стоимость, небольшие размеры, повышенная надежность, возможность встраивания микропроцессорных средств в приборы, машины и технологические процессы, обеспечивают микропроцессорам исключительно широкое применение в различных управляющих и обрабатывающих данные цифровых устройствах и системах.

Использование микропроцессоров приводит к изменению характера проектной работы разработчика устройств и систем автоматики: во многих случаях проектирование схем заменяется разработкой программ настройки микропроцессорной аппаратуры на выполнение определенных функций.

При разработке средств микропроцессорной техники нашли дальнейшее, более глубокое развитие следующие принципы: модульность; магистральность; микропрограммируемость; регулярность структуры.

**Модульная организация** предполагает построение систем на основе набора модулей конструктивно, функционально и электрически законченных устройств, позволяющих самостоятельно или в совокуп-

ности с другими модулями решать вычислительные или управленческие задачи определенного класса [5, 6].

Модульный подход способствует стандартизации элементов все более высоких уровней и сокращению затрат на проектирование систем, а также упрощает наращивание мощности и реконфигурацию систем, отодвигает время морального старения технических средств.

Многофункциональность (универсальность) и специализация модулей – эти два противоположных качества придают модулям в процессе компромиссных решений для различных классов систем, исходя из обеспечения соответствия структуры системы характеру выполняемых задач.

Целесообразно создавать системы в виде совокупности многофункциональных и специализированных модулей, проблемно и функционально ориентированных в рамках определенных классов задач, алгоритмов, функций.

**Магистральность** – способ обмена информацией внутри модулей и между модулями с помощью упорядоченных связей (в отличие от произвольных связей, реализующих принцип «каждый с каждым»), минимизирующий число связей. Обмен осуществляется с помощью общих магистралей (шин), объединяющих входные и выходные линии отдельных элементов и модулей. Магистральность – один из способов обеспечения регулярности структуры системы и стандартизации интерфейсов. С технической точки зрения – это способ обмена в виде создания специальных двунаправленных буферных каскадов с тремя устойчивыми состояниями и использования временного мультиплексирования каналов обмена [5, 6].

**Микропрограммируемость** – способ организации управления, позволяющий осуществить проблемную ориентацию системы. Микропрограммируемость повышает гибкость устройств (за счет возможности смены микропрограмм), увеличивает регулярность их структуры (за счет широкого использования матричных структур типа памяти), повышает надежность устройств (за счет применения серийно освоенных БИС памяти), упрощает контроль функционирования устройства (за счет того, что контроль блока микропрограммного управления сводится, по существу, к контролю содержимого ЗУ).

**Регулярность структуры** – предполагает закономерную повторяемость элементов структуры и связей между ними; регулярность структуры системы следует рассматривать на различных уровнях её организации.

В целом можно отметить, что МП как программируемое цифровое устройство обработки информации характеризуется следующими по-

казателями и связями их с внутренней и внешней структурой МП: разрядность; емкость адресуемой памяти; универсальность (специализация); число внутренних регистров; магистральность; микропрограммное управление; возможность и количество уровней прерывания; наличие стековой организации памяти и количество стековых регистров; наличие и состав резидентного и кросс-программного обеспечения.

**Микропроцессорная автоматическая система (МПАС)** – это автоматическая система со встроенными в нее средствами микропроцессорной техники (МП) [5, 6].