

Автоматизированные системы управления химико- технологическими процессами

Доцент, к.т.н., Вильнина Анна Владимировна

Основные функции АСУ ТП

Функции АСУ ТП – это совокупность действий системы, направленных на достижение определенной цели.

- ✓ Информационная подсистема
- ✓ Управляющая подсистема
- ✓ Вспомогательная подсистема

Функции *информационной подсистемы*:

1. Сбор и первичная обработка информации

- Периодический опрос первичных измерительных преобразователей.
- Фильтрация и прогнозирование технологических параметров.
- Усреднение технологических параметров за заданный промежуток времени.
- Расчет действительных значений технологических параметров.
- Интегрирование параметров.
- Расчет количества продукта в сборниках и резервуарах.

Основные функции АСУ ТП

2. Расчет показателей качества продуктов

Используется уравнение связывающее показатели качества и измеряемые технологические параметры

$$Y = a_0 + a_1y_1 + a_2y_2 + a_3y_3,$$

Y – показатель качества продукции

a – коэффициенты

y – параметры процесса.

3. Расчет технико-экономических показателей (определение количества производимых основных и побочных продуктов, а также удельные расходы всех видов сырья)

4. Контроль и техническая диагностика ХТП (обнаружение отклонений значений технологических параметров от заданных значений)

Основные функции АСУ ТП

Функции *управляющей подсистемы*

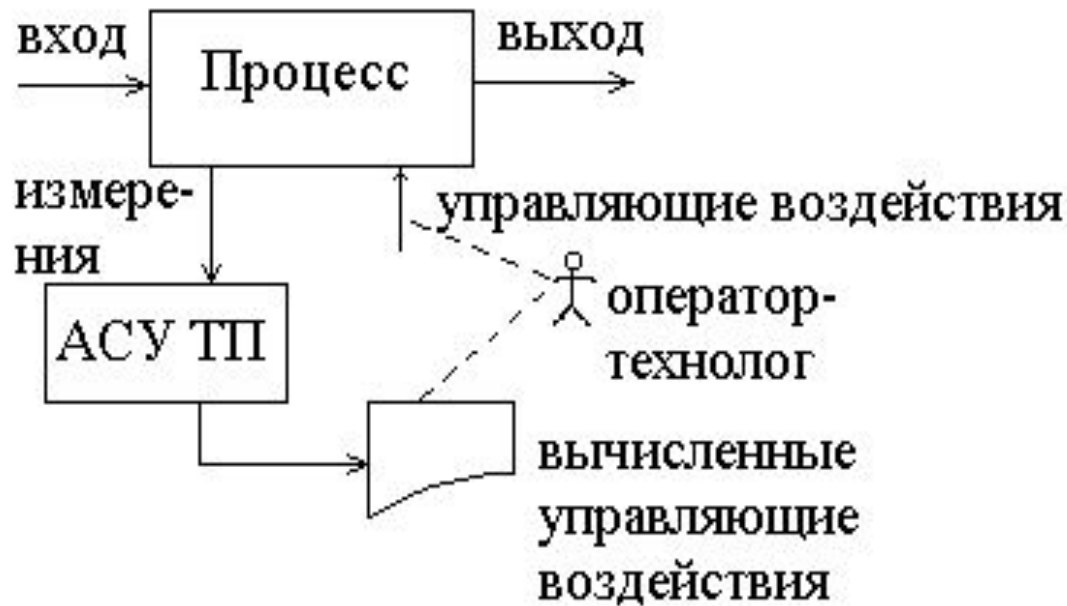
1. Регулирование отдельных технологических параметров с помощью традиционных алгоритмов регулирования
2. Программно-логическое управление (используется при пуске и останове ТОУ, а так же при переходе ТОУ с одного режима на другой)
3. Оптимальное управление (поиск и выдача оптимальных управляющих воздействий)

Функции *вспомогательной подсистемы*

1. Сбор и обработка данных о состоянии технического и программного обеспечения АСУ ТП
2. Представление информации персоналу или осуществление управляющих воздействий на соответствующие технические средства АСУ.

Разновидности АСУ ТП

1. АСУ ТП без применения вычислительного комплекса
2. АСУ ТП с вычислительным комплексом, выполняющим информационно-вычислительные функции
3. АСУ ТП с вычислительным комплексом, выполняющим функции «советчика» оператора



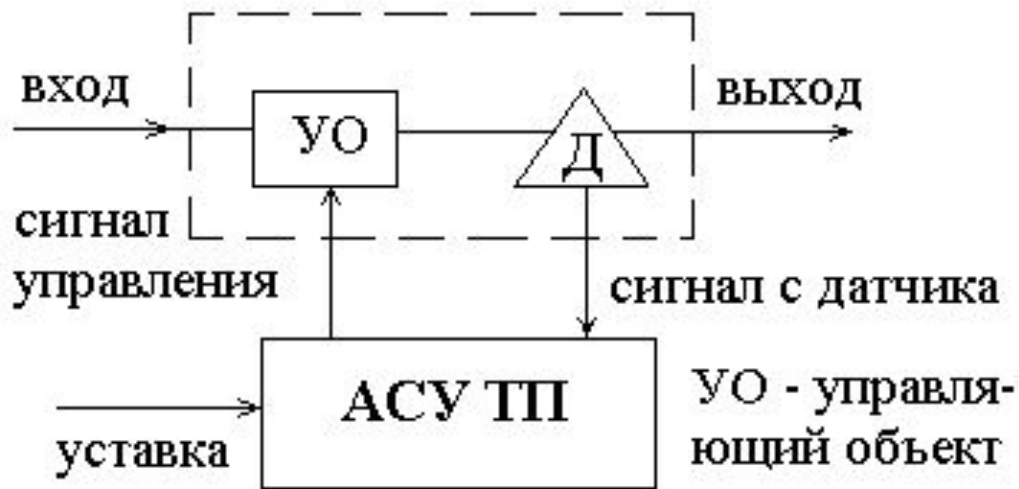
Разновидности АСУ ТП

4. АСУ ТП с вычислительным комплексом, выполняющим функции центрального управляющего устройства (супервизорное управление)



