

Лекция 2

Противоречия в ТРИЗ.

Технические противоречия и Матрица Альтшуллера.

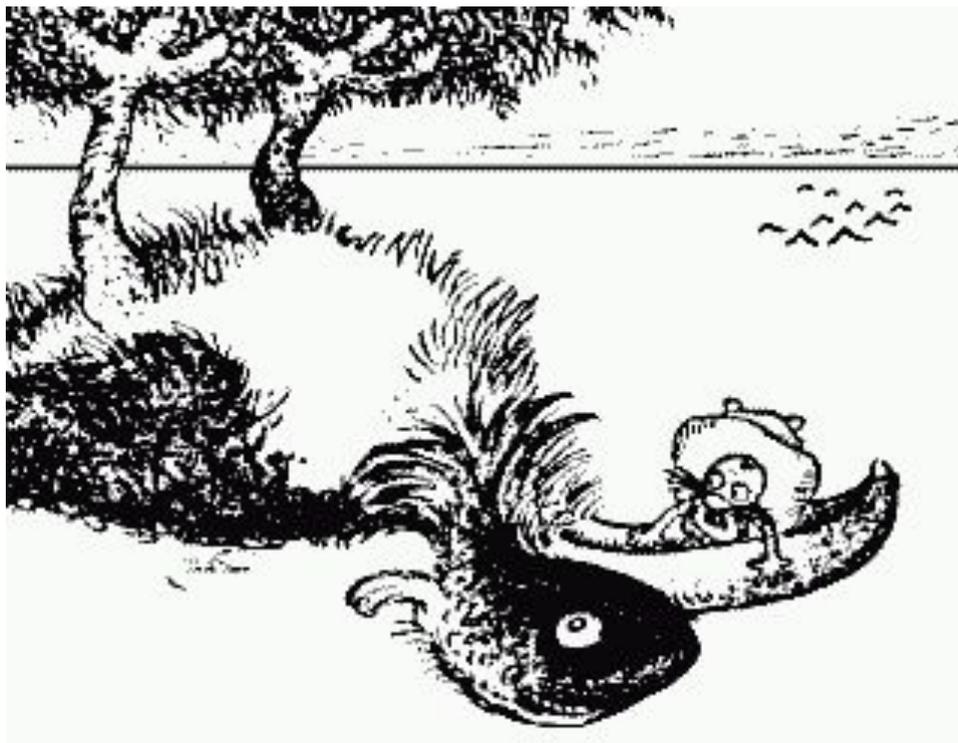
ТРИЗ – Школа Госкорпорации Ростех №5

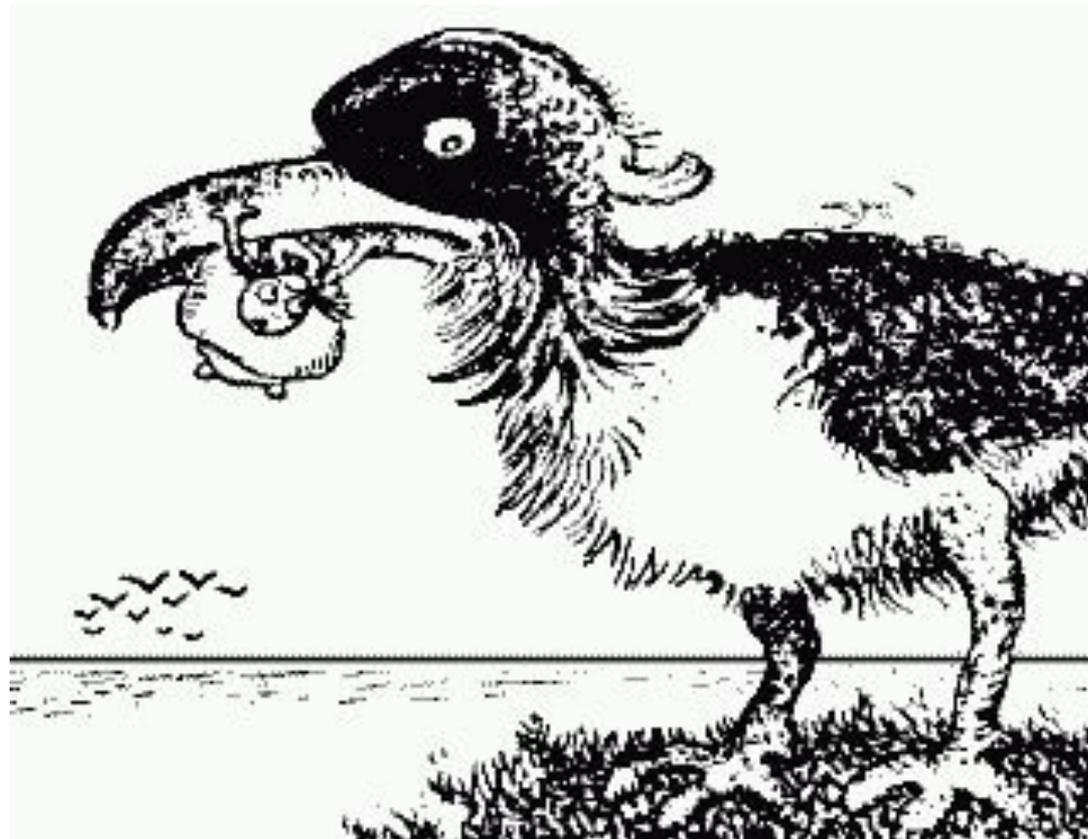
1й уровень

Осенний семестр 2020г. РУДН

20 октября 2020г

Разминка. Кто что видит, пишете в «Вопросы».





Понятия ТРИЗ. Виды ПРОБЛЕМ

- А КАКИЕ ВЫ ЗНАЕТЕ ВИДЫ ПРОБЛЕМ?
- НАПИШИТЕ В «ВОПРОСЫ»
- ...

