

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ



Харазов В. Г.

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

- Распределенные системы управления (РСУ)
- Техническое обеспечение РСУ
- Программное обеспечение РСУ
- Промышленные сети
- Интегрированные системы управления



ИЗДАТЕЛЬСТВО
ПРОФЕССИЯ

С позиций системного подхода ТП - это сложная динамическая система, в которой в единый комплекс объединены оборудование, средства контроля и управления, вспомогательные и транспортные устройства, обрабатывающий инструмент или среды, находящиеся в постоянном движении и изменении, объекты производства (заготовки, полуфабрикаты, сборочные единицы, готовые изделия) и, наконец, люди, осуществляющие процесс и управляющие им.

Указанную сложную динамическую систему называют технологической системой (ТС).

Как и любая другая сложная (большая) система, ТС характеризуется следующими признаками:

Возможностью разбиения системы на множество подсистем, цели функционирования которых подчинены общей цели функционирования всей системы;

Наличием разветвленной информационной сети сложных информационных связей между элементами и подсистемами;

Наличием взаимодействия системы с внешней средой;

Функционированием в условиях воздействия случайных факторов;

Подсистемой называется часть системы, выделяемая по определенному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам функционирования системы, например подсистема управления качеством продукции. В рамках этих задач подсистема может рассматриваться как самостоятельная система.

Иерархическая структура ТС означает возможность разбиения системы на подсистемы различных уровней, когда подсистемы низших уровней входят составными частями в подсистемы высших уровней. Обычно сложная система входит в качестве составной части в еще более сложную систему, которая по отношению к рассматриваемой системе является метасистемой (рис. 1.1).



Рис.1.1. Организационная структура технологической системы

Так, ТС предприятий (объединений), являющиеся сами сложными системами, входят составными частями в ТС отрасли народного хозяйства, которая по отношению к предприятию (объединению) является метасистемой.

Показателями качества функционирования ТС являются:

Эффективность (способность к выполнению поставленной перед ней целью);

Надежность (способность к функционированию при отказе отдельных ее элементов);

Помехозащищенность (способность слабо реагировать на нежелательные внешние случайные воздействия);

Устойчивость (способность сохранять требуемые свойства в условиях воздействия различных возмущений).

Технологические системы обладают свойствами,

Технологическая система

Традиционная

Автоматизированная

Смешанная

Специализация производства приводит к тому, что части ТС обособляются в виде отдельных участков, цехов, предприятий, отраслей.

При этом структура ТС усложняется, так как возникают дополнительные операции, например, связанные с транспортированием полуфабрикатов и продукции.

Однако это усложнение, как и дополнительные затраты на управление, должны компенсироваться повышением производительности труда, связанным со специализацией производства.

В ТС предприятия обычно выделяют следующие функциональные подсистемы:

- технико-экономического планирования;
- технической подготовки производства;
- нормативного хозяйства;
- материально-технического обеспечения;
- оперативного планирования и управления основным производством;
- вспомогательного производства;
- сбыта готовой продукции;
- кадров;
- финансов;
- бухгалтерского учета и статистической отчетности .

ИЕРАРХИЧНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДСИСТЕМА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДСИСТЕМА

МАШИНА / АППАРАТ

МАШИНА / АППАРАТ

МАШИНА / АППАРАТ

МАШИНА / АППАРАТ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ОПЕРАЦИЯ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ОПЕРАЦИЯ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ОПЕРАЦИЯ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ОПЕРАЦИЯ

ТИПОВОЙ
ПРОЦЕСС

ТИПОВОЙ
ПРОЦЕСС

ТИПОВОЙ
ПРОЦЕСС

ТИПОВОЙ
ПРОЦЕСС

ТИПОВОЙ
ПРОЦЕСС

ТИПОВОЙ
ПРОЦЕСС

ТИПОВОЙ
ПРОЦЕСС

ТИПОВОЙ
ПРОЦЕСС

Влияние внешних и внутренних факторов на функциональные характеристики технологической системы, пути его снижения

Те изменения, которые происходят с течением времени в ТС приводят к ухудшению ее функциональных характеристик и даже к потере работоспособности, связаны с внешними и внутренними воздействиями, которым она подвергается

Управление технологической системой, его алгоритмическое и программное обеспечение

Управление ТС - это комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение эффективности производства в соответствии с выбранным критерием (критериями) оптимальности при заданных технологических, экономических и других производственных ограничениях.

