

Управление процессами. Представление об автоматических и автоматизированных системах управления

Автоматизированная система управления (АСУ) - сложная управляющая система, использующая возможности персонала управления, современной информационно-вычислительной техники для обеспечения оптимального

Управляющая часть этих систем представляет собой совокупность людей (персонал) и техники. Основой рационального распределения между ними разнообразных управляющих функций является использование возможностей тех и других, достигнуть лучшего эффекта управления. В системах автоматического управления или регулирования все функции по управлению осуществляются с помощью специальных технических устройств (регуляторов), а в традиционных административного (организационного) управления они возлагаются на персонал. В автоматизированных системах управления персоналом и техническими устройствами (ЭВМ) - первая характерная черта

Подобное построение управляющей части системы связано с переходом от автоматического управления ТП, агрегата или даже связанного управления рядом параметров процесса в одной точке к управлению сложными объектами – производственными комплексами, участками

Такое построение управляющей части связано с переходом от решения сравнительно простых задач к решению параметров технологических режимов работы агрегатов или поиска допустимых параметров. Это решение значительно более трудных задач оптимизации работы агрегатов, производственных комплексов, экономических

При современном уровне развития техники управления взаимодействие персонала и техники становится наиболее плодотворным, т.к. управление только персоналом недостаточно эффективно. Конкретное распределение в АСУ функций между ЭВМ и персоналом управления, определяются тем, в какой мере можно получить в ЭВМ всю необходимую информацию, математическое описание управляемого процесса и эффективные алгоритмы выбора параметров. Распределение функций зависит от экономической целесообразности их автоматизации и наличия технических средств в АСУ. Этим же определяются и функции вычислительных машин

Функции ЭВМ в АСУ

1) В простейшем случае вычислительная машина предназначена лишь для организации переработки информации. Информация обрабатывается и представляется персоналу в удобном для восприятия виде. На основе этой информации персонал принимает решения по управлению производством. Решения оператора реализуются без участия ЭВМ, хотя в отдельных случаях средства накопления команд управления, выработанных персоналом, и передачи эти команды в ЭВМ. Такой режим использования ЭВМ в автоматизированных системах управления называется

2) Вычислительные машины могут быть использованы в системах для подготовки рекомендаций. В этом случае, кроме выполнения информационных функций, вычислительные машины участвуют в планировании и управлении и выдают персоналу рекомендуемые решения. Персонал

свои варианты решений по управлению, как для их оценки, так и для обязательной реализации. ЭВМ в АСУ назывались

3) Характерная особенность использования ЭВМ в АСУ в настоящее время - редкое использование. Широкое использование современных ЭВМ в управляющей части АСУ позволяет использовать не только допустимые, но и наилучшие в некотором заданном смысле управления. Мы и сейчас получаем возможность искать подобное оптимальное управление достаточно старыми методами.

В качестве основных элементов научного управления в АСУ отметим такие, как:

- системный анализ объекта и задач управления, основанный на многостороннем изучении явлений;
- постановка задачи управления, как задачи оптимизации по некоторым критериям функционирования системы;
- построение структуры решения общей задачи управления и структуры системы (разложения) общей задачи высокой размерности на ряд взаимосвязанных локальных задач;
- использование экономико-математических моделей объекта управления для оптимизации управлений.

Для создания автоматизированных систем управления необходимо решение, прежде всего, следующих задач:

1. описание механизма функционирования данной системы, критериев и методов ее управления;
2. проектирования технической структуры и технических средств получения, передачи и обработки информации;
3. организация производства в условиях автоматизации управления.

При разработке современной АСУ можно выделить следующие ее этапы:

- исследование и описание объекта, постановку задачи управления;
- синтез алгоритмической и функциональной структур системы;
- создание информационной и технической структур;
- подготовку математического обеспечения (моделей, алгоритмов, программ);
- синтез системы в целом (ее системная спецификация).