Понятия в ТРИЗ. Виды ПРОБЛЕМ

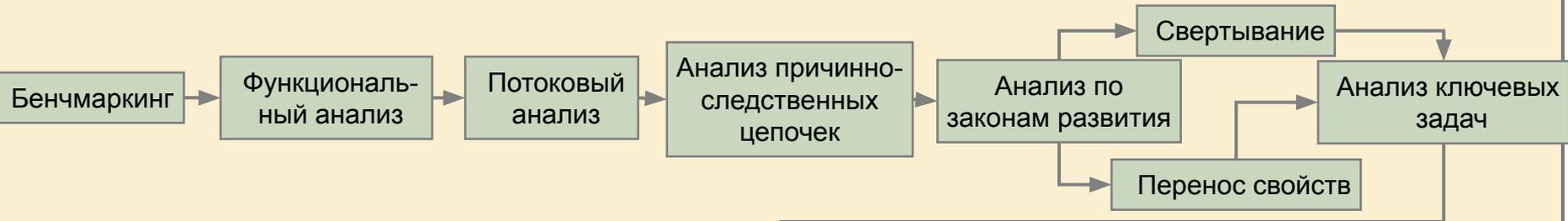
- ПРОБЛЕМА КАК НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ
 - КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ: «ИДЕАЛЬНОСТЬ» И ЗАКОНЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
- ПРОБЛЕМА КАК ОТСУТСТВИЕ РЕСУРСОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ
 - КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ: «ИДЕАЛЬНОСТЬ», «РЕСУРСНЫЙ ПОДХОД», «ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОИСК», «ТРИЗ-БЕНЧМАРКИНГ» И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ
- ПРОБЛЕМА КАК ПРОТИВОРЕЧИЕ
 - КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ: ПОНЯТИЕ ТП И ФП. ПРИЕМЫ РАЗРЕШЕНИЯ. МАТРИЦА

Понятия ТРИЗ.

ПРОТИВОРЕЧИЕ

- ПРОБЛЕМА КАК ПРОТИВОРЕЧИЕ:
 - СТАРО КАК МИР
 - «СТОЙ ТАМ – ИДИ СЮДА» , «НЕ БЫЛО НИКОГДА – И ВОТ СНОВА».
- ОСТАНАВЛИВАЕТ ДВИЖЕНИЕ, ТК НЕТ ОПРЕДЕЛЕННОСТИ В НАПРАВЛЕНИИ
- ТИПИЧНЫЙ СПОСОБ ПРЕОДОЛЕНИЯ – КОМПРОМИСС
- ФИЛОСОФСКАЯ «МАКСИМА», ПРИНЯТАЯ В ТРИЗ – НЕ КОМПРОМИСС, А «СНЯТИЕ», «РАЗРЕШЕНИЕ» (ЧТО ТОЛЬКО И ЕСТЬ РАЗВИТИЕ»
- ПРОБЛЕМА А и (НЕ)А А и Б

Выявление задач



Решение задач

Разработка концептуальных направлений

Применение АРИЗ

Применение задач-клонов

Применение приемов разрешения противоречий

Функционально-ориентированный поиск

Применение стандартных решений

Применение сведений из научной базы данных

Обоснование концепций

Решение вторичных задач

Обоснование идеи

Анализ сверхэффектов

Оценка концепций

***Применение изобретательских приемов:
Разрешение технических противоречий.
Матрица Альтшуллера***

Ключевая задача/
Концептуальное
направление

Техническое
противоречие

**Матрица
Альтшуллера**

Идеи

Решение
вторичных задач

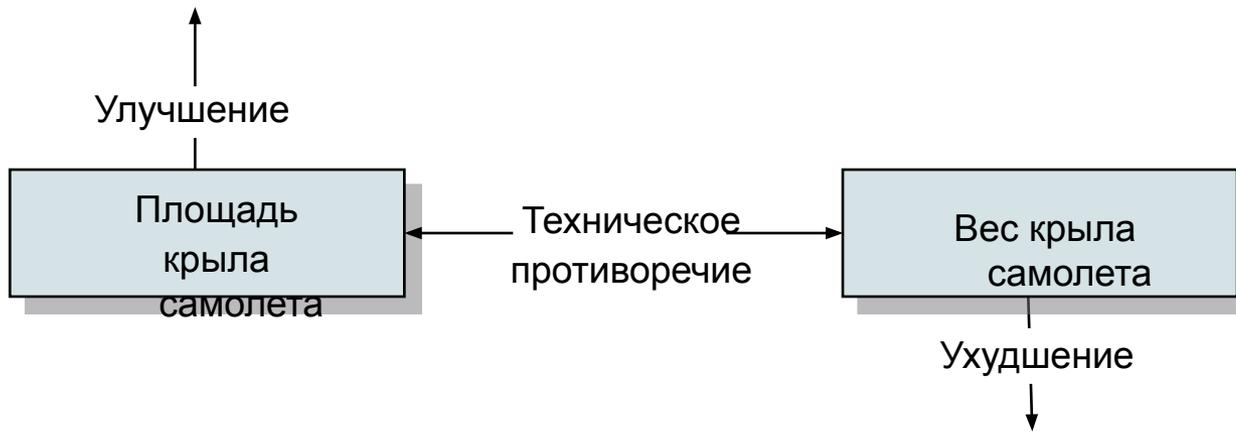


Определения

Техническое Противоречие (ТП) – это ситуация, в которой попытка улучшить один параметр Технической Системы приводит к ухудшению другого параметра

Матрица Альтшуллера является инструментом для решения изобретательских задач, который рекомендует Изобретательские приемы для решения Технических Противоречий