Комплекс мероприятий состоит из сбора, обработки и анализа информации о ТП и осуществления на основе этой информации контроля и регулирования ТС с помощью средств автоматизации и методов организации

Технологический процесс



Анализ работоспособности сложной системы связан с изучением ее структуры и тех взаимосвязей, которые определяют ее надежное функционирование. Важную роль при этом играет выделение элементов, составляющих данную ТС.

Под элементом будем понимать составную часть сложной системы, которая может характеризоваться самостоятельными входными и выходными параметрами.

Элемент обладает следующими особенностями:

Он выделяется в зависимости от поставленной задачи, может быть, достаточно сложным и состоять из отдельных деталей и сборочных единиц;

При исследовании надежности системы элемент не расчленяется на составные части, и показатели безотказности и долговечности относятся к элементу в целом;

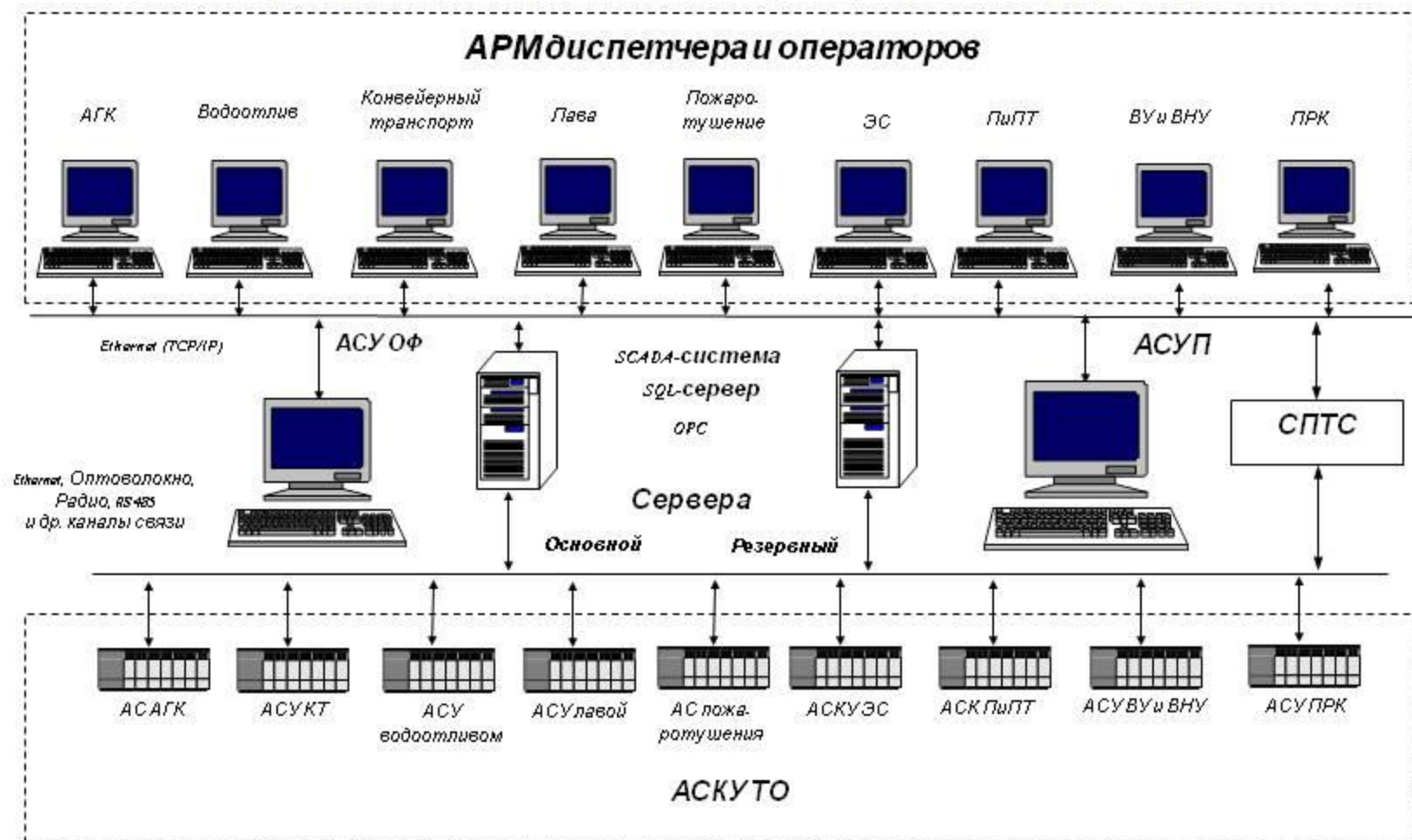
Возможно восстановление работоспособности элемента независимо от -других частей и элементов системы.

