

Техническая система и ее функции

Вопросы темы

1. Понятие технической системы и ее функций.
2. Системный подход.
3. Организация информации в линии развития. Пример анализа реальной системы.
4. Модель функционирующей системы.
5. Функционирующая система в контексте патентного законодательства.
6. Основные элементы функционирующей системы.
7. Действия при пошаговом развитии системы.
8. Трехэтапный алгоритм преобразования системы по Г. С. Альтшуллеру.

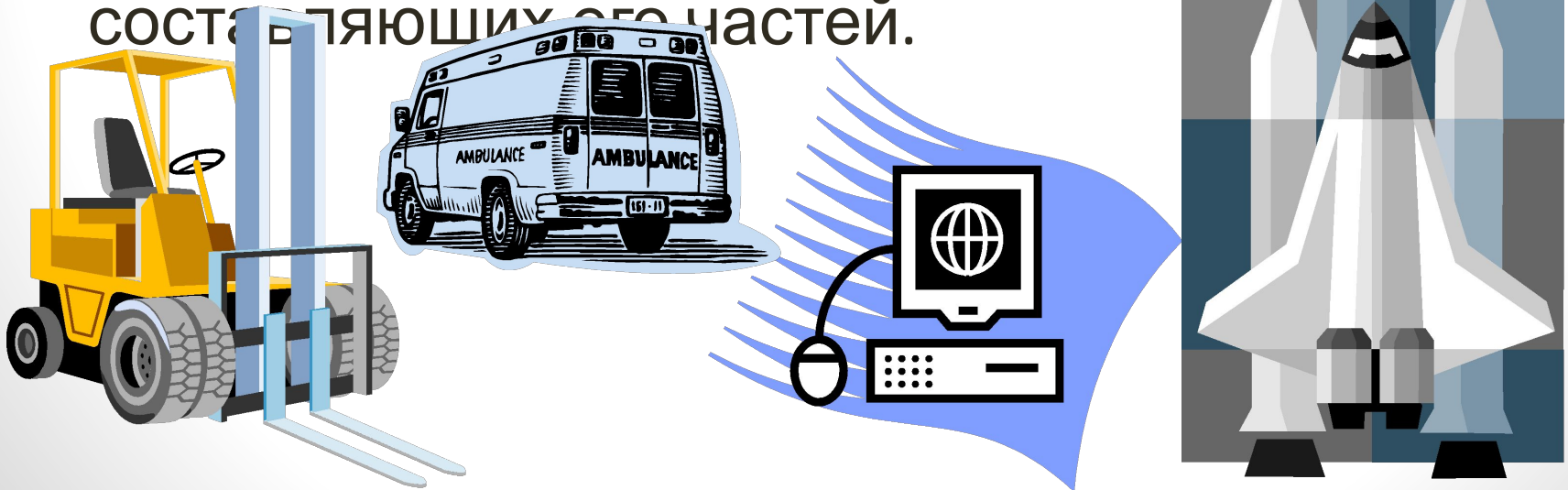
1. Понятие технической системы и ее функций

Техника (технический объект)

- это совокупность объектов природного и искусственного происхождения, повышающих эффективность деятельности человека сверх возможностей, присущих ему биологически.

Техническая система

- это совокупность взаимосвязанных материальных частей (элементов), предназначенная для повышения эффективности деятельности человека (общества) и обладающая хотя бы одним свойством, которым не обладает ни одна из составляющих его частей.



Главная функция

- это функция, ради выполнения которой создается техническая система (ТС).
- Что делает система?
- Как система это делает?

**ГФ = Предназначение + Техническая
функция**

- **Дополнительная функция** – это функция, выполнение которой придает новое потребительское качество объекту.
- **Латентная функция** – это скрытая функция, выполнение которой не присуще ТС по предназначению.
- **Основная функция** – это функция отдельных частей ТС, непосредственно помогающая осуществлять главную функцию.
- **Вспомогательная функция** – это функция отдельных частей ТС, предназначенная для обслуживания других подсистем ТС.

Рассмотреть функции

- Стиральной машинь
- Молотка.
- Автомобиля.



2. Системный подход

Системный подход

- предполагает выявление совокупности подсистем и надсистем рассматриваемой ТС и учет их взаимодействия в разных условиях и на разных этапах существования ТС.