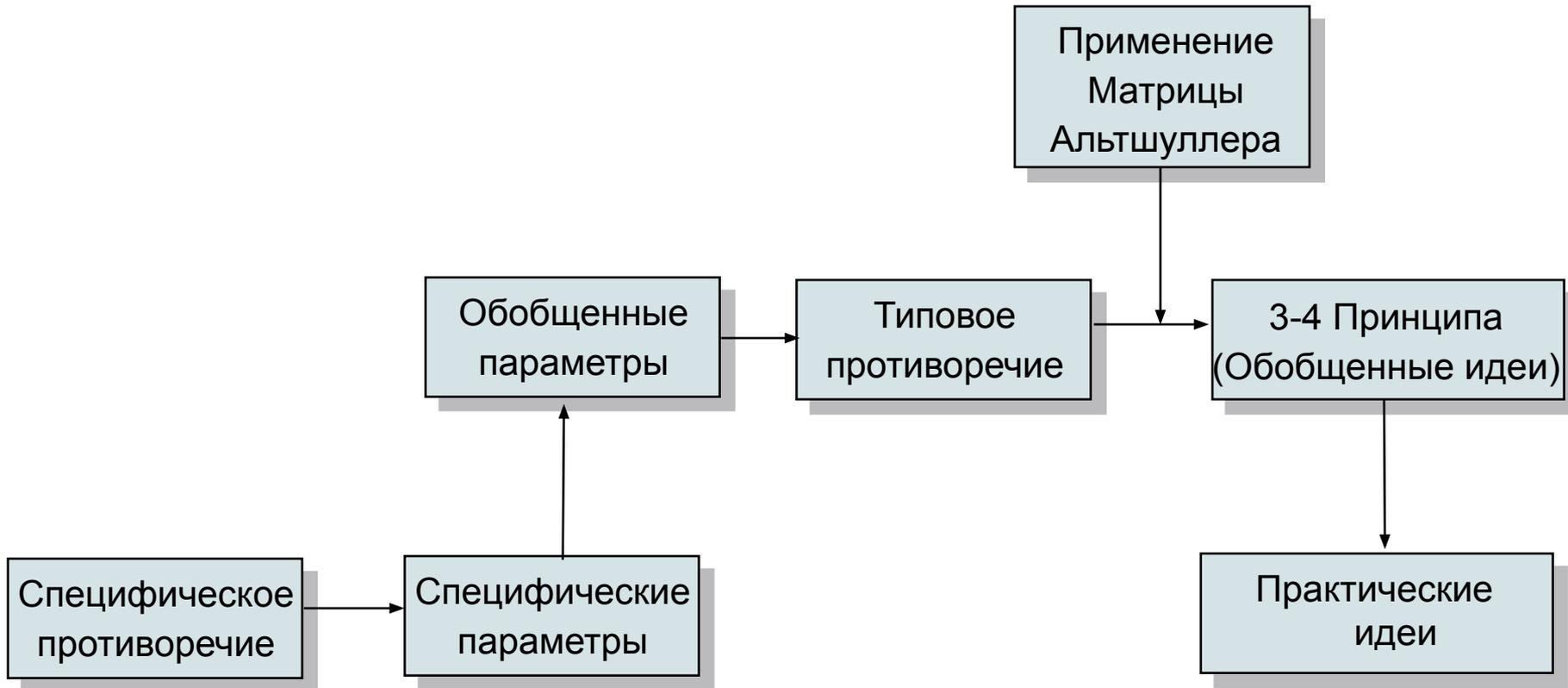
Техническое противоречие – Крыло Самолета



В чем состоит открытие Альтшуллера?

- Анализ миллионов патентных документов, выполненный Альтшуллером и его учениками, показал:**
 - В большинстве технических противоречий задействованы 39 типовых Параметров. Например, длина неподвижного объекта, вес неподвижного объекта, температура и т.д.**
 - Существует набор типовых противоречий для устранения которых могут быть применены типовые решения**
- Альтшуллер обобщил эти типовые решения и назвал их Изобретательскими Приемами (приемами устранения противоречий)**
- Сформулировано 40 Изобретательских Приемов**

Процесс Разрешения Технических Противоречий



Сформулировать Техническое Противоречие

- Изобретательские принципы записываются в форме 'Если - то - но'

	Техническое противоречие применительно к крылу самолета
ЕСЛИ	Мы увеличиваем площадь крыла
ТО	Оно обеспечивает большую подъемную силу
НО	Увеличивается его вес

Выявление Специфических Параметров

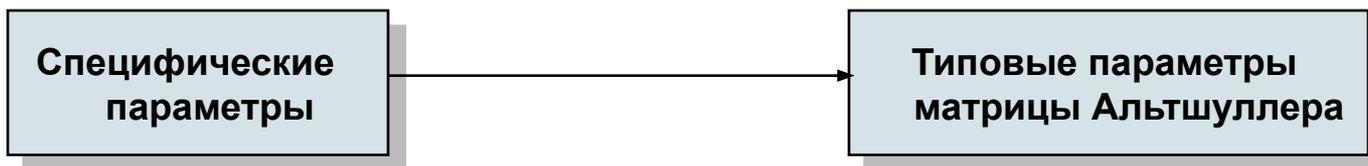
- Выявить параметры в Технических Противоречиях



Площадь и Вес – это два параметра в задаче с крылом самолета

Выявление Типовых Параметров

- Выделить в матрице Альтшуллера те Типовые Параметры, которые по своему смыслу близки к Специфическим Параметрам или являются Производными от Специфических Параметров



Выявление Типовых Параметров

Специфические параметры	Типовые параметры
	Площадь подвижного объекта
Площадь	Вес неподвижного объекта
	Вес подвижного объекта
	Длина движущегося объекта
Вес	Длина неподвижного объекта
	Прочность

Типовой
Параметр
для
Площади

Типовой
Параметр для
Веса

Технические Противоречия и Матрица Альтшуллера

Матрица противоречий Альтшуллера

		Вес подвижного объекта	Вес неподвижного	Длина подвижного объекта	Длина неподвижного объекта	Площадь подвижного объекта
		1	2	3	4	5
1	Вес подвижного объекта	+	-	15,8 29,34	-	29,17 38,34
2	Вес неподвижного объекта	-	+	-	10,1 29,35	-
3	Длина подвижного объекта	8,15 29,34	-	+	-	17,7 10,70
4	Длина неподвижного объекта	35,28 40,29	-	-	+	17,7 10,70
5	Площадь подвижного объекта	2,17 29,4	-	14,50 18,4	-	+