Условность расчленения сложной системы на элементы может быть продемонстрирована на примере автоматической линии подготовки ЭРЭ к монтажу.

С позиции надежности могут быть следующие структуры сложных систем:

1. Расчлененные, у которых надежность отдельных элементов может быть заранее определена, так как отказ элемента можно рассматривать как независимое событие;
2. Связанные, у которых отказ элементов является зависимым событием, связанным с изменением выходных параметров всей системы;
3. Комбинированные, состоящие из подсистем со связанной структурой и с независимым формированием показателей надежности для каждой из подсистем.

Современная система управления технологическим процессом (на примере системы автоматизированного контроля и управления технологическим процессом угледобывающего предприятия - САУК ТПШ)



АСУП – автоматизированная система управления предприятием (руководители, бухгалтерия и т.д.)

СПТС – система производственно-технологической связи

АРМ – автоматизированное рабочее место

АСКУТО – автоматизированные системы контроля и управления технологическими объектами подземного и наземного комплексов

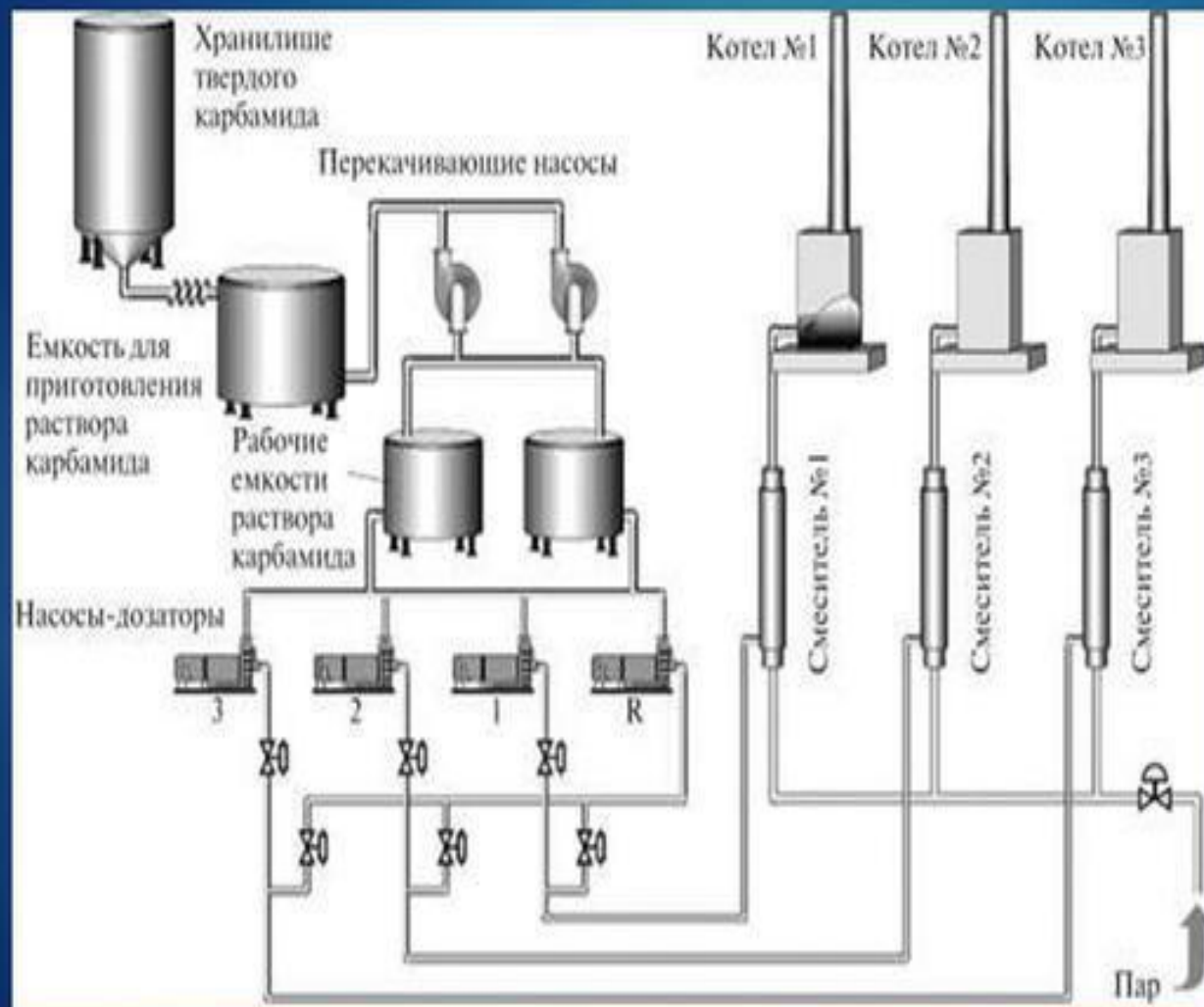
Эффективность технологической системы - способность системы функционировать во всем диапазоне возможных условий и режимов и установленных предельных значений изменения ее выходных параметров.