История создания АСУП

История развития автоматизации производства включает

1. **Локальные САУ**, в которых каждый автоматический регулятор отвечал за функционирование своего участка ("Локальные" [лат. Lokalis] - местный, свойственный данному месту, не выходящий за его пределы). Такие системы управления технологическим оборудованием и процессами предназначались

связанными между собой объектами и в иерархической системе управления одноконтурные и однофакторные, степень автоматизации - частичная. Локальные функции: автоматический контроль, учет, защиту, блокировку и логическое управление контуров, число которых в ТП может быть большим, пр

2. Следующий этап развития - **автоматизированные системы управления ТП**. А предназначенный для решения различных задач управлен

Локальные САР входят в АСУТП, как составная часть согласование контуров оперативный персонал, но с

3. АСУП - автоматизированные системы управления

Управление производством - это информационный процесс, обеспечивающий процесса и достижение им определенных целей.

Сравнительный анализ АСУТП и АСУП

Управление производством и ТП

1) Производством управляют люди, в процессе управления они воздействуют на производством управляют люди, но они воздействуют на "вещи" – средства производства и предметы производств является машина, человек получает данные о работе машины – е материалов и готовой продукции, сравнивает их с плановыми и нормативными да машине, изменяя режим ее работы. В системе «человек – машина» - человек – субъек

2) Продукт труда в управлении ТП - продукт производства или услуга. Продукт труда

3) При управлении ТП осуществляется координация составляющих производствен операций технологического процесса, а не людей, как при управлении

4) Управление осуществляется циклично, длительность циклов зависит от ур используются при управлении ТП. В самом коротком цикле управления производ ТП.

5) Только в управлении ТП можно создать автоматические системы с замкнутой обр осуществляется людьми, и автоматическое

Таблица: Сравнительный анализ управления ТП и производством

Иерархия управления	Вид управления	Основной ОУ	Продукт управления	Характер труда основного управленческого персонала		Длительность циклов управления	Возможность создания автоматических СУ
				до автоматизации управления	после автоматизации управления		
Управление ТП	Управление вещами	Технологический процесс, оборудование	Материальные блага и услуги	Физический, частично умственный	Умственный, частично физический	Короткие	Есть
Управление производством	Управление людьми	Объединение производств, производство или его часть	Информация	Умственный, частично физический	Умственный в основном	Длинные	Нет

б) **Основной объект управления в АСУТП** - технологический процесс, оборудование, в АСУП – объединение производств, производство или его части.

Автоматизация управления производством (предприятием) основана на применении современных методов и средств автоматической обработки информации для учета, анализа, планирования и принятия управленческих решений. В системах автоматического управления все функции по управлению осуществляются без непосредственного участия человека с помощью регуляторов, в АСУП и АСУТП решения по управлению осуществляются совместно персоналом и ТСА (включая ЭВМ).

ТОУ – средства производства, технологические процессы, используемые в производстве материальных услуг;

АТК – автоматизированный технологический комплекс;

АПК – автоматизированный производственный комплекс.

Функции АСУП: контроль, учет, анализ, планирование.

Объединение нескольких АСУТП между собой и АСУП, осуществляемое с целью повышения общей технической и экономической эффективности, приводит к появлению интегрированных АСУ, которые строятся по иерархическому принципу.

На верхней ступени стоит отраслевая АСУ (ОАСУ), с которой последовательно связаны АСУ на предприятии, АСУ в цехах и на участках, а на нижней ступени находятся АСУТП.

Функции всех элементов АСУТП

1. **ТОУ** - источник информации в АСУТП в виде набора технологических параметров $X=(X_1, X_2, \dots, X_m)$ и потребитель информации в виде регулирующих воздействий $Y=(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$. В качестве ТОУ может быть вся технологическая цепочка, отдельные ее узлы или агрегаты.

И - информация; з - задание (управление); О - отчет; РУ - ручное управление; ЛР - локальное регулирование; НЦУ - непосредственное цифровое управление.

2. **Датчики** (первичные измерительные преобразователи, чувствительные элементы) - средства получения информации в АСУ.

3. **Преобразователи** - это средства преобразования и передачи информации в АСУТП.

4. **ВП и АР** – в совокупности составляют средства локального регулирования. ВП служат источником визуальной информации для ОП.

5. **ИМ+РО** - это средства реализации регулирующих воздействий на ТОУ.

6. **УВК** - средства вычислительной техники, специализированная ЭВМ, предназначенная для вычислений и для реализации функций АСУТП.

