**ПРИМЕНЕНИЕ ЭВМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В МЕТАЛЛУРГИИ**

**Дудкин Евгений Николаевич, Мельников Герман Александрович, студенты 2-го курса**

**Научный руководитель Горюнова Марина Владимировна, преподаватель высшей категории**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» Оскольский политехнический колледж, г. Старый Оскол

Математические модели являются основой функционирования автоматизированных систем управления и представляют собой упрощение реальной ситуации. Создание моделей помогает избежать полного перебора вариантов при проектировании и выборе оптимальных режимов работы оборудования и технологических процессов за счет использования вычислительной техники.

*Система управления ЭВМ*

Состав ЭВМ, применяемой в системе автоматизации, зависит от характера ее использования. Различают два варианта использования: информационный (обработка информации) и управляющий.

ЭВМ, работающие в информационном режиме, выполняют большой объем вычислений, связанных с использованием основных операций, поэтому в их состав дополнительно включают арифметические процессоры, дополнительные запоминающие устройства, периферийные и согласующие устройства. В управляющем варианте, помимо функций обработки данных, которые выполняются в информационном варианте, ЭВМ решает задачи управления: пуск и останов промышленных объектов, оптимизацию работы установки в соответствии с принятым критерием, формирование и выдачу управляющих воздействий, идентификацию объектов управления, обмен информацией с ЭВМ высших уровней иерархической системы управления. ЭВМ, работающие в управляющем режиме, имеют более сложную структуру и состав, чем информационные ЭВМ, за счет увеличения главным образом номенклатуры и числа периферийных устройств. Эти ЭВМ должны работать в реальном масштабе времени, то есть в темпе с процессом. Современные ЭВМ систем автоматизации обычно классифицируют по двум признакам: по степени универсальности и по вычисленным возможностям и габаритам.

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что применение больших ЭВМ для автоматизации промышленных объектов и процессов приводит к созданию сложных систем, обеспечить высокие ТЭП которых весьма трудно. Наиболее перспективными для использования в промышленности с точки зрения обеспечения минимума стоимости и габаритов систем автоматизации, а также упрощения программирования и взаимозаменяемости являются мини- и микроЭВМ. Эти машины отличаются сравнительно малой разрядностью слова (8-32 двоичных разряда), ограниченным объемом памяти, незначительными массами, габаритами и стоимостью, более простым программным обеспечением, наличием развитой системы периферийных устройств и удобным интерфейсом. К категории миниЭВМ относят ЭВМ небольших габаритов, имеющие ограниченную разрядность слов (до 32 двоичных разрядов). При этом не учитывают производительность ЭВМ.

МикроЭВМ отличаются от миниЭВМ как техническими параметрами (меньшей длиной слова и объемом памяти), так и особенностями программирования и применения. МикроЭВМ – это конструктивно завершенное вычислительное устройство, его основные блоки БИС МП, БИС ЗУ БИС УВВ реализовали па минимальном числе БИС. Структура систем управления с использованием средств вычислительной техники. Применение УВМ охватывает большие области: УУ для измерительной аппаратуры, автоматы для испытания схемных вариантов, бортовые ЭВМ в транспортных средствах, установки контроля и наблюдения на электростанциях, УВМ для организации дорожною движения, УВМ для проведения производственных и технологических процессов и т.д. В соответствии с объемом задач, решаемых при автоматизации, функции, возложенные на УВМ, и их конструктивное решение очень разнообразны. В задачах автоматизации очень часто требуется меньше вычислять и больше логически связывать. По основным выполняемым функциям УВМ подразделяются на УВМ контроля, управления ТП, управления производствами, а по типам использования – на бортовые ЭВМ, вычислительные устройства, УУ. УВМ коммутируют и обрабатывают потоки информации, поступающие от трех источников: – протекающего процесса (данные о состоянии процесса); – обслуживающего персонала (данные управления); – вышестоящей диспетчерской или координирующей ЭВМ (данные связи). Эти информационные связи обусловливают две расширенные возможности УВМ по сравнению с ЭВМ, используемыми для других целей. Во-первых, связь с измерительными и исполнительными звеньями процесса требует специальных аппаратных устройств. Эти аппаратные устройства носят название периферийных устройств ПУ. Во-вторых, по скорости обработки данных вычислительное устройство должно быть подчинено временному растру (темпу) протекающего реального технологического процесса, чтобы в соответствующих фазах процесса произвести необходимые измерения и контроль, а также выдать переключающие и управляющие команды. Эта обработка данных процесса в реальном масштабе времени требует специальной организации программирования. Поэтому можно сделать вывод, что УВМ является цифровым вычислительным устройством с периферийными устройствами для приема данных процесса и выдачи командных сигналов, в реальном масштабе времени, с гибким программированием для решения различного рода задач.