Что недопустимо ухудшается

Что необходимо улучшить

3
Параметров

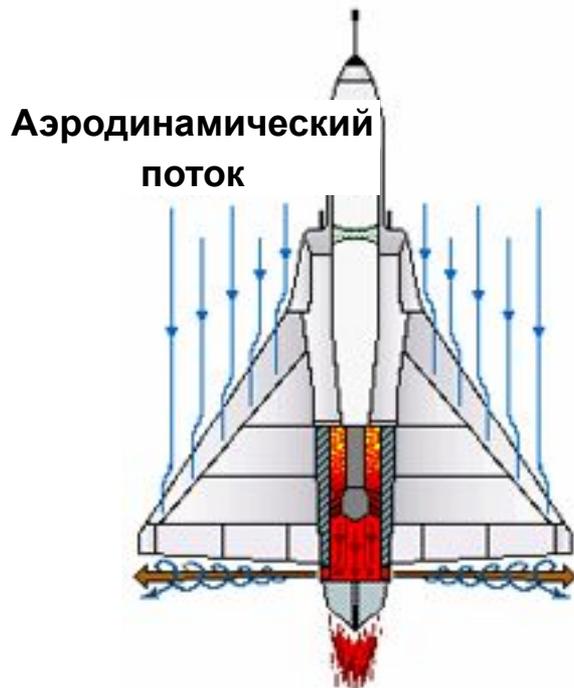
3
Параметров

Изобретательские приемы

Описание изобретательских приемов

Номер	Название	Описание изобретательских приемов
2	Принцип вынесения	<ul style="list-style-type: none">• Отделить от объекта «мешающую» часть («мешающее» свойство) или, наоборот, выделить единственную нужную часть или нужное свойство
17	Принцип перехода в другое измерение	<ul style="list-style-type: none">• Перевести объект в двух- или трехмерное пространство• Использовать многоэтажную компоновку объектов вместо одноэтажной• Наклонить объект или положить его «набок»• Использовать оптические потоки, падающие на соседнюю площадь или на обратную сторону имеющейся площади
29	Использование пневмо- и гидро-конструкций	<ul style="list-style-type: none">• Вместо твердых частей объекта использовать газообразные и жидкие: надувные и гидронаполняемые, воздушную подушку, гидростатические и гидрореактивные
4	Принцип асимметрии	<ul style="list-style-type: none">• Перейти от симметричной формы объекта к асимметричной• Если объект уже асимметричен, увеличить степень асимметрии

□ Крыло



Для увеличения подъемной силы в момент взлета требуется обеспечить высокую скорость потока воздуха, контактирующего с крылом или увеличить площадь крыла. В результате, самолет становится более тяжелым, т. к. нужны крылья большей мощности или двигатель большей мощности.

Для решения задачи повышения подъемной силы предлагается использовать принцип использования пневмо- и гидроконструкций. Выхлопные газы выбрасываются таким образом, что они становятся функциональным продолжением крыла. Они вносят вклад в создании подъемного усилия и при этом не увеличивают вес самолета.
(US Patent N 4 648 571)

Алгоритм применения изобретательских приемов. Шаблон

Записать противоречие и выявить параметры, требующие улучшения и ухудшающиеся параметры

Выбрать изобретательские приемы, используя Матрицу противоречий

Задача	Техническое противоречие	Выбор ТП	Типовое ТП	Изобретательские приемы	Решения
/Описать/	ТП1: Если...то ... но ТП2: Если...то ... но	ТП=ТПх	Типовой параметр, требующий улучшения; Ухудшающийся типовой параметр	Прием X Прием Y	/ Описать /

Описать техническую проблему, которую предстоит решить

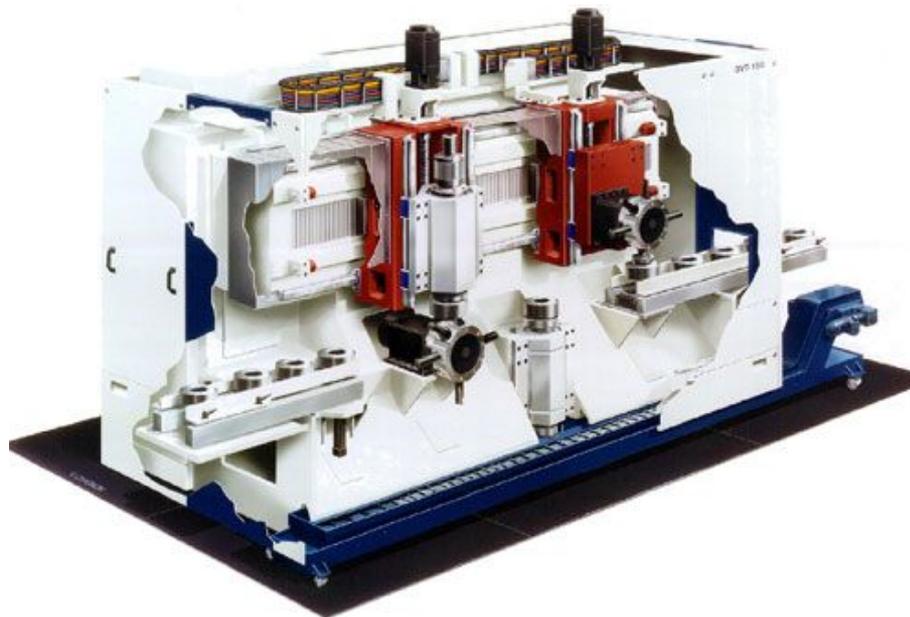
Выбрать одну часть противоречия

Выявить типовые Параметры

Описать практическое решения

Пример: Токарный станок

- Станок снимает фаску с изделия, при этом металлические стружки, остающиеся после резки, могут попасть в машину и вызвать ее повреждение. Устанавливать автоматический контроль для удаления стружек слишком дорого, а использование ручного труда для уборки стружек занимает слишком много времени.
- Как удалять стружки, оставшиеся после резки, без существенных затрат?



Формулирование Технического Противоречия

		Техническое Противоречие
ТС1	Если	Использовать автоматический контроль
	То	Стружка была бы удалена и процесс шел бы без сбоев
	Но	Применяемое при этом оборудование было бы исключительно сложным (и дорогим)

Выявление Улучшения и Ухудшения Параметров

	Параметры в противоречиях
Улучшаемый параметр	Стабильность процесса
Ухудшающийся параметр	Сложность станка

Выявление Типовых Параметров

	Специфический параметр	Типовой параметр
Улучшаемый параметр	Стабильность процесса	Надежность
Ухудшающийся параметр	Сложность станка	Сложность устройства

Выявление изобретательских приемов

Изобретательские приемы

		Адаптация	Сложность устройства	Сложность контроля	Степень автоматизации
		35	36	37	38
25	Потери времени	35,28	6,29	18,28,32,10	24,28,35,30
26	Количество вещества	15, 3, 29	3, 13, 27, 10	3, 27, 29, 18	8, 35
27	Надежность	13, 35, 8, 24	13, 35, 1	7, 40, 28	11, 13, 27
28	Точность измерений	13, 35, 22	27, 35, 10, 34	26, 24, 32, 28	28, 2, 10, 34
29	Точность изготовления	-	26, 2, 18	-	26, 28, 18, 23

