



# примеры

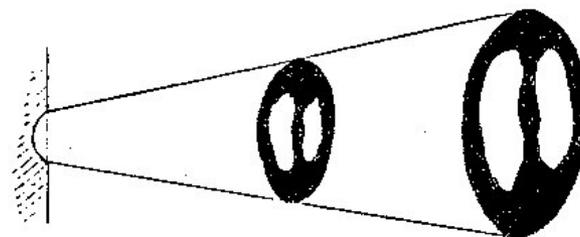
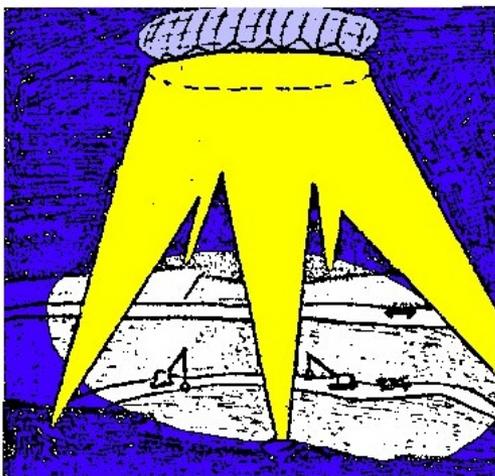
- курительная трубка – мундштук (ВЫНОСИТ) увеличивает дистанцию проблеме горячего пепла
- у кондиционера (ВЫНОСЯТ) увеличивают дистанцию) между человеком и шумом компрессора
- В облачных технологиях ВЫНОСЯТ операционную систему в интернет, чтобы не тратить память смартфона

## 2. ПРИНЦИП ВЫНЕСЕНИЯ

*Отделить от объекта «мешающую» часть (мешающее свойство) или, наоборот, выделить единственную нужную часть (нужное свойство).*

При рентгенографии легких поток лучей обычно затрагивал и другие части грудной клетки. Диафрагма выделяет из потока лучей только ту часть, которая соответствует форме легких.

Вместо того, чтобы поднимать на аэростате все осветительные устройства, поднимают только пленочный отражатель, а прожектора остаются внизу



Раньше горноспасатель носил ранец с холодильным устройством. Теперь этот ранец помещен в отдельный контейнер, который при работе можно поставить на пол.



«Нижний слева побаливает»

### ПОВЫШЕНИЕ ВЕПОЛЬНОСТИ

1. МЕХАНИЧЕСКОЕ  
2. АКУСТИЧЕСКОЕ  
3. ТЕПЛОВОЕ  
4. ХИМИЧЕСКОЕ  
5. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ  
6. МАГНИТНОЕ  
7. СВЕТ И ИЗЛУЧЕНИЯ

32

38

18

37

28

1

M  
A  
T  
C  
E  
m

### ПЕРЕХОД НА МИКРОУРОВЕНЬ

1. ТВЕРДОЕ ТЕЛО  
2. ГАЗ  
3. ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД ТВ-ГАЗ  
4. ЖИДКОСТЬ  
5. ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД ЖИД-ГАЗ  
6. СОЧЕТАНИЕ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЙ  
7. ПЛАЗМА  
8. ОПЕРАЦИИ СО СТРУКТУРОЙ (СЛОИСТЫЕ)

1 31

m

35

36

Твёрдое тело

Жидкость

Газ

Плазма

### ДИНАМИЗАЦИЯ

1. МОНОЛИТ  
2. ШАРНИР  
3. МНОГО ШАРНИРОВ  
4. ГИБКАЯ СВЯЗЬ (ЭЛАСТИЧ. МАТЕРИАЛЫ, ТКАНИ, ПРУЖИНЫ)  
5. ЖИДКОСТЬ КАК СВЯЗЬ  
6. ГАЗ КАК СВЯЗЬ  
7. ПОЛЕ КАК СВЯЗЬ

7

D

30

15

29

"Sensors" from flexibility increase

Все операции с кластерами приёмов (это и есть «сценарии возможных преобразований», или patterns или «чек листами», или «механизмами исполнения трендов») нужно делать относительно выбранной функции вашей ТС в обобщённом виде.

