

Химико-технологические системы

ХТС

- *Совокупность взаимосвязанных технологическими потоками и действующее как единое целое аппаратов, в которых осуществляется превращение:*



ХТС

- *СОВОКУПНОСТЬ ВСЕХ ПРОЦЕССОВ И СРЕДСТВ ДЛЯ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТА ЗАДАННОГО КАЧЕСТВА И В ТРЕБУЕМОМ КОЛИЧЕСТВЕ*

Признаки ХТС

- *Общая цель функционирования*
- *Многочисленность элементов и связей между ними*
- *Большое число параметров, характеризующих работу системы*
- *Сложность и взаимосвязанность работы системы*
- *Высокая степень автоматизации процессов*

Химическое производство как ХТС

Химическое
предприятие

1

Совокупность цехов
по производству
целевого продукта

2

Технологические
цеха, участки

3

Типовые химико-
технологические
процессы:
механические,
гидромеханические,
тепловые, химические

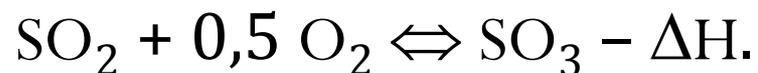
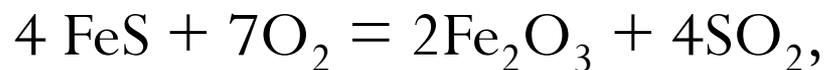
4

Модели ХТС



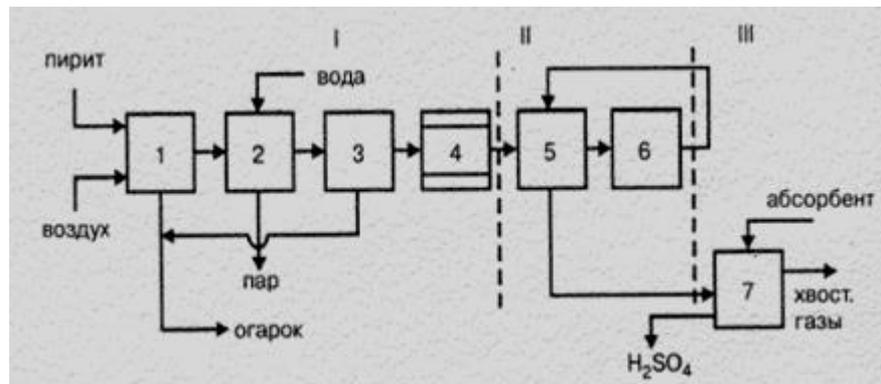
Химическая схема

- В основу положены химические реакции, протекание которых происходит в системе, передается химической схемой. Например:



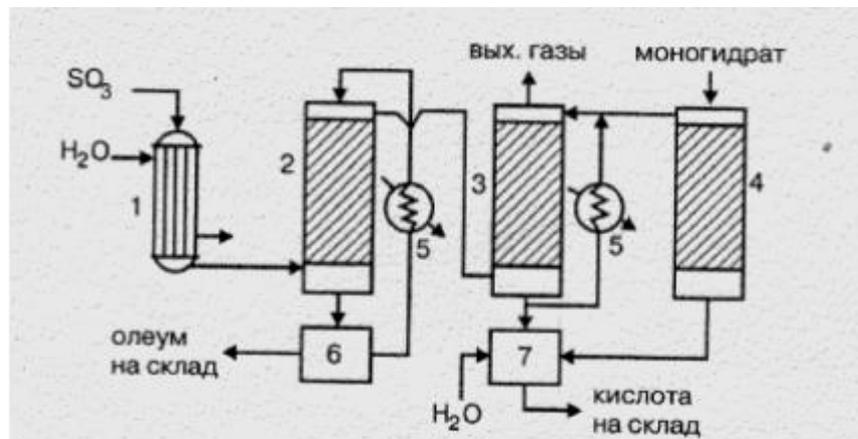
Функциональная схема (принципиальная)

- *Создаётся на основе химической, показывает технологические связи между процессами на всех стадиях производства продукта:*



Технологическая схема

Показывает элементы системы, способы их соединения и последовательность технологических операций:



