

ПОСТРОЕНИЕ ТЕЛЕАВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОДНОТИПНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Е. И. Губенко

Киев

Управляющие вычислительные машины (УВМ) обычно удалены от объектов управления на значительные расстояния. Поэтому необходимы телемеханические передачи сигналов от локальных устройств автоматики и датчиков. Таким образом получается комплексная телеавто-

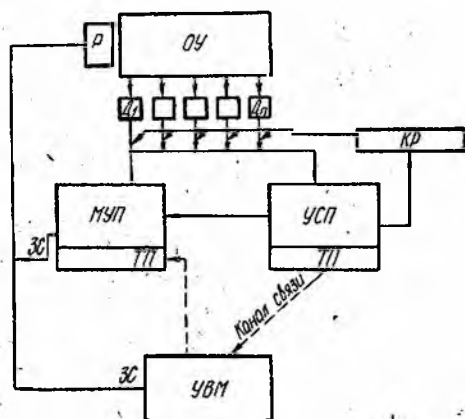


Рис. 1. Блок-схема телеавтоматической системы.

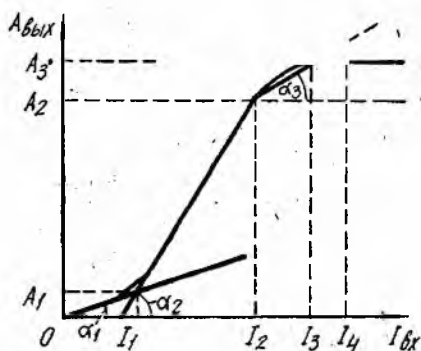


Рис. 2. Насыщающая нелинейная характеристика.

матическая система. При этом УВМ могут использоваться для управления несколькими однотипными объектами, например доменными и мартеновскими печами, ректификационными колоннами, клетями прокатных станов (при многоклетевой прокатке) и др.

Алгоритм управления однотипными объектами одинаков. Однако, как правило, происходит сдвиг во времени в режимах их работы с целью обеспечения соответствующей технологии либо для облегчения их обслуживания. Это затрудняет применение малых УВМ для управления однотипными объектами.

Системы обработки информации и управления такими объектами следует строить по иерархическому принципу (рис. 1). Непосредственно на объекте устанавливается моделирующее устройство МУП, задающее основные параметры процесса (или процессов). Затем для двух-трех объектов устанавливается устройство слежения за течением процесса УСП, которое производит статистическую аппроксимацию процесса и выбирает моменты ввода информации в УВМ.

Коммутатор KP осуществляет подключение соответствующих датчиков D и объекта управления $ОУ$. Задающие сигналы на регулятор выдаются либо с $МУП$, либо с $УВМ$. Система работает следующим образом.

От $ОУ$ через датчики информация передается в $УСП$ и затем

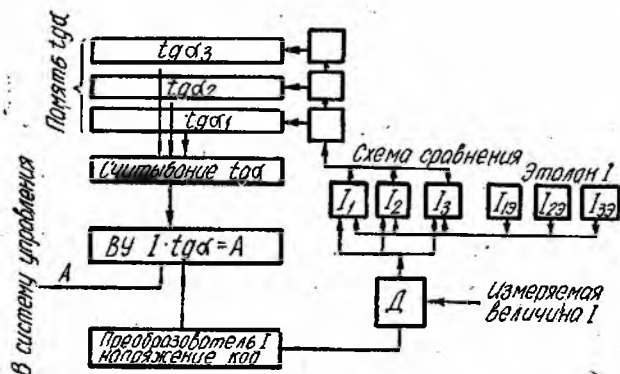


Рис. 3. Функциональная схема моделирующего устройства $МУП$.

в $МУП$. В $УСП$ происходит квантование непрерывного процесса по амплитуде, времени, а по величине дисперсии процесса определяется момент ввода информации в $УВМ$ и выдача установок с $УВМ$ на $МУП$. $ТП$ — это телемеханическая приставка для передачи информации с $УСП$ в $УВМ$. Такие же приставки имеются в $УВМ$ и $МУП$. Код передачи двоичный. Предусмотрена защита телемеханической передачи. С моделирующего устройства на регуляторы P объекта управления выдается задающий сигнал (уставка). $МУП$ целесообразно применять для моделирования линейных процессов, а также нелинейных, аппроксимированных отрезками прямых. При этом необходимая информация передается в $УВМ$ телемеханическим способом в двоичном коде. В случае выхода из строя $УВМ$ резервирование ее осуществляется $МУП$. $МУП$ может завершить процесс при выходе из строя $УВМ$.

Принцип действия $МУП$ заключается в следующем. Характер изменения задающего сигнала может быть как линейным, так и нелинейным. На рис. 2 представлена насыщающаяся характеристика зависимости между входным $I_{вх}$ и выходным $A_{вых}$ сигналами. Аппроксимация такой характеристики дает возможность выразить ее с помощью отрезков прямых и тангенсов углов $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$. При этом предполагается, что входной сигнал имеет пропорциональную зависимость. Выходной же сигнал формируется по любому заданному закону.