*Режимы использования ЭВМ к АСУ ТП*

В АСУ ТП находят применение как УВМ широкого назначения, так и узкоспециализированные. УВМ широкого назначения обладают универсальностью внутри класса решаемых задач и независимостью от физической природы и назначения ОУ. Эти УВМ могут выполнять различные функции:

*УВМ централизованного контроля* предназначены для автоматического приема информации от ОУ, преобразования ее по заданному алгоритму, сигнализации об отклонениях контролируемых величин от заданных значений, выдачи информации в виде удобном для оператора, или кодировании информации для передачи ее в систему управления высшего уровня.

*УВМ первичной переработки информации* применяют для выполнения всех функций машин централизованного контроля, а также дополнительно используются для предварительной обработки поступающей информации и формирования обобщенных показателей ОУ для выдачи оператору или в систему управления высшего уровня.

*Информационные УВМ* используют для выполнения всех функций УВМ первичной обработки информации и выработки рекомендации для оператора с целью реализации оптимального управления.

*УВМ непосредственного управления* применяют для выполнения всех функций по сбору, контролю, первичной обработке информации, выполнению математических и логических операций с целью выработки управляющих воздействий и передачи их на ОУ или в систему нижнего уровня.

*Узкоспециализированные УВМ* предназначены для решения весьма ограниченного круга задач или даже одной задачи в определенной области. Применение их для решения других задач, не предусмотренных при разработке, как правило, невозможно, либо сопряжено со значительным изменением в конструкции машин. Свойства:

* алгоритм управления относительно несложен и невелик по объему;
* УУ должно обладать повышенной надежностью;
* алгоритм же должен существенно изменяться в процессе эксплуатации;
* на габариты и потребляемую мощность УВМ наложены жесткие ограничения.

*Виды обеспечения информационных систем и систем управления с ЭВМ.*

Современная автоматизированная система управления представляет собой совокупность программно-технических и информационных средств, методов и персонала, обеспечивающих достижение объектом управления определенной цели. Система управления характеризуется наличием математического, программного, информационного, технического, эргономического и других видов обеспечения.

*Математическое обеспечение* системы управления включает в себя совокупность математических соотношений, описывающих поведение реального объекта управления, (моделей технологических процессов, моделей знаний, моделей данных, моделей принятия решений и др.), совокупность алгоритмов, обеспечивающих сбор, обработку и хранение априорной и текущей информации, анализ поведения управляемого объекта, выработку и передачу управляющих воздействий. Сюда могут быть отнесены алгоритмы ввода и обработки исходных данных, имитационного моделирования и другие. Основу математического обеспечения системы управления составляют математические модели объекта и процессов управления, а также модели банков данных и информационных процессов, сопровождающих работу системы.

*Программное обеспечение*по своему содержанию включает в себя совокупность программ планирования и проведения эксперимента, имитационного моделирования, обработки и передачи данных, интерпретации результатов, анализа технических характеристик объекта моделирования, расчета управляющих воздействий, принятия решений. Кроме того, в программное обеспечение входит комплекс программ администрирования самой системы управления и сетевое программное обеспечение, а также язык заданий системы.