**Системный подход = полнота,
всесторонность**

Подсистема

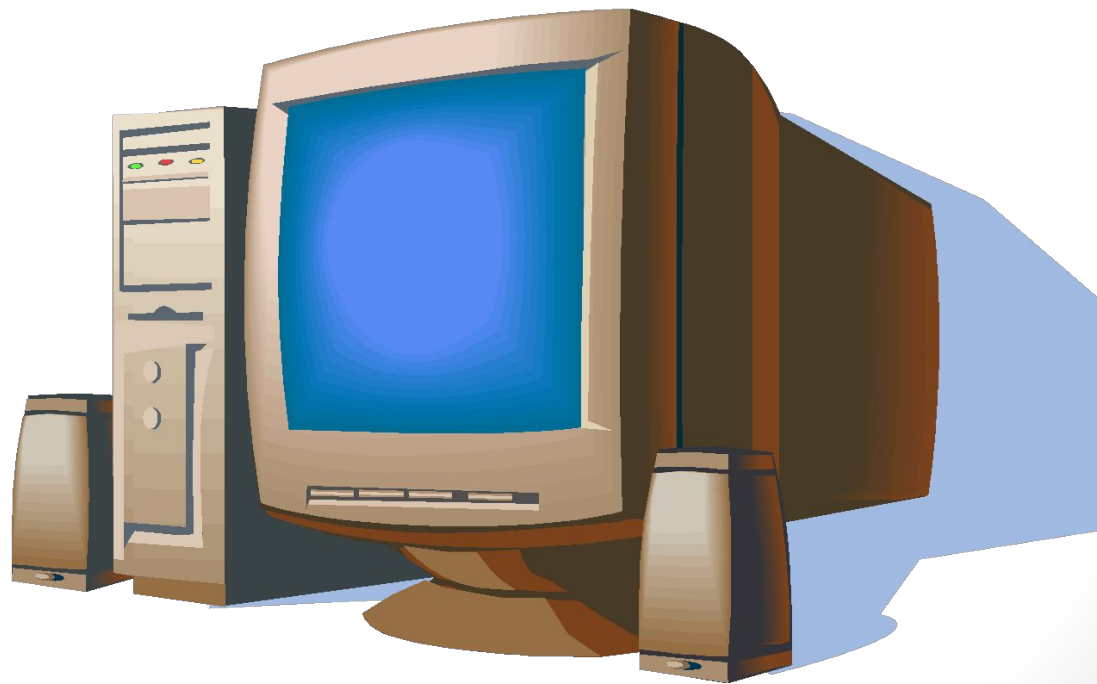
- это часть ТС, имеющая значение для решения задачи.

Элемент – это подсистема ТС, условно считающаяся неделимой в рамках конкретной задачи.

Структурная схема – это схема, показывающая связь между подсистемами ТС.

Надсистема

- это система, в которую рассматриваемая ТС входит как часть.



3. Организация информации в линии развития. Пример анализа реальной системы

- Одно из главных требований к оптимальной информационной структуре – **требование объективности!**
- Идея Г. С. Альтшуллера состоит в том, чтобы в дополнение к законам развития ТС строить объективные линии развития ТС.
- Линии развития применяются как инструмент, позволяющий рассмотреть полученное техническое решение в динамике.

- **Законы развития ТС** – в общем виде описывают связи между явлениями, их трудно использовать в качестве инструментов решения задач из-за их обобщенности.
- **Тенденции развития ТС** – показывают генеральные направления развития элементов системы в соответствии с объективными законами развития ТС.
- **Линия развития ТС** – это конкретизация какой-то тенденции, закономерность развития данного объекта или процесса; это подробный «маршрут» с указанием характерных вариантов преобразований технической системы или ее элемента.

Примеры линий развития ТС

- Линия увеличения пустотности (Г.С. Альтшуллер и И. М. Верткин).
- Линия дробления (Г. С. Альтшуллер).
- Линия дробления (В. М. Петров).
- Линия «Моно-би-поли» (Г. С. Альтшуллер).
- Линия «Моно-би-поли» (Б. Л. Злотин).