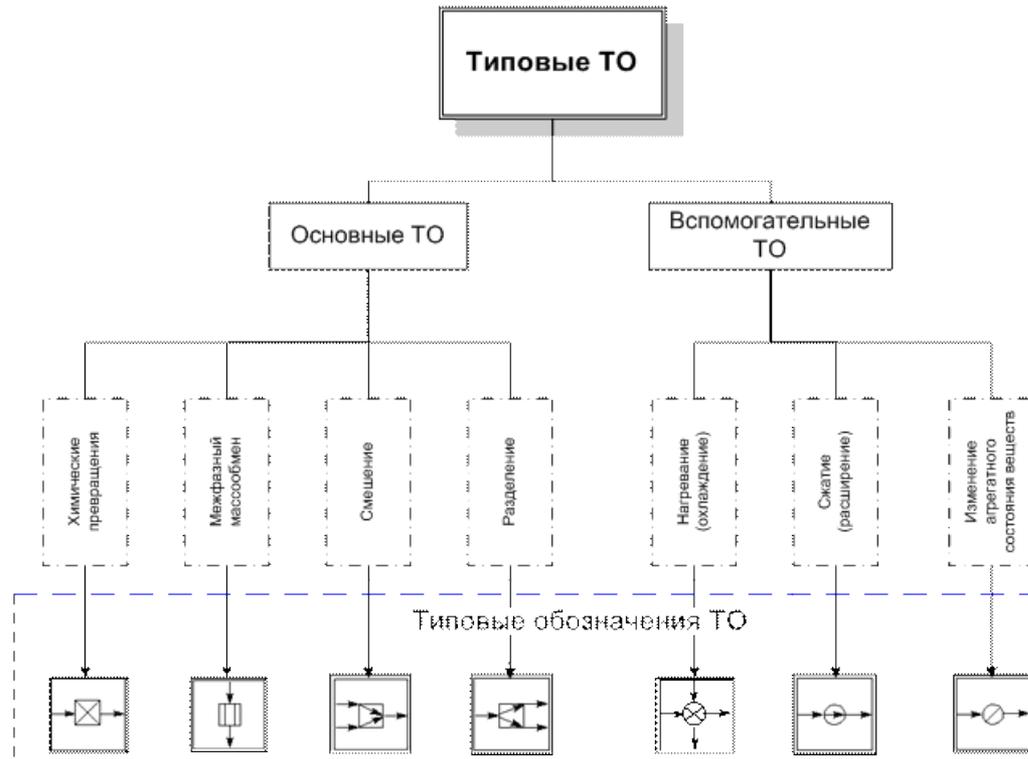
Структурная (блоковая схема)

Включает элементы ХТС в виде блоков, имеющих входы и выходы. Показывает технологические связи между блоками. Блоки показывают направление движения материальных и энергетических потоков системы.

Операторная схема

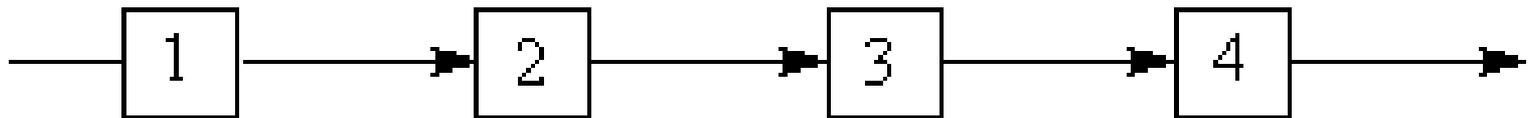
Каждый элемент ХТС представляет собой совокупность нескольких типов технологических операторов или отдельных типовых технологических операторов.

Типовые технологические операторы



Последовательная технологическая связь

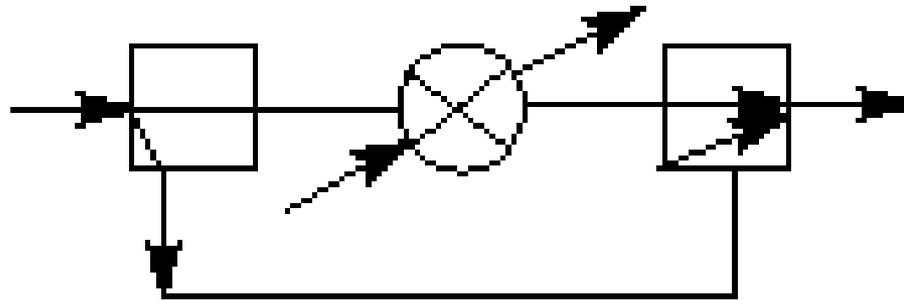
Последовательная технологическая связь – поток, выходящий из одного элемента, является входящим для следующего и все технологические потоки проходят через каждый элемент системы не более одного раза



Последовательно-обводная технологическая связь (байпас, by-pass)