Разновидности АСУ ТП

5. АСУ ТП с вычислительным комплексом, выполняющим функции непосредственного (прямого) цифрового управления



Разновидности АСУ ТП

6. Распределенные АСУ ТП

Различают *функциональное* и *территориальное* разделение распределенной системы управления



Режимы АСУ ТП

Автоматизированный режим:

1. Ручное управление
2. Режим «советчика»
3. Диалоговый режим

Автоматический режим:

1. Супервизорное управление
2. Непосредственное цифровое управление

Стадии проектирование систем управления

1. Разработка технического задания

ТЗ включает:

- ✓ Определение цели и критериев качества функционирования ХТП как объекта управления
- ✓ Исследование технико-экономических показателей
- ✓ Определение структуры ТОУ
- ✓ Исследование статических характеристик возмущающих воздействий

Стадии проектирование систем управления

Задачи при разработке системы управления:

- Выбор контролируемых параметров
- Выбор управляемых технологических параметров и управляющих воздействий
- Анализ возмущающих воздействий
- Выбор сигнализируемых технологических параметров

Стадии проектирование систем управления

2. Эскизная разработка:

- Выбор критерия оптимального управления ТОУ
- Разработка функциональной и алгоритмической структуры АСУ
- Предварительный выбор управляющего вычислительного комплекса
- Предварительный расчет технико-экономической эффективности

3. Разработка технического проекта

4. Разработка рабочего проекта

5. Ввод в действие АСУ ТП, внедрение и анализ ее функционирования

Стадии проектирование систем управления

Этапы работ по вводу в эксплуатацию АСУ ТП:

- 1) Подготовка организации к вводу АСУ ТП в действие, обучение персонала;
- 2) Строительно-монтажные работы;
- 3) Комплектация АСУ ТП средствами автоматизации;
- 4) Пуско-наладочные работы;
- 5) Проведение опытной эксплуатации;
- 6) Проведение приемочных испытаний;
- 7) Устранение замечаний;
- 8) Приемка АСУ ТП в промышленную эксплуатацию.

Разработка схемы автоматизации

Схему выполняют в виде чертежа, на котором схематически, условными изображениями, согласно **ГОСТ 21.404-85**, показывают технологическое оборудование, коммуникации, органы управления, приборы и средства автоматизации и связи между ними.

Общие принципы выполнения схем автоматизации:

1. Система автоматизации должна строиться на базе серийно выпускаемых средств автоматизации.
2. В качестве датчиков, вторичных приборов, регулирующих органов и исполнительных устройств следует использовать приборы и средства автоматизации Государственной системы промышленных приборов.

Разработка схемы автоматизации

3. Выбор средств автоматизации, использующих электрическую или пневматическую энергию, определяются условиями пожаро- и взрывоопасности объекта автоматизации т. д.
4. Количество приборов, аппаратуры управления и сигнализации, устанавливаемой на оперативных щитах и пультах, ограничивается.
5. Средства автоматизации и приборы должны иметь класс точности, который определяется действительными требованиями автоматизируемой установки.

Разработка схемы автоматизации



| Обозначение | Измеряемый параметр |
|-------------|---|
| D | плотность |
| E | любая электрическая величина (допускается конкретизация измеряемой электрической величины справа от условного графического изображения прибора, например напряжение, сила тока) |
| F | расход |
| G | положение, перемещение |
| H | ручное воздействие |
| K | временная программа, время |
| L | уровень |
| M | влажность |
| P | давление, вакуум |
| Q | состав смеси, концентрация (для конкретизации измеряемой величины справа от условного графического изображения прибора необходимо дать ее наименование или символ, например pH, O ₂) |
| R | радиоактивность (для конкретизации измеряемой величины справа от условного графического изображения прибора допустимо указать вид радиоактивности) |
| S | скорость (линейная или угловая), частота |
| T | температура |
| U | разнородные величины (подробная расшифровка измеряемых величин должна быть дана около прибора или на свободном поле схемы) |
| V | вязкость |
| W | масса |

| Обозначение | Уточняющее значение |
|-------------|---|
| D | разность, перепад |
| F | соотношение, доля, дробь |
| J | автоматическое переключение, обегание |
| Q | суммирование по времени, интегрирование |

| Обозначение | Уточняющее значение |
|-------------|---|
| А | сигнализация (сигнализируемые предельные значения измеряемых величин следует конкретизировать добавлением букв H (верхнее значение) и L (нижнее значение), которые проставляют справа от условного графического изображения прибора) |
| I | показания |
| R | регистрация |
| C | регулирование |
| S | включение, отключение, переключение (эту букву не следует применять для обозначения функции регулирования, в том числе двухпозиционного) |
| Y | преобразование сигналов, вычислительная функция |
| E | первичное преобразование (обозначение чувствительных элементов: термоэлектрического преобразователя, термопреобразователя сопротивления, сужающих устройств расходомеров и т.п.) |
| T | промежуточное преобразование, передача сигналов на расстояние (обозначение дистанционной передачи) |
| K | переключение, управления с ручного на автоматическое и обратно, управление по программе, коррекция |