4. Модель функционирующей системы

Цель создания ТС

- это обеспечение воздействия на обрабатываемый объект для получения некоторого продукта. Такое воздействие называют **функцией системы**.
- Для анализа системы нужно построить ее **корректную модель!!!**

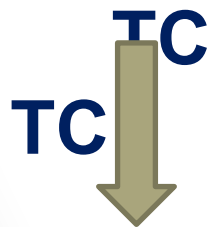
**Модель технической системы по
Альтшуллеру**

Г. С. Альтшуллер о ТС:

- Технических объектов много, и они очень разнородны. Но есть нечто общее, присущее всем техническим объектам: все они являются системами. При системном подходе технические объекты рассматриваются как целостные организмы, подчиняющиеся общим законам развития. Карманный фонарик, двигатель, тепловоз, химический завод, речной транспорт – все это примеры ТС. Внешне они нисколько не похожи друг на друга. Их объединяет то, что они системы, т.е. нечто большее, чем арифметическая сумма составных частей.

Функционирующая ТС

- это система, объединяющая все элементы, которые необходимы при выполнении требуемой функции, рассматриваемая и анализируемая в процессе ее работы.



Статика



Динамика

5. Функционирующая система в контексте патентного законодательства

- **Важно, чтобы концепция функционирующей системы была согласована с моделями, используемыми в патентном законодательстве!!!**
- Состав функционирующей системы хорошо согласуется с перечнем предметов патентирования, предусмотренных в патентном законода



Объекты изобретения

- это устройство, способ, вещество, штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных, а также применение известного устройства, способа, вещества, штамма по новому назначению (п.2 ст.4 Патентного закона РФ).



- **Устройство** – это система расположенных в пространстве элементов, определенным образом взаимодействующих между собой.

Устройство относится к информационному и объектному уровням ФС.

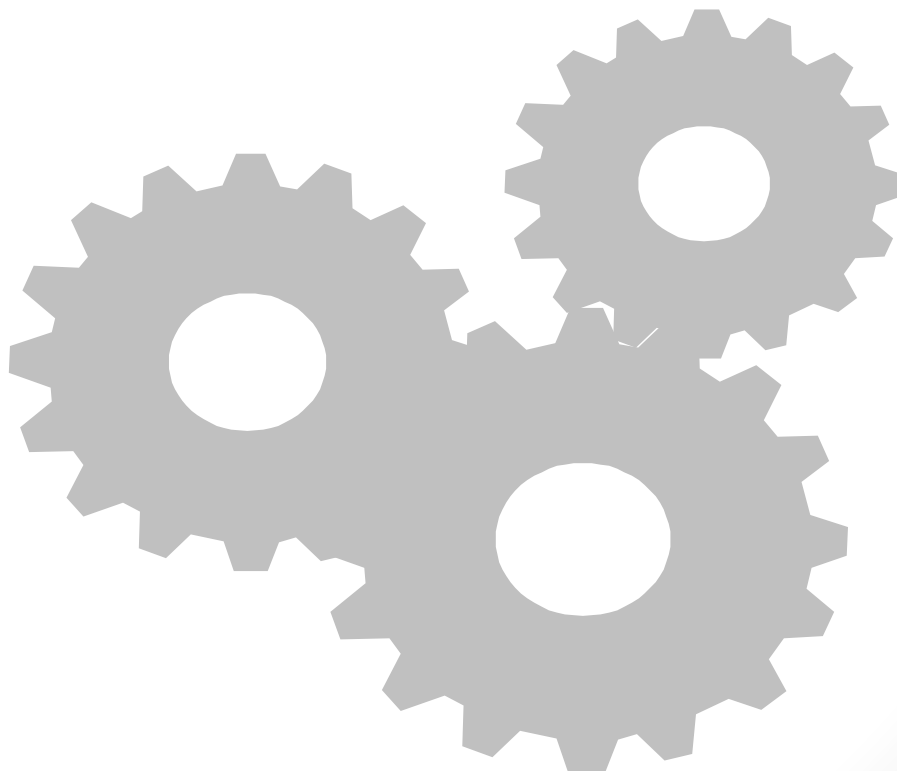
- **Способ** – это описание процессов взаимодействия частей ТС.
- **Вещество** – это ресурсы, необходимые для работы объектного уровня ФС, а также продукты переработки.

6. Основные элементы функционирующей системы

Элементы ФС

- Совокупности материальных объектов
- Описание процесса их взаимодействия
- Вещества, поля и системы, необходимые для работы объектной части системы и оператора
- Вещества, поля и системы как продукты переработки
- Алгоритмы и программы для автоматических систем управления
- Учебные курсы и программы

- Наиболее адекватными и эффективными будут те линии развития, которые описывают преобразования основных элементов модели функционирующей системы.



