

Курс: Введение в Автоматизацию

Тема 4: Техническая система

Назначение технической системы.

Технические системы должны реализовывать запланированные целенаправленные воздействия на составляющие технического процесса. Технические системы выполняют бесчисленные и разнообразные действия типа фиксировать, двигать, хранить, соединять, разделять, уплотнять, управлять, и др. служащие для удовлетворения потребностей людей. Подобно функционированию и назначению, следует делать различие между технической и целевой функциями технической системы. Техническую функцию системы определяют как способность "преобразовывать входные величины, в требуемые выходные величины", тогда как задачи технической системы правильнее характеризовать целевыми функциями. Целевая функция находится с технической функцией в отношении "цель – средство". Назначение технической системы можно представить через систему её воздействий. Поэтому назначение технической системы часто называют её совокупной функцией.

Способ действия.

В технических системах для реализации их назначения используют известные природные эффекты, например эффект рычага, гравитации, эффект электрического тока в проводнике, движущиеся в магнитном поле, и другие физические, химические и биологические явления. Взаимодействие составных частей технической системы таково, что реализует внутренний технический процесс и тем самым создает требуемое внешнее воздействие. Причинная цепочка с превращением следствий (выходов) в причины (входы) следующих операций характеризует способ действия (способ функционирования) технической системы. Внутренние преобразования в технической системе либо описываются внутренними функциями системы, и тогда изображают назначение системы в виде её функциональной структуры, либо характеризует средствами (то есть исполнительными органами), осуществляющими эти функции, и тогда способ действия системы может быть представлен как её органоструктура.

Функциональные способности каждой функциональной единицы (исполнительного органа) обеспечиваются множеством соответствующих функций, реализуемых органами более низкого уровня сложности. При рассмотрении исполнительного органа как средства осуществления желаемого воздействия используют чисто функциональный подход. Что ту или иную функцию можно осуществить различными исполнительными органами. При этом выбор исполнительного органа определяет функцию, выполняемую на ближайшем снизу иерархическом уровне. Исполнительные органы можно рассматривать на различных уровнях абстрагирования; тем самым определяется также и степень абстрактности соответствующих им функций.

Структура технической системы.

Техническая система может быть создана только в том случае, если имеется возможность создать и желаемым образом объединить ее составные части. При этом посредством структуры должны быть реализованы (в возможно более полной мере) определенные свойства, обеспечивающие желаемое функционирование системы. Рассмотрение технических систем с точки зрения структуры приводит к понятиям структурных элементов и групп, которые находятся между собой в определенных геометрических, механических, энергетических и других отношениях. Структура представляет собой как бы «рентгеновский снимок объекта. В конструкторском деле обычно она характеризуется чертежом и спецификацией. Структура объекта при этом расчленяется на элементы и группы в зависимости от принятой точки зрения (например, сборки или функционирования).

Состояния технической системы.

В ходе своего развития от возникновения и существования до ликвидации любая техническая система проходит ряд типичных состояний. В таблице систематизированы некоторые наиболее важные состояния системы. Инженер должен представлять себе эти состояния, для того чтобы установить, в каком из них находится конструируемая им система. Там, где недостаточно одного воображения, полезны эксперименты на модели.

Таблица 1 – Состояния технической системы

Состояния технической системы	Определение
1. Планирование	Планирование
2. Возникновение	Конструирование, подготовка производства, изготовление
3. Разработка	Техническая система как ряд узлов или элементов (при изготовлении и монтаже)
4. Сборка	Техническая система как одно целое, в котором проявляются пространственные отношения между составными частями
5. Испытания	Оценка функциональной пригодности
6. Хранение	Законсервированная техническая система
7. Транспортировка	Изменение местоположения
8. Использование	Рабочее состояние
9. Простой	Уборка или ремонт
10. Ликвидация	Разделка в металлолом

Функциональная структура технической системы

В этом разделе технические системы рассматриваются с точки зрения выполняемых ими функций. Функциональная структура определяется как упорядоченная совокупность функций и отношений между ними. Функциональная структура строится применительно к рабочему состоянию системы.