Описание изобретательских приемов

Число	Название	Описание изобретательских принципов
13	Принцип «наоборот»	<ul style="list-style-type: none">• Вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие• Сделать движущуюся часть объекта или внешней среды неподвижной, а неподвижную – движущейся• Перевернуть объект “вверх ногами”, вывернуть его
35	Изменение агрегатного состояния объекта	<ul style="list-style-type: none">• Сюда входят не только простые переходы, например, от твердого состояния к жидкому, но и переходы к «псевдосостояниям» («псевдожидкость») и промежуточным состояниям, например, использование эластичных твердых тел
1	Принцип дробления	<ul style="list-style-type: none">• Разделить объект на независимые части• Выполнить объект разборным• Увеличить степень дробления объекта

Выявление Специфических Решений

Изобретательский Прием	Специфическое Решение
<p>Принцип «наоборот»: Перевернуть объект “вверх ногами”.</p>	<p>Расположить станки вверх ногами. Тогда, стружка будет падать вниз сама. Токарные станки без оператора и роботы-манипуляторы могут работать в таком «перевернутом» положении без проблем.</p> <p>Это решение было разработано и внедрено в Японии.</p>

Технические противоречия и матрица Альтшуллера в первом приближении

- Первый шаг – преобразовать специфическое техническое противоречие в типовое, используя 39 универсальных технических параметров из Матрицы Альтшуллера.**
- Второй шаг – выбрать и применить рекомендуемые принципы из матрицы. Результат – набор общих рекомендаций по разрешению выявленного противоречия.**
- Наконец, на основе выбранных общих рекомендаций сформулировать специфические технические идеи, которые разрешают первоначальное техническое противоречие**

Достоинства и Уникальность Технических противоречий и Матрица Альтшуллера

- На основе анализа миллионов патентов, все параметры, входящие в технические противоречия, обобщены в виде 39 типовых параметров. Благодаря этому число обобщенных технических противоречий сужается до менее чем 800**
- Основываясь на этих же статистических данных, выявлено 40 типовых способов устранения всех технических противоречий – изобретательские приемы**
- Статистический анализ корреляций между типовыми противоречиями и типовыми способами их устранения, дает Матрицу Альтшуллера, которая рекомендует специфические приемы (3-4) для каждого противоречия**
- Применение приемов, рекомендованных Матрицей, существенно повышает эффективность решения проблемы путем сокращения числа потенциальных идей, которые предстоит рассмотреть, и повышения качества идей**

Ключевые Термины

- **Матрица Альтшуллера – инструмент для решения изобретательских задач, рекомендуемый изобретательские приемы для разрешения технических противоречий**
- **Изобретательский прием –инструмент для решения изобретательских задач, дающий обобщенные рекомендации по модификации системы с тем, чтобы устранить проблему, сформулированную как техническое или физическое противоречие,(Изобретательский прием является абстрактной моделью решения проблемы)**
- **Типовые Параметры – ограниченный набор обобщенных параметров, приведенных в матрице Альтшуллера, которые, как правило, требуют улучшений в технических системах**

***Приемы разрешения
противоречий***

2. Принцип "ВЫНЕСЕНИЯ"

а. Отделить от объекта мешающую часть (мешающее свойство) или, наоборот, выделить единственно нужную часть или нужное свойство



Колпачок типа Blast Cap.

Почти все витамины и минеральные вещества при растворении в жидкости имеют срок годности всего несколько дней.

Данное изобретение позволяет перевозить и хранить витамины в полной изоляции от самого напитка, и перемешивать их с напитком непосредственно перед употреблением.

3. Принцип "МЕСТНОГО КАЧЕСТВА"

- а. Перейти от однородной структуры объекта или внешней среды (внешнего воздействия) к неоднородной.*
- б. Разные части объекта должны выполнять различные функции.*
- в. Каждая часть объекта должна находиться в условиях наиболее благоприятных для ее работы.*



Портативный тостер

Что если Вам захочется
съесть тост во время похода?
Тогда нужен портативный
тостер.

Тостер может быть выполнен в
виде устройства для
намазывания масла ножом, а
бабочки будут индикаторами
величины тепловой энергии

<http://www.inewidea.com/category/design>

4. Принцип "АСИММЕТРИИ"

- а. Перейти от симметричной формы объекта к асимметричной.*
- б. Если объект уже асимметричен, увеличьте степень асимметрии.*



Новая форма для выпекания **S-XL** предоставляет Вам приятную возможность выбрать кусок нужной величины.

http://www.core77.com/blog/object_culture/ding_3000s_sxl_cake_will_hook_you_up_or_not_7265.asp

5. Принцип "ОБЪЕДИНЕНИЯ"

а. Соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты

б. Объединить во времени однородные или смежные операции



Кастрюля «Есо соок» имеет в комплекте 2-3 вставки, в которых можно одновременно готовить разную пищу. Таким образом осуществляется экономия воды и газа или электроэнергии.



5. Принцип "ОБЪЕДИНЕНИЯ"

- а. Соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты*
- б. Объединить во времени однородные или смежные операции*

Порционная пиццерезка



7. Принцип "МАТРЕШКИ"

а. Один объект размещен внутри другого, который в свою очередь, находится внутри третьего и т.д.

б. Один объект проходит сквозь полость в другом объекте..

Мебель для спальни



8. Принцип "АНТИВЕСА"

а. Компенсировать вес объекта соединением с другим объектом, обладающим подъемной силой.

б. Компенсировать вес объекта взаимодействием со средой (преимущественно за счет аэро - и гидродинамических сил).



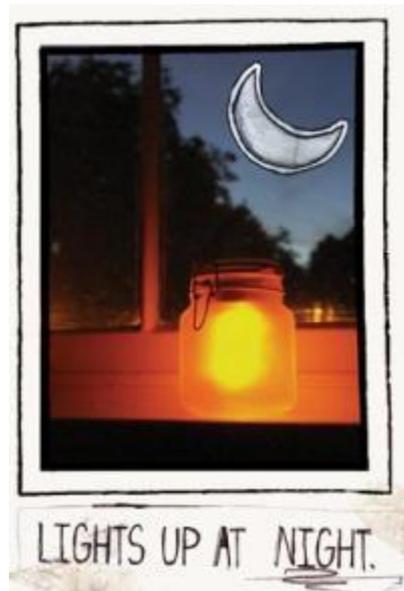
Умная ваза

По мере того как вода испаряется, ваза начинает медленно наклоняться вниз, напоминая Вам, что необходимо потратить 30 секунд на то, чтобы снова наполнить ее.