### УВЕЛИЧЕНИЕ ПОЛНОТЫ ЧАСТЕ СИСТЕМЫ

(историческое название ИЗГНАНИЕ ЧЕЛОВЕКА ИЗ ТС)

1. ПРЯМОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ПОЛНОТЫ  
2. ОБЪЕДИНЕНИЕ С СИСТ. У КОТОРОЙ ВЫШЕ ПОЛНОТА  
3. ОПЕРАЦИИ С ТРАНСМИССИЕЙ  
4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ ИЗ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
5. УМНЫЕ ВЕЩЕСТВА

25

20

21

9

14

40

28

29

18

8

32

22

37

2

23

19

38

12

Engine 3

Transmission 2

Work load 1

Source 4

Control System 5

### НЕЛИНЕЙНОСТЬ РАЗВИТИЯ S-CURVE MODEL

1. МОНО  
2. МОНО -> АНТИ  
3. ВИСИСТЕМА (ПАРАЛЛЕЛЬНО-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО, БОЛЬШОЙ + МАЛЕНЬКИЙ)  
4. ПОЛИСИСТЕМА (ПАРАЛЛЕЛЬНО-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО)  
5. СЛОЖНАЯ СИСТЕМА  
5.1. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ  
5.2. БЛИЗИТЕ ПО ЦИКЛУ ПОТРЕБЛЕНИЯ  
5.3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ (ВКЛЮЧ. ИЗМЕРИТЕЛЬ)  
5.4. ФУНКЦИЯ УДИВЛЕНИЯ  
5.5. + БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

64 механизма

5

6

26

S

Использовать все ресурсы ТС

### ПОВЫШЕНИЕ ИДЕАЛЬНОСТИ

1. УМЕНЬШЕНИЕ ФУНКЦИИ НА ЧИСЛО ИЛИ СЛОЖЕНИЕ РАЗНЫХ ФУНКЦИЙ  
2. ОПЕРАЦИИ СО ЗНАМЕНАТЕЛЕМ COST REDUCTION (TRIMMING)  
2.1. ОПЕРАЦИИ С МАТЕРИАЛАМИ  
2.2. ОДИНАКОВЫЕ ФУНКЦИИ  
2.3. ПЕРЕДАЧА ФУНКЦИИ И УДАЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА ИЗ СИСТЕМЫ И ПРОЦЕССА  
2.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ  
3. МЕХАНИЗМЫ 1 И 2 ВМЕСТЕ  
4. ОБЪЕДИНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СИСТЕМ  
5. ОБЪЕДИНЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ И МАТРИЦА ВКЛЮЧ. ВЫЧИСЛЕНИЯ КОНЦЕПЦИЙ

ИКР

2

25

20

$$i = \frac{N \cdot \sum F}{\sum (cost) + HF}$$

Таких обобщённых функций 18. Надо приобрести навыки мышления на

Глагол(ы)

Субъект

Объект

### ЯЗЫКЕ ФУНКЦИЙ FOS cube helper

	RESOURCE	SUBSTANCE	FIELD	INFORMATION
1	Transport (move)	1.1. Move substance Typical examples	2.1. Move field Typical examples	3.1. Move information Typical examples
2	Move or add	1.2. Add substance Typical examples	2.2. Add field Typical examples	3.2. Add information Typical examples
3	Extract Delete	1.3. Delete substance Typical examples	2.3. Delete field Typical examples	3.3. Delete information Typical examples
4	Hold (fix)	1.4. Hold substance Typical examples	2.4. Hold field Typical examples	3.4. Hold information Typical examples
5	Reflect (change direction)	1.5. Reflect substance Typical examples	2.5. Reflect field Typical examples	3.5. Reflect information Typical examples
6	Transform (change of nature)	1.6. Transform substance Typical examples	2.6. Transform field Typical examples	3.6. Transform information Typical examples

6 main operations

### СОГЛАСОВАНИЕ- РАССОГЛАСОВАНИЕ

1. СОГЛАСОВАНИЕ НА УРОВНЕ ВЕЩЕСТВ В ПРОСТРАНСТВЕ (ФОРМА)  
2. ВО ВРЕМЕНИ И ПОЛЯХ ПО ПОТРЕБНОСТЯМ  
4.1 ГИГАНТЫ - КАРЛИКИ  
4.2 МИМИКРИЯ  
4.3. ФУНКЦИЯ УДИВЛЕНИЯ