7. Действия при пошаговом развитии системы

- В ТС каждый переход от одного ее варианта к другому осуществляется только за счет внешнего вмешательства субъекта (человека).
- **Основной постулат философии техники** – все ТС развиваются в соответствии с объективными законами.
- **Законы развития ТС** отражают существенные, устойчивые и повторяющиеся взаимодействия между элементами ТС, между самими ТС и окружающей средой.

Законы развития ТС

1. Закон полноты частей системы.
2. Закон энергетической проводимости системы.
3. Закон согласования ритмики частей системы
4. Закон увеличения идеальности ТС
5. Закон неравномерности развития частей системы.
6. Закон перехода в надсистему.
7. Закон перехода на микроуровень.
8. Закон увеличения степени вепольности.
9. Закон повышения динамичности,

- Для получения новой ФС необходимо провести с существующей ФС какие-либо действия (преобразования).

- **КАКИЕ?**

- **Списки преобразований:**

1. Приемы разрешения технических противоречий.
2. Стандарты на решения задач.
3. Эвристические приемы преобразования

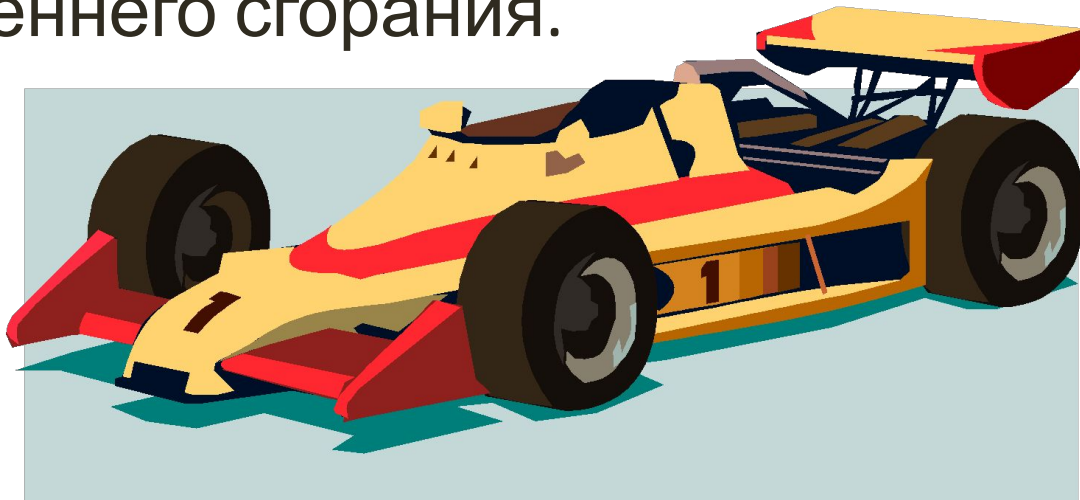
8. Трехэтапный алгоритм преобразования системы по Г. С. Альтшуллеру

Появление нового варианта ФС происходит вследствие поэтапного выполнения следующих условий:

1. Обеспечение «соответствия состава системы выполняемой ею функции»
2. Установление связей между элементами системы
3. Согласование параметров и режимов действия подсистем данной системы

Согласование (координация)

- это приведение в соответствие нескольких различных процессов, например, согласование подачи искры зажигания с движением поршня в цилиндре двигателя внутреннего сгорания.



Уровни согласования

- **Начальное согласование** – на стадии проектирования и изготовления.
- **Периодическое согласование** – осуществляется время от времени при эксплуатации системы.
- **Окончательное согласование** – при оперативном управлении ТС.

Порядок действий при создании нового варианта ТС

1. Ввести элементы и связи в состав системы.
2. Удалить элементы и связи из состава системы.
3. Заменить одни элементы и связи объектов на другие.
4. Разделить элементы системы на части.
5. Изменить форму и размеры элементов системы.

Порядок действий при создании нового варианта ТС

6. Изменить внутреннюю структуру элементов системы.
7. Изменить состояние поверхности элементов системы.
8. Обеспечить подвижность связей между элементами системы и возможность изменения других ее параметров.
9. Обеспечить и упростить оперативное управление.
10. Проверить и улучшить согласование работы элементов системы.