9. Принцип "ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО АНТИДЕЙСТВИЯ (напряжения)"

а. Заранее придать объекту напряжения, противоположные недопустимым или нежелательным рабочим напряжениям

б. Если по условию задачи необходимо совершить какое-то действие, то надо заранее совершить антидействие



Солнечный кувшин

Внутри кувшина находится сильная солнечная батарея, перезаряжаемый аккумулятор и светодиоды малой мощности.

Когда кувшин находится на солнце, батарея заряжается за несколько часов. Эта энергия используется ночью для питания трех светодиодов, расположенных внутри кувшина.

10. Принцип "ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ"

а. Заранее выполнить требуемое действие (полностью или хотя бы частично).

б. Заранее расставить объекты так, чтобы они могли вступить в действие без затрат времени на доставку и с наиболее удобного места.



Кубические арбузы

Арбузы, большие и круглые, требуют много места при хранении и транспортировке. Оказывается, единственное, что нужно сделать – это поместить их в квадратную коробку в период роста и арбуз примет форму коробки

11. Принцип "ЗАРАНЕЕ ПОДЛОЖЕННОЙ ПОДУШКИ"

а. Компенсировать относительно невысокую надежность объекта заранее подготовленными аварийными средствами.



Перчатки в бутылке

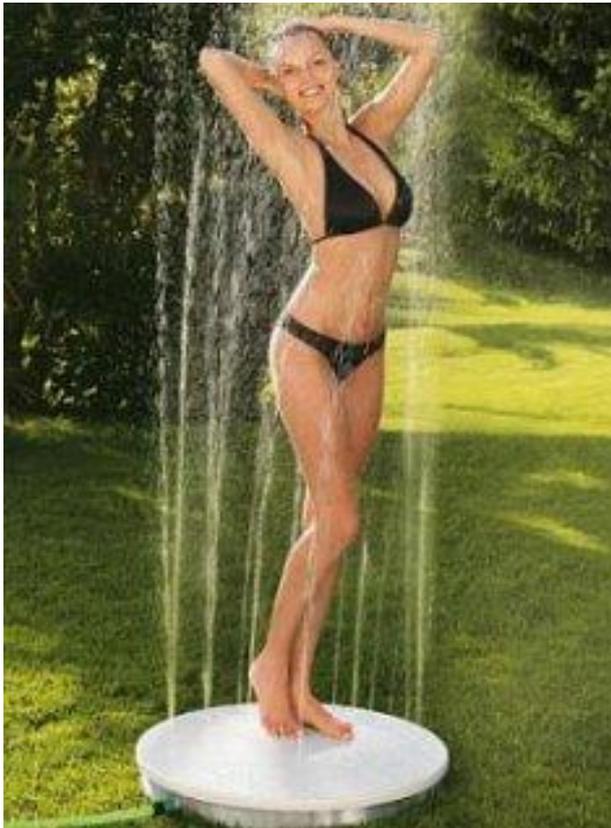
Устройство «Перчатки в бутылке» создает защитный барьер на коже рук и отталкивает раздражающие вещества и химикаты.

Оно также позволяет естественным маслам и влаге оставаться на коже, чтобы она лучше заживала.

<http://www.pro-derm.co.nz/default.aspx?p=278>

13. Принцип "НАОБОРОТ"

- а. Вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие*
- б. Сделать движущуюся часть объекта (внешней среды) неподвижной, а неподвижную - движущейся*
- в. Перевернуть объект "вверх ногами", вывернуть его*



Душ наоборот

Садовый душ **Витео**, в котором используются перевернутые душевые струи, пустить которые можно, наступая ногой на педаль.

13. Принцип "НАОБОРОТ"

а. Вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие

б. Сделать движущуюся часть объекта (внешней среды) неподвижной, а неподвижную - движущейся

в. Перевернуть объект "вверх ногами", вывернуть его



Вращающиеся часы

Цилиндр с цифрами и зарубками, который вращается и показывает время, совмещая цифры с красной проволочкой.

17. Принцип "ПЕРЕХОДА В ДРУГОЕ ИЗМЕРЕНИЕ"

- а. Трудности, связанные с движением (или размещением) объекта по линии, устраняются, если объект может перемещаться в двух – трех измерениях*
- б. Использовать многоэтажную компоновку объектов вместо одноэтажной*
- в. Наклонить объект или положить его "набок"*
- г. Использовать обратную сторону данной площади*
- д. Использовать оптические потоки, падающие на соседнюю площадь*
- е. Использовать оптические потоки, падающие на обратную сторону имеющейся площади*

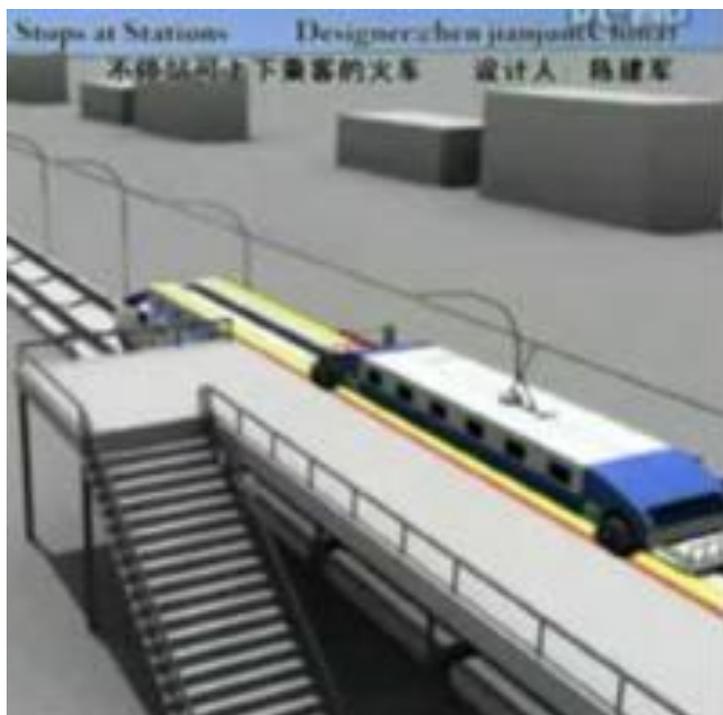


20. Принцип "НЕПРЕРЫВНОСТИ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ"

а. Вести работу непрерывно (все части объекта должны все время работать с полной нагрузкой)

б. Устранить холостые и промежуточные ходы

в. Перейти от возвратно-поступательного движения к вращательному



Шатлы экономят электричество

Система постоянно движущихся поездов включает основную колею с поездами, которые никогда не останавливаются, и небольшого вагончика-шаттла, который привозит пассажиров к поездам и увозит от них. Шаттл прицепляется к поезду, как только достигает его, через него осуществляется обмен пассажирами и затем шаттл возвращается на станцию. Благодаря этому существенно экономится электроэнергия, которая тратится на остановку поезда и возобновление движения на каждой станции.