7. **Оперативный персонал** - технологи, специалисты по автоматизации, операторы ЭВМ, программисты, электронщики - непосредственно отвечающие за оперативное управление процессом.

8. **Блок связи** - средства телефонной, телевизионной, компьютерной, организационной связи АСУТП с вышестоящей АСУП.

9. **АСУП** - автоматизированная система управления производством (предприятием).

Выполняет функции: маркетинга, календарного планирования, поставок сырья, сбыта готовой продукции, финансирования и т.д.

Объектом управления для АСУ завода является трудовой процесс непосредственного производства товарной продукции и вся административно-

хозяйственная деятельность предприятия, неизбежно сопровождающая основной процесс производства продукции.

Для современной черной металлургии характерна высокая степень концентрации производства: расширение предприятий и выпуск основной части всей продукции своей отрасли сравнительно небольшим числом крупных заводов. Стремление к концентрации производства вызвано экономическими показателями крупных предприятий.

При увеличении объема производства на 1%, себестоимость продукции снижается на 0,05%. Однако, полное использование всех возможностей высококонцентрированного, крупного производства сдерживается возрастающими при этом трудностями управления. Огромный ассортимент и объем выпускаемой продукции, большое число и разнообразие ТП, агрегатов и режимов их работы, высокий уровень возмущений - все это требует высокого уровня организации системы управления предприятием, т.е. способности оперативно принимать множество хорошо обоснованных решений, каждое из которых основано на анализе разнообразной информации, прогнозе и оценке большого числа возможных вариантов режимов работы для значительного числа агрегатов.

Режимы работы АСУТП, информационные потоки в ИАСУ

Режимы работы АСУТП:

- 1) автоматизированные;
- 2) автоматические.

Автоматизированные режимы можно разделить на:

1. Режим ручного управления (РУ), когда оперативный персонал (ОП) непосредственно воздействует на регулирующие органы (РО), управляя процессом.

Этот режим предусматривается в обязательном порядке в любой АСУТП и применяется в случае технических отказов средств автоматизации и при выполнении функции АСУТП запуск и останов оборудования. В этом режиме имеем разновидность АСУТП без вычислительного комплекса.

2. Режим дистанционного управления

АСУТП с ВК, выполняющим информационные функции. Эта разновидность АСУТП включает в себя локальные системы автоматического контроля, регулирования, объединенные центральным пультом управления, на котором

работает оператор. В соответствии с технологической инструкцией оператор осуществляет дистанционное управление отдельными исполнительными механизмами или изменяет задания регуляторам в локальных системах регулирования. ВК выполняет информационные функции централизованного контроля, вычисление некоторых комплексных показателей, а также контроля работы и состояния оборудования. ВК дает оператору дополнительную информацию, которую он использует при управлении процессом.

3. Режим "совета" - кроме выполнения информационных функции УВК сам решает задачу управления, т.е. вычисляет управляющие воздействия и выдаёт рекомендации - «советы» - оперативному персоналу. Персонал анализирует эти советы, вносит при необходимости какие-то изменения и выдает задания автоматическим регулятором с пульта управления вручную. При реализации режима "совета" имеем разновидность: советующая АСУТП.

4. Режим "диалога" – ОП проводит оптимизацию технологического процесса, активно используя при этом ЭВМ. Для этого разрабатывается специальная интерактивная (диалоговая) программа обмена данными между УВК и персоналом управления.

Автоматические режимы работы АСУТП делятся на:

1. Режим супервизорного управления (косвенного).

Когда УВК решает задачу оптимального управления и через автоматические задатчики устанавливает задания для локальных регуляторов. АСУТП с ВК, выполняющим функции центрального управляющего устройства.

2. Режим непосредственного цифрового управления (НЦУ) – УВК решает задачу оптимизации и берет на себя функцию многоканального цифрового регулятора.

В этом режиме исчезает такой элемент КТС, как ВП и АР, вместе с ними и громоздкие щитовые помещения, перечисленные выше.

Наиболее распространенным режимом работы АСУТП на практике является режим "совета". В АСУТП в данный момент времени могут реализоваться все режимы одновременно по различным локальным каналам управления.