На рис. 3 дана функциональная схема устройства $МУП$, реализующего характеристику рис. 2.

В памяти записываются величины тангенсов углов и злома. Измеряемая входная величина через датчик D попадает на схемы сравнения с ограничивающими величинами I_{13}, I_{23}, I_{33} .

Одновременно преобразованная в дискретную форму аналоговая величина параметра от датчика D подается на сумматор, где и производится дискретное вычисление задающего сигнала

$$A_k = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{I_k}.$$

Шаг дискретности определяется задающим генератором тактовых импульсов. Сформированный устройством обработки информации задающий сигнал вводится в систему автоматического управления.

На рис. 4 дана общая функциональная схема всех устройств, вклю-

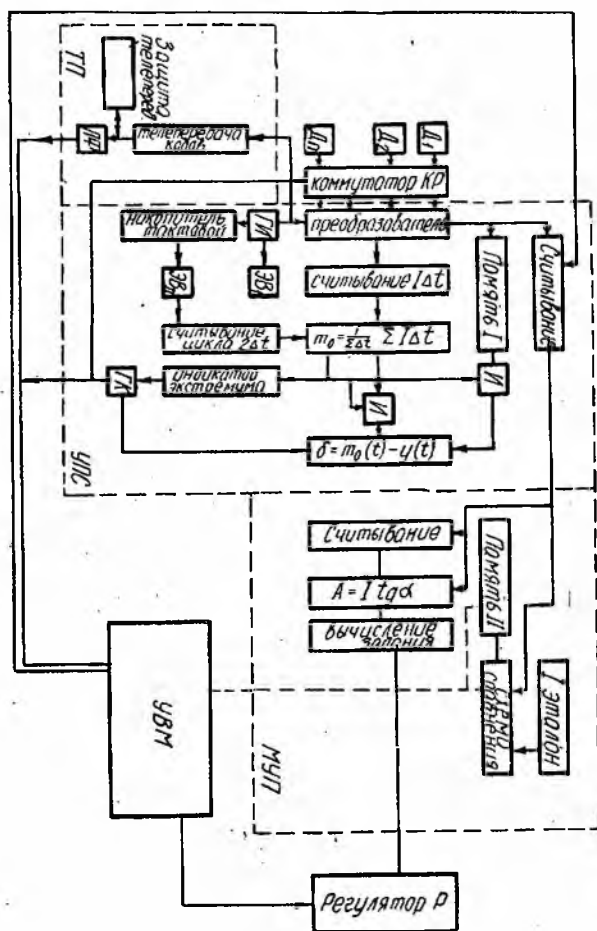


Рис. 4. Общая функциональная схема телеавтоматической системы. ГИ — генератор тактов; ЭВМ — элемент времени считывания времени цикла; ЛФ — формирователь кода, выдаваемого в линию.

чаяя устройство обработки информации УПС. С датчиков $D_1, \dots, D_n$ аналоговая величина поступает в преобразователь аналог—код, где она преобразуется в двоичный код с шагом квантования Δt . В накопителе тактов накапливается величина $\sum \Delta t$ за период T . Аппроксимированная амплитуда каждого такта фиксируется в устройстве памяти I и сохраняется в течение трех тактов. Одновременно считывается $I \Delta t$ в сумматор с помощью аналого-цифрового элемента времени ЭВМ. Величина $I \Delta t$ суммируется соответственно по интервалам квантования Δt . В сумматоре определяется усреднение во времени величин

$$m_0 = \frac{1}{\sum \Delta t} \sum I \Delta t$$

соответственно по тактам за период Δt , а затем за период $\sum_{i=1}^{i=n} \Delta t_i$. Одновременно с определением m_0 по тактам ищем экстремум m_{09} . Индикатор экстремума представляет собой сумматор со знаковым триггером, где сравниваются предыдущее и последующее значения m_0 и по перемене знака определяется экстремум текущего процесса. Одновременно в другом сумматоре контролируется ошибка δ . Если ошибка δ превышает допустимое значение, то шаг квантования заканчивается раньше, чем достигается точка экстремума. Этот узел квантования вступает в работу также и при неустановившихся процессах.

В памяти записывается значение δ , которое не должно превышать $\delta_{\text{доп}}$. После определения шага на участке квантования подается команда в УВМ на пересчет заданных параметров по технологическому алгоритму. Затем в УВМ подсчитывается квадратичная ошибка и в случае необходимости выдаются советы и команда на корректировку процесса. В УВМ предварительно рассчитывается величина тангенсов углов изломов течения процесса и записывается в память П. При аварийном выходе из работы УВМ подключается МУП и технологический процесс доводится до конца цикла.

Если технология объекта не требует большой точности, то для регулирования или управления процессом вполне достаточно системы с МУП и УСП без УВМ.