23. Принцип "ОБРАТНОЙ СВЯЗИ"

а. *Ввести обратную связь*

б. *Если обратная связь есть - изменить ее*



Умный горшок для цветов

Увядające листья на цветках теперь в прошлом благодаря изобретению 22-летней студентке из Британии Натали Кинг. Изобретение под названием Tulipe **может светиться ярко красным цветом у основания, если сенсоры обнаружат, что температура, свет и влажность не соответствуют норме.**

23. Принцип "ОБРАТНОЙ СВЯЗИ"

а. *Ввести обратную связь*

б. *Если обратная связь есть - изменить ее*



Color Response vs. Design Tension : Actual Photographs



Этот болт снабжен небольшим диском-индикатором, который показывает, насколько плотно он затянут. Чем туже затянут болт, тем темнее индикатор.

24. Принцип "ПОСРЕДНИКА"

а. Использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие

б. На время присоединить к объекту другой (легко удаляемый) объект



Дозатор для тюбика с пастой

Очень трудно выдавить весь тюбик для зубной пасты. Новый дозатор на основе технологии "бабочка" позволяет практически полностью использовать пасту.

<http://butterfly-technology.com/>

24. Принцип "ПОСРЕДНИКА"

а. Использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие

б. На время присоединить к объекту другой (легко удаляемый) объект

Предохранитель



25. Принцип "САМООБСЛУЖИВАНИЯ"

а. Объект должен сам обслуживать себя, выполняя вспомогательные операции

б. Использовать отходы (вещества, энергии)



Just shake when you run out of juice!

Self-powering MP3

Самозаряжающийся MP3-плэйер

Встроенный в плэйер

самозаряжающийся модуль

вырабатывает электроэнергию за счет
вибрации и не нуждается ни в каком
внешнем источнике питания.

<http://www.inewidea.com/2008/03/18/5440.html>

25. Принцип "САМООБСЛУЖИВАНИЯ"

- а. Объект должен сам обслуживать себя, выполняя вспомогательные операции
- б. Использовать отходы (вещества, энергии)



Готовим без плиты!

Продукты быстрого приготовления – это уже приготовленные блюда, которые разогреваются сами.

http://www.quickcuisine.info/interface_e.html

26. Принцип "КОПИРОВАНИЯ"

- а. Вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его **упрощенные и дешевые копии***
- б. Заменить объект или систему объектов их оптическими копиями (изображениями); использовать при этом изменение масштаба*
- в. Если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфракрасным или ультрафиолетовым*

Подушка типа "Обними меня"



27. Принцип "ЗАМЕНА ДОРОГОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ НА ДЕШЕВУЮ НЕДОЛГОВЕЧНОСТЬ"

а. Заменить дорогой объект набором дешевых объектов, поступившись при этом некоторыми качествами

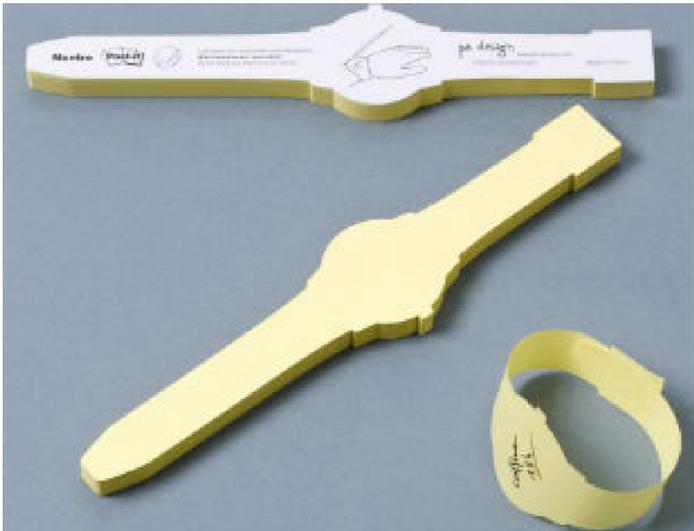


Рамка как тетрадь

Основная часть этой рамки – центр тетради. На полях вы можете нарисовать картину или написать текст. Каждый раз, когда вы отрываете внешнюю страницу, у вас получается новая рамка.

27. Принцип "ЗАМЕНА ДОРОГОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ НА ДЕШЕВУЮ НЕДОЛГОВЕЧНОСТЬ"

а. Заменить дорогой объект набором дешевых объектов, поступившись при этом некоторыми качествами



Одноразовый бумажный браслетик

Новинка предназначена для людей, имеющих привычку на ходу что-то записывать прямо на руке. Теперь руку можно сохранить в чистоте. Стопка клейких бумажных браслетиков Montre Post It — разработка парижской студии PA Design. Одноразовый бумажный браслетик — выигрывает у традиционной наклейки в удобстве использования. Его должны оценить самые забывчивые из забывчивых, то есть те, кто часто не помнит даже, куда приклеил очередную напоминающую бумажку.

28. Принцип "ЗАМЕНА МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ"

а. Заменить механическую систему оптической, акустической или "запаховой";

б. Использовать электрические, магнитные и электромагнитные поля для взаимодействия с объектом;

в. Изменить поле:

1. Перейти от неподвижных полей к движущимся,

2. Перейти от фиксированных к меняющимся во времени,

3. Перейти от неструктурных к имеющим определенную структуру;

г. Использовать поля в сочетании с ферромагнитными частицами.