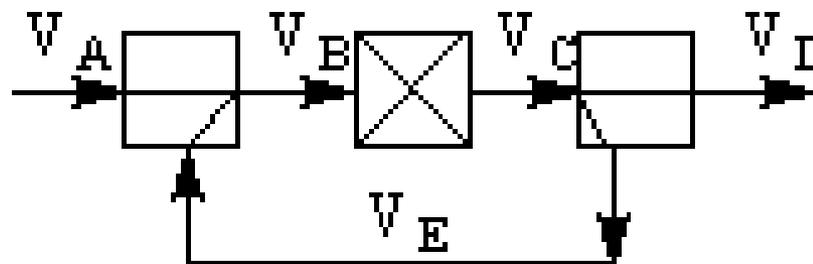
Технологическая связь, при реализации которой часть выходного потока из одного элемента минует элементы ХТС в последовательной цепи аппаратов, а затем снова объединяется с основным потоком.

Примером такой связи является цепь аппаратов: делитель потоков – теплообменник – смеситель потоков для регулирования температуры на выходе теплообменного узла



Обратная технологическая связь

Характеризуется наличием рециркуляционного потока, связывающего выходной поток последующего элемента ХТС с входным потоком предыдущего



- Для характеристики обратных связей используют коэффициент отношения рециркуляции

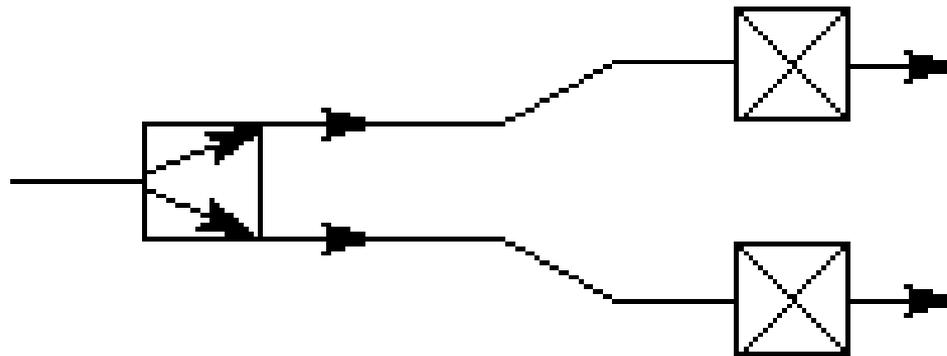
$$R = \frac{V_E}{V_B} = \frac{V_E}{V_C}$$

- или коэффициент рециркуляции

$$K_4 = \frac{V_B}{V_A} = \frac{V_C}{V_D}$$

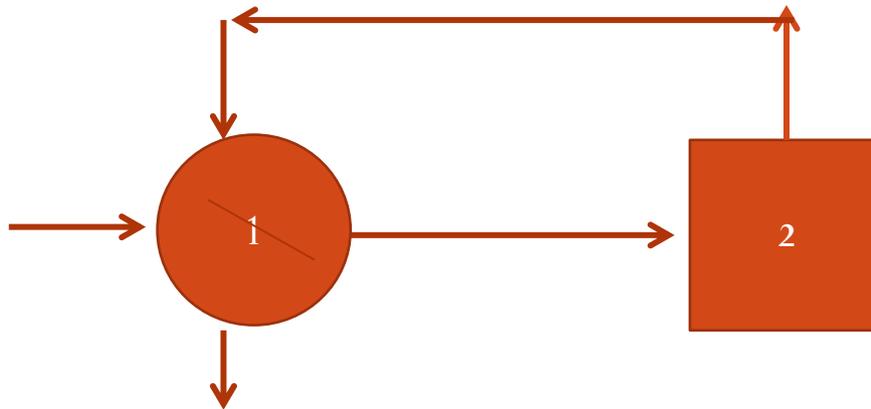
Параллельная технологическая связь

- *Выходящий из i -того элемента ХТС поток разбивается на несколько параллельных подпотоков .*
- *Параллельная технологическая связь используется для повышения мощности, надежности, гибкости ХТС,*
- *а также при параллельном получении на базе одного исходного вещества двух или нескольких продуктов*



Перекрестная технологическая связь

- *Осуществляется с целью эффективного использования энергии*



- ***Разомкнутые ХТС- системы с открытой цепью. Все технологические потоки проходят только один раз через любой элемент системы***
- ***Замкнутые ХТС- циклические системы содержат хотя бы одну обратную технологическую связь***