Техническая функция

Техническая функция — это способность системы при определенных условиях преобразовывать входную величину в требуемую выходную величину, обеспечивая четкое соответствие зависимой выходной величины от независимой входной.

Отношения между функциями

Имеются в виду связи, взаимозависимости между отдельными функциями. Функциональная структура тисков может быть представлена в словесной форме следующим образом: энергия вращательного движения передается ручке, энергия преобразуется с увеличением силы, вращение преобразуется в поступательное движение, а поступательное движение вместе с силой передается тискам. В результате получается функциональное описание способа действия технической системы.

Классификация технических функций

Из множества возможных характеристик функций рассмотрим следующие (особенно важны первые три из них):

- 1. Сложность функции.* Каждая техническая функция характеризуется определенной степенью сложности. Самую нижнюю ступень в иерархии сложности занимают элементарные функции, которые дальше упростить уже нельзя.

2. *Степень абстрактности функции.* Техническую функцию можно описать с разной степенью конкретности (абстрактности), что влияет на количество возможных средств для ее выполнения. Например, если рассматривается функция "изменение движения", то диапазон средств для ее реализации широк. С конкретизацией условий и требований к функции (здесь могут появиться конструктивные признаки) диапазон ее более сужается до тех пор, пока не остается конкретная система.

3. *Назначение функции.* Рабочей функции, выполняющей прямое назначение технической системы на основе выбранного способа действия, обычно сопутствует ряд других функций, обеспечивающих или облегчающих ее осуществление. К таким функциям относятся вспомогательные функции подготовки, обслуживания, управления, регулирования и согласования.

После определения всех составляющих технической системы, состояния технической системы, окружения, границ, связей и функций технической системы возможно составить ряд схем, определяющих систему в целом.

Схема - это графический конструкторский документ, на котором показаны в виде условных изображений и обозначений составные части изделия и связи между ними.

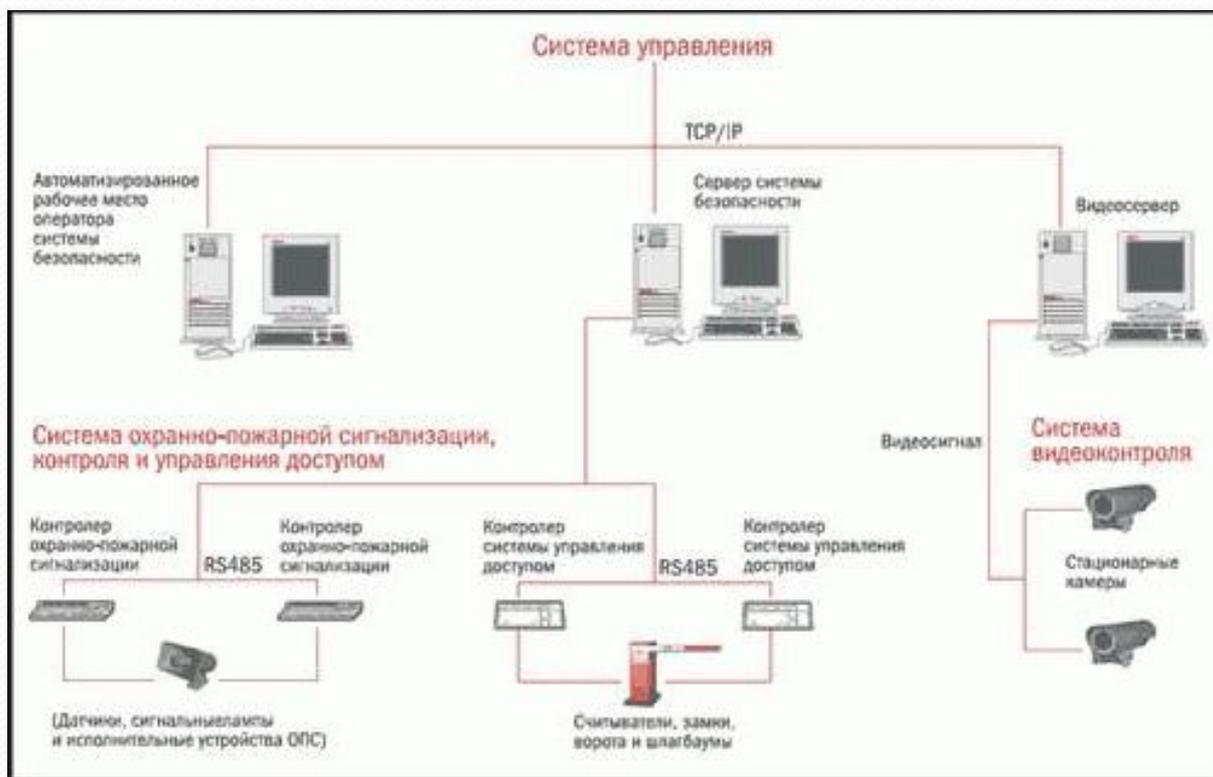
Схемы входят в комплект конструкторской документации и содержат вместе с другими документами необходимые данные для проектирования, изготовления, сборки, регулировки и эксплуатации изделия.