4

11

33

26

Substance	Space (form)
Field (temperature, frequency,	Need

Н Ю Даниловский © 2016

### ПЕРЕХОД В НАДСИСТЕМУ

1. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ - КОЛЛЕКТИВНАЯ  
2. УНИВЕРСАЛЬНАЯ - СПЕЦИАЛЬНАЯ  
3. СТАЦИОНАРНАЯ - ПОДВИЖНАЯ  
4. НОГОРАЗОВАЯ - ОДНОРАЗОВАЯ  
5. ВСЕ 14 МЕХАНИЗМОВ ПРИЕМА 13  
6. СОЗДАНИЕ ПРОЕКЦИИ СВЯЗИ В СЕТИ

13

17

26

14

Использовать все ресурсы ТС

### ПРОВОДИМОСТЬ ВЕЩЕСТВА ПОЛЯ ИНФОРМАЦИИ

1 ТИПЫ ДВИЖЕНИЙ  
2. ПОВОРОТ ОСИ ВРАЩЕНИЯ  
3. ТОЧКА - ЛИНИЯ - ПЛОСКОСТЬ - ОБЪЕМ  
4. УМЕНЬШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА КОНЕЧНОСТЕЙ (2-1-0)  
5. МОТОР - КОЛЕСО  
6. ПОВЫШЕНИЕ КПД И РЕКОУПЕРАЦИЯ

17

14

### 5 важных дихотомий перехода в Надсистему у приёма 13

1. Индивидуальное ↔ Коллективное (5)

2. Стационарное ↔ Подвижное (15)

3. Универсальное ↔ Специальное (6)

4. Многоразовое ↔ Одноразовое (27, 28)

5. Контактное - бесконтактное (20, 23)

2 «от вещества к полю»

www.triz-solver.com

вчера	Сегодня	завтра
	Надсистема	13
	система	11
	Под система	

Создание проекции функций ТС

Связанность с ресурсом надсистемы

Пять мысленных экспериментов с Вашей технической системой.

34

17

24

25

26

21

1. Перемещать вещества
  2. Добавить Вещество
  3. Удалить Вещество
  4. Удерживать Вещество
  5. Отражать Вещество
  6. Превращать Вещество
  7. Перемещать поля
  8. Добавить поле
  9. Удалить поле
  10. Удерживать поле
  11. Отражать Поле
  12. Превращать Поле
  13. Перемещать информац.
  14. Добавлять информацию
  15. Удалить информацию
  16. Удерживать информацию
  17. Отражение информации
  18. Превращать информац.
- Вещества
- Энергия
- информация

# 2 Принцип Вынесения

Использовать  
Ресурс НС  
ПРОСТРАНСТВО

## ПОВЫШЕНИЕ ИДЕАЛЬНОСТИ

1. УМНОЖЕНИЕ ФУНКЦИИ НА ЧИСЛО ИЛИ СЛОЖЕНИЕ РАЗНЫХ ФУНКЦИЙ
2. ОПЕРАЦИИ СО ЗНАМЕНАТЕЛЕМ COST REDUCTION (TRIMMING)
  - 2.1. ОПЕРАЦИИ С МАТЕРИАЛАМИ
  - 2.2. ОДИНАКОВЫЕ ФУНКЦИИ
  - 2.3. ПЕРЕДАЧА ФУНКЦИИ И УДАЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА ИЗ СИСТЕМЫ И ПРОЦЕССА
  - 2.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ НС
3. МЕХАНИЗМЫ 1 И 2 ВМЕСТЕ
4. ОБЪЕДИНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СИСТЕМ
5. ОБЪЕДИНЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ И МАТРИЦА 8x8 ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ КОНЦЕПЦИЙ

2 25

2.1. Отделить от объекта "мешающую" часть (свойство) или, наоборот, выделить единственную нужную часть (свойство).