*Информационное обеспечение* включает в себя банки данных системы, средства и технологию их организации и реорганизации, методы логической и физической организации данных, формы выходных документов, описывающих процесс и результаты функционирования системы и объекта управления*.*

*Техническое обеспечение* системы управления включает в себя, прежде всего средства вычислительной техники и связи, а также компьютерные сети, средства для сбора (приборы и датчики), ввода, вывода и передачи данных, проведения эксперимента. К техническому обеспечению предъявляются весьма серьезные требования по надежности функционирования, так как сбои и отказы технических средств могут вызвать ошибки в управлении, что, в конечном счете, может привести к аварии на производстве.

*Эргономическое обеспечение* системы управления представляет собой совокупность нормативно-технических и организационно-методических документов, используемых на всех этапах взаимодействия человека с системой. Эти документы (в электронных версиях или на бумажных носителях) используются на всех стадиях разработки и эксплуатации систем управления.

*Структурная схема АСУ ТП.*

АСУ ТП строится на базе управляющих вычислительных машин (УВМ), включенной в контур управления. Структура УВМ во многом подобна структуре ЭВМ. Ядро системы также составляет процессор с различным набором элементов главной памяти (ОЗУ и ПЗУ). Характерной особенностью можно считать наличие специальных блоков связи с объектом УСО, а также специализированных пультов оператора-технолога ПОТ, периферийных пультов и табло индикации. Интерфейс – логическая связь между взаимодействующими частями машины - выполняется либо с помощью специальных схем сопряжения, либо с использованием мультиплексных и селекторных каналов ввода-вывода информации.

Присутствие в структуре УВМ специального датчика реального времени (таймера) обязательно, т.к. в УВМ реализуется обработка информации в реальном масштабе времени или в темпе с автоматизируемым технологическим процессом.

В наиболее общем виде структура АСУ ТП представляет собой замкнутую систему управления.

Часто УСО для ввода-вывода информации выполняется комбинированным. Технологический процесс характеризуется следующими группами параметров:

1. Измеряемые параметры y1, у2 … уn к которым относятся:

* измеряемые, но нерегулируемые параметры, зависящие от внешних факторов, (характеристики исходного продукта и т.д.);
* выходные параметры, характеризующие качество продукции;
* выходные параметры, по которым непосредственно или путем расчета определяется эффективность производственного процесса (производительность, удельный расход, экономичность) или ограничения, которые наложены на условия его протекания (температура, давление, вводимая мощность).

2. Регулируемые параметры х1, х2 … хn, которые могут изменяться соответствующими исполнительными механизмами, регуляторами и т.д.

3. Случайные возмущения, к которым относятся нерегулируемые и неизмеряемые параметры f1, f2 … fn (химический состав сырья, изменяющиеся со временем характеристики оборудования).

На вход УВМ от соответствующих датчиков поступает измерительная информация о текущих значениях параметров y1, у2 … уn, х1, х2 … хn. Вычислительная машина обрабатывает эту информацию в соответствии с принятым законом управления (алгоритм управления программой, заложенной в памяти ЭВМ), определяет величины управляющих воздействий, которые необходимо приложить к ИМ для изменения регулируемых параметров х1, х2 … хn с тем, чтобы управляемый процесс протекал оптимальным образом. Датчики вырабатывают информацию в непрерывной форме, в непрерывной форме к ИМ должны подводиться управляющие воздействия. Поэтому для связи УВМ с датчиками используются УСО включающие АЦП, а для связи с ИМ используются УСО включающие в свой состав ЦАП.

С целью уменьшения объема оборудования УСО с АЦП и ЦАП выполняют многоканальными. Для организации многоканальной работы УСО используют коммутатор, который служит для поочередного подключения датчике» АЦП и УВМ, ЦАП - к ИМ.

Список использованных источников

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. - М.: Высшая школа, **2015.** - 416 c.
2. Информационные технологии в металлургии: Учеб. пособие / Б.М. Горенский, Т.А. Годовицкая, Г.Б. Даныкина: ГУЦМиЗ. – Красноярск, 2016. – 170 с.
3. Бондарук, А.М. Автоматизированные системы управления качеством в технологических процессах / А.М. Бондарук, С.С. Гоц. - М.: Уфа: Монография, **2013**. - 144 c.
4. Савельев М. В. Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ; Высшая школа - Москва, 2014. - 320 c.