Схемы предназначены:

на этапе проектирования - для определения структуры будущего изделия,
на этапе производства - для ознакомления с конструкцией изделия, разработки технологических процессов изготовления, монтажа и контроля изделия,
на этапе эксплуатации - для определения неисправностей, ремонта и технического обслуживания изделия.

Схемы подразделяют на семь типов: структурные, функциональные, принципиальные, соединений (монтажные), подключений (схемы внешних соединений), общие и расположения.

Структурная схема — это совокупность элементарных звеньев объекта и связей между ними, один из видов графической модели. Под элементарным звеном понимают часть объекта, системы управления и т. д., которая реализует элементарную функцию.



Функциональная схема — это символическое изображение всех функциональных элементов технологического процесса и связей между ними, отражающее последовательность процессов в системе.



Схема принципиальная (полная) - схема, определяющая полный состав элементов и связей между ними и, как правило, дающая детальное представление о принципах работы изделия (установки).

Схемами принципиальными пользуются для изучения принципов работы изделий (установок), а также при их наладке, контроле и ремонте. Они служат основанием для разработки других конструкторских документов, например, схем соединений (монтажных) и чертежей.

Схема соединений (монтажная) - схема, показывающая соединения составных частей изделия (установки) и определяющая провода, жгуты, кабели или трубопроводы, которыми осуществляются эти соединения, а также места их присоединений и ввода (разъемы, платы, зажимы и т. п.).

Схемами соединений (монтажными) пользуются при разработке других конструкторских документов, в первую очередь, чертежей, определяющих прокладку и способы крепления проводов, жгутов, кабелей или трубопроводов в изделии (установке), а также для осуществления присоединений и при контроле, эксплуатации и ремонте изделий (установок).

Схема подключения - схема, показывающая внешние подключения изделия. Схематическими подключениями пользуются при разработке других конструкторских документов, а также для осуществления подключений изделий и при их эксплуатации.

Схема общая - схема, определяющая составные части комплекса и соединения их между собой на месте эксплуатации.

Схематическими общими пользуются при ознакомлении с комплексами, а также при их контроле и эксплуатации. Схематическую общую на сборочную единицу допускается разрабатывать при необходимости.

Схема расположения - схема, определяющая относительное расположение составных частей изделия (установки), а при необходимости, также жгутов, проводов, кабелей, трубопроводов и т. п.

Схематическими расположениями пользуются при разработке других конструкторских документов, а также при эксплуатации и ремонте изделий (установок).

Схема объединенная - схема, когда на одном конструкторском документе выполняют схемы двух или нескольких типов, выпущенных на одно изделие (установку).

Лекция окончена!
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!