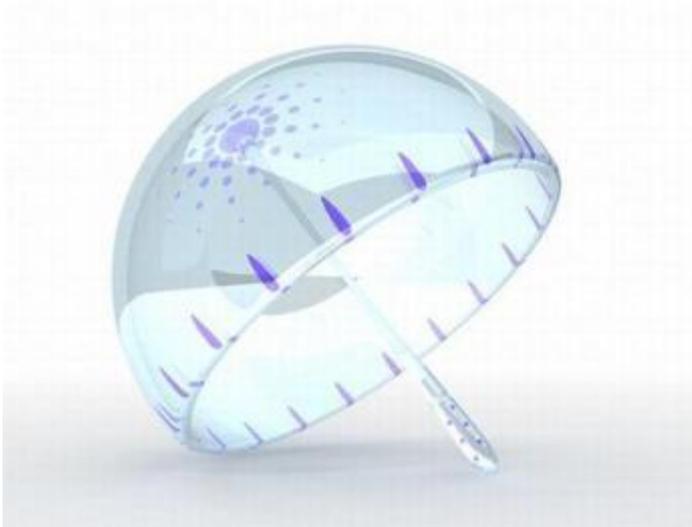
Виртуальная клавиатура

Это устройство создает лазерный образ клавиатуры на гладкой поверхности, чтобы пользователь мог вводить информацию.

<http://www.virtual-laser-keyboard.com/products.asp>

29. Принцип "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПНЕВМО- И ГИДРОКОНСТРУКЦИЙ"

*а. Вместо твердых частей объекта использовать газообразные и жидкие: **надувные** и гидронаполняемые, воздушные подушки, гидростатические и гидрореактивные.*



Надувной зонт

Складной зонт занимает немного места, и все же кое-кому он кажется неудобным. Может быть, им лучше подойдет такой вот надувной зонт? У него такой же принцип действия, как и у воздушного шара. Его можно легко надуть ручным насосом, и так же легко можно выпустить из него воздух нажатием рукоятки.

32. Принцип "ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ"

- а. Изменить окраску объекта или внешней среды*
- б. Изменить степень прозрачности объекта или внешней среды*
- в. Для наблюдения за плохо видимыми объектами или процессами использовать красящие добавки.*
- г. Если такие добавки уже применяются, использовать меченые атомы.*



Вы можете наглядно видеть, в какой стадии процесса кипения находится чайник, так как светодиод внутри чайника меняет цвет от голубого до красного по мере того, как вода закипает.

37. Принцип "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВОГО РАСШИРЕНИЯ"

- а. Использовать термическое расширение или сжатие материалов.*
- б. Если термическое расширение уже используется, применить несколько материалов с разными коэффициентами термического расширения*



Устройство для открывания окон

Устройство для открывания окон оснащено металлическим цилиндром, в котором содержится вещество, **расширяющееся при нагреве**. Это вещество толкает поршень, который и открывает форточку. По мере того, как температура понижается, вещество уменьшается в объеме, пружина закрывает форточку и приводит поршень в первоначальное положение.

39. Принцип "ПРИМЕНЕНИЕ ИНЕРТНОЙ СРЕДЫ "

а. Заменить обычную среду нейтральной

б. Ввести в объект нейтральные части, добавки и т.п.

в. Проводить процесс в вакууме



Способ продления срока годности продуктов

Если хранить пищевые продукты в Пакетах с Регулируемой Атмосферой, (с низким содержанием кислорода), можно добиться продления срока годности продуктов на несколько дней.

http://www.thinkpackaging.com/view_news.php?news_id=1477

Сайт www.altshuller.ru



АЛЬТШУЛЛЕР ГЕНРИХ САУЛОВИЧ

WWW.ALTSHULLER.RU



Главная страница	 ПОСТАВЬТЕ ССЫЛКУ	 ПО КЛАССИЧЕСКОЙ ТРИЗ	 НАЧНИТЕ С ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ
------------------	--	--	---

♦ [Официальный фонд Г.С. Альтшуллера](#) ♦ [Зачем и когда создан этот сайт](#)

ЗАЧЕМ И КОГДА СОЗДАН ЭТОТ САЙТ

Работа над проектом была начата 3 августа 2003 года.

Его официальное открытие состоялось 15 октября 2003 года в День Рождения Автора Теории Решения Изобретательских Задач [Генриха Сауловича Альтшуллера](#).

Если отвечать кратко, то он создан для:

- создания ориентира (эталона) для людей, желающих самостоятельно ознакомиться с ТРИЗ;
- предоставления неискаженных (а иногда и малоизвестных) работ Г.С. Альтшуллера пользователям и разработчикам теории.

Если Вы нажмете на эту [ссылку](#), поисковая машина выдаст Вам многочисленные ссылки с упоминанием аббревиатуры **ТРИЗ** (Теория Решения Изобретательских Задач).

Карта сайта
Новости ТРИЗ
Е-Книга
Термины
Работы
- ТРИЗ
- РТВ
- Регистр идей фантастики
- Школьникам, учителям, родителям
- ТРТЛ
- О качестве и технике работы
- Критика
Форум
Библиография

Таблица применения приемов



**АЛЬТШУЛЛЕР
ГЕНРИХ САУЛОВИЧ**
WWW.ALTSHULLER.RU

ПОСТАВЬТЕ ССЫЛКУ

ПО КЛАССИЧЕСКОЙ ТРИЗ

НАЧНИТЕ С ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ

© Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М.: Московский рабочий, 1973 - Приложение 1.

ТАБЛИЦА ПРИМЕНЕНИЯ ПРИЕМОВ РАЗРЕШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ

	1	2	3	4	5
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> Что ухудшается при изменении </div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> Что нужно изменить по условиям задачи </div> </div>	Вес подвижного объекта	Вес неподвижного объекта	Длина подвижного объекта	Длина неподвижного объекта	Площадь подвижного объекта
01. Вес подвижного объекта		-	15, 8, 29, 34	-	29, 17, 38, 34
02. Вес неподвижного объекта	-		-	10, 1, 29, 35	-
03. Длина	8, 15, 29,	-		-	15, 17, 4

- [Главная страница](#)
- [Карта сайта](#)
- [Новости ТРИЗ](#)
- [Е-Книга](#)
- [Термины](#)
- [Работы](#)
- [- ТРИЗ](#)
- [- РТВ](#)
- [- Регистр идей фантастики](#)
- [- Школьникам, учителям, родителям](#)
- [- ТРТЛ](#)
- [- О качестве и технике работы](#)
- [- Критика](#)
- [Форум](#)