Эффективность функционирования ТС оценивают по четырем группам показателей эффективности:

- технологическим (описывающим, например, количество выпущенной продукции за единицу календарного времени);
- организационным (выражающим трудовые затраты персонала на производство продукции);
- экономическим (отражают экономические результаты функционирования системы);
- комплексным (одновременно оценивающим различные стороны функционирования, например технологическую и экономическую).

Если ТП рассматривать как процесс функционирования ТС, то все компоненты ТП-методобработки, применяемое оборудование, последовательность операций, режимы обработки, методы контроля - определяют ее выходные параметры и в первую очередь показатели качества изделия.

Технологическая схема системы очистки дымовых газов от NOx



Установка СНКВ состоит из следующих элементов:

- разгрузочной станции с соединительной муфтой
- бака для хранения раствора карбамида (137м³)
- 2-х насосов подачи карбамида на линии
- модуль смещения и дозации
- 30 инжекторов с двойными форсунками (3 уровня по 10 инжекторов на каждом ярусе)
- трубопроводов для раствора карбамида, деионата и технического воздуха
- клапанов для регулировки и управления жидкостями
- управление установкой

Понятие стабильности характеризует ТП только с позиции сохранения в заданных пределах показателей качества продукции, не затрагивая вопросов об изменении с течением времени производительности. Кроме того, стабильным будет и такой ТП, при котором изготавливается продукция с отклонениями от требований технической документации. Другими словами, ТП может быть стабильным, но иметь низкую надежность. Поэтому надежность ТС систем должна оцениваться только по тем параметрам и показателям качества изделия, уровень которых зависит от технологии изготовления.

Отказы ТС могут быть постепенными и внезапными. Постепенные отказы связаны с износом технологического оборудования, инструмента, оснастки и средств контроля, с температурными деформациями, химическими воздействиями и т.п. Внезапные отказы могут быть вызваны ошибками рабочих-операторов, наладчиков или быть следствием дефектов в заготовках и комплектующих изделиях при недостаточном входном контроле и т.п. Эти отказы сводятся к минимуму при организации

Спасибо за внимание!