

# 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*

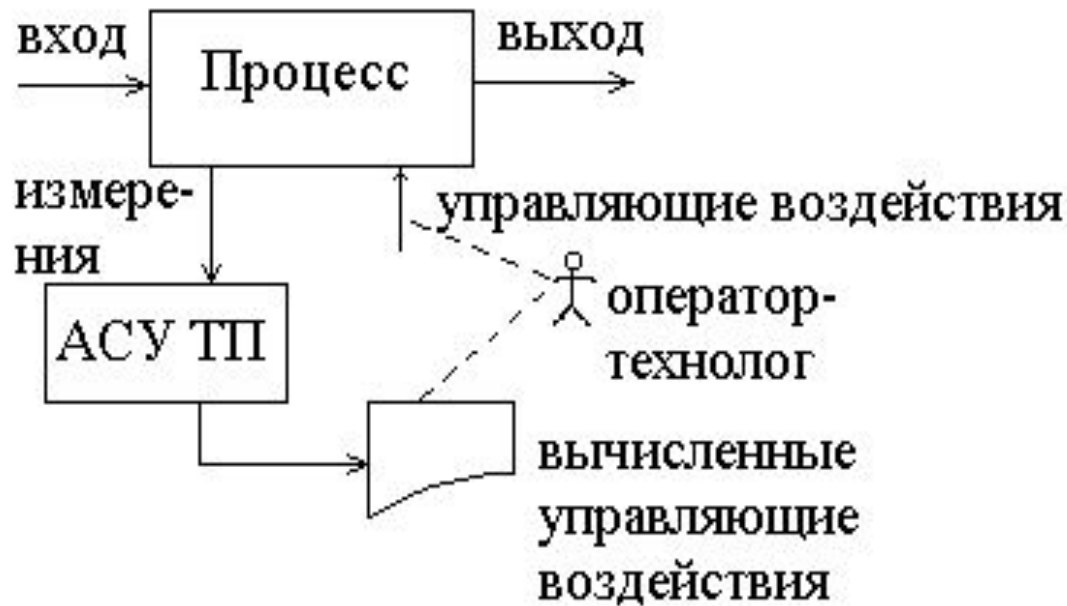
1. Регулирование отдельных технологических параметров с помощью традиционных алгоритмов регулирования
2. Программно-логическое управление (используется при пуске и останове ТОУ, а так же при переходе ТОУ с одного режима на другой)
3. Оптимальное управление (поиск и выдача оптимальных управляющих воздействий)

## 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



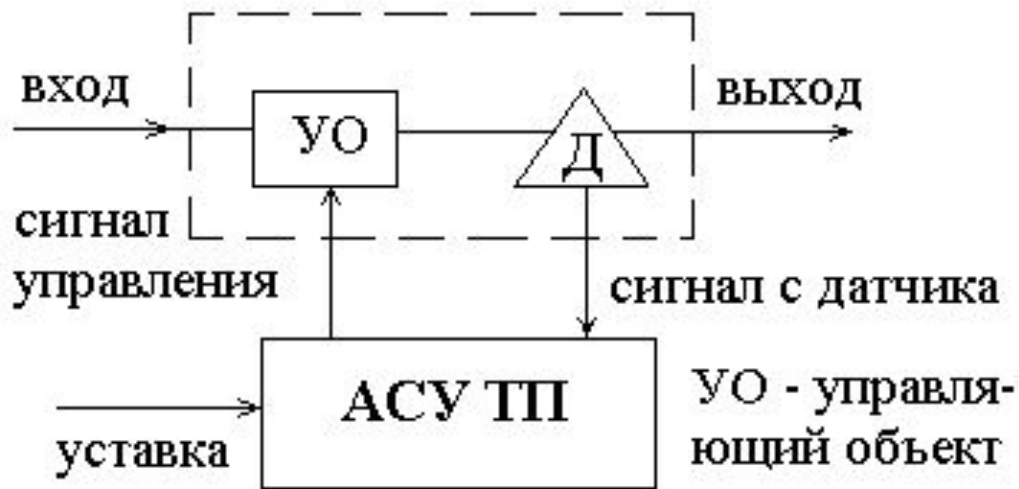
# Разновидности АСУ ТП

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 <sub>2</sub> )
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