2.2 вынесение человека из ТС (очень старая эвристика ТРИЗ\*)

2.3 может рассматриваться как механизм перехода в НС с точки зрения использования ресурса Пространство

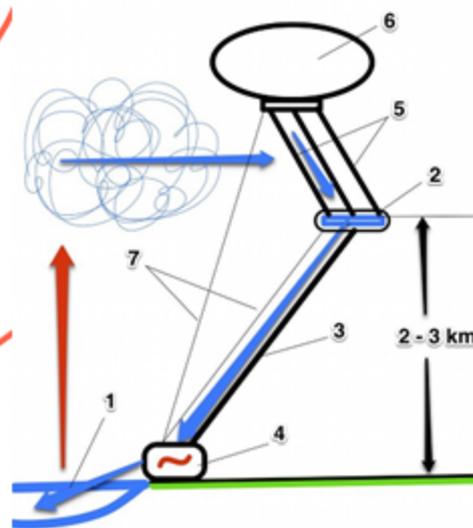
2.3. передать функции другим элементам с целью сокращения количества элементов в системе

( концепции «тримминга») 2.4 может быть механизмом согласование / рассогласование

30) Требуется наличие дополнительных систем (тримминг как передача функции другим элементам системы) 1) Вредные вещества 7) Вредные поля



Ветрогенератор  
На аэростате  
Для удаления  
Шума и получения  
больших  
Скоростей ветра



### 5 важных дихотомий перехода в Надсистему у приёма 13

1. Индивидуальное ↔ Коллективное (5)
  2. Стационарное ↔ Подвижное (15)
  3. Универсальное ↔ Специальное (6)
  4. Многоразовое ↔ Одноразовое (27, 28)
  5. Контактное - бесконтактное (20)
- «от вещества к полю»

	вчера	Сегодня	завтра
Надсистема		13	11
система			
Под система			

www.triz-solver.com

Создание проекции функции НС

Способы найти нишу по RFOS

- 34
- 17
- 24
- 25
- 26
- 21

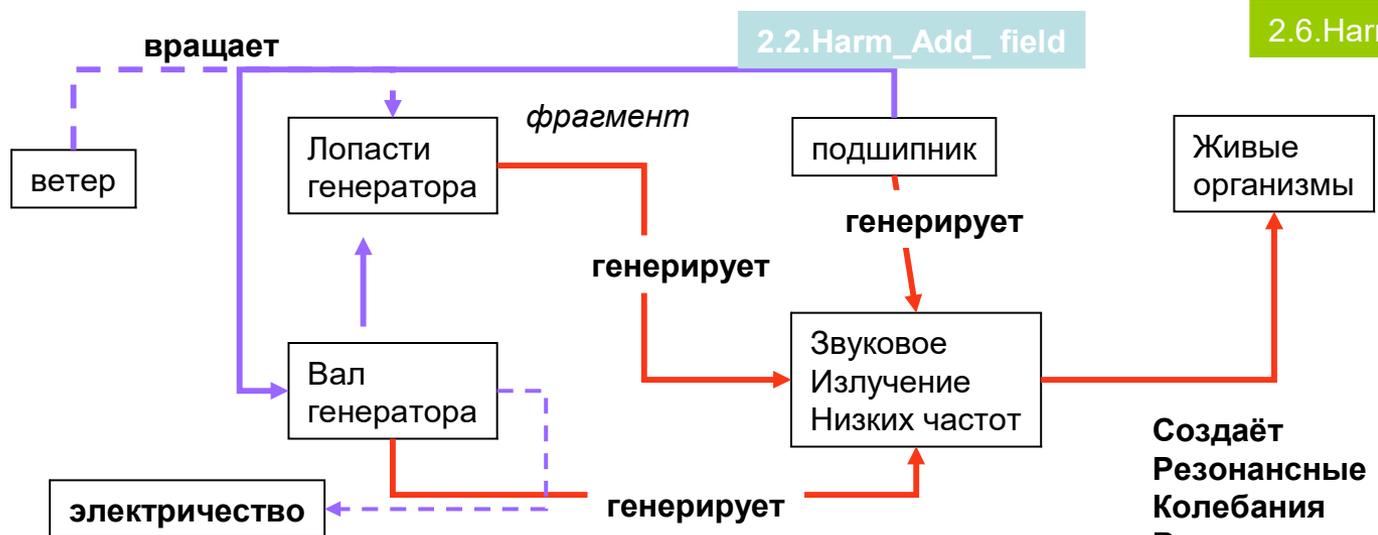


Переход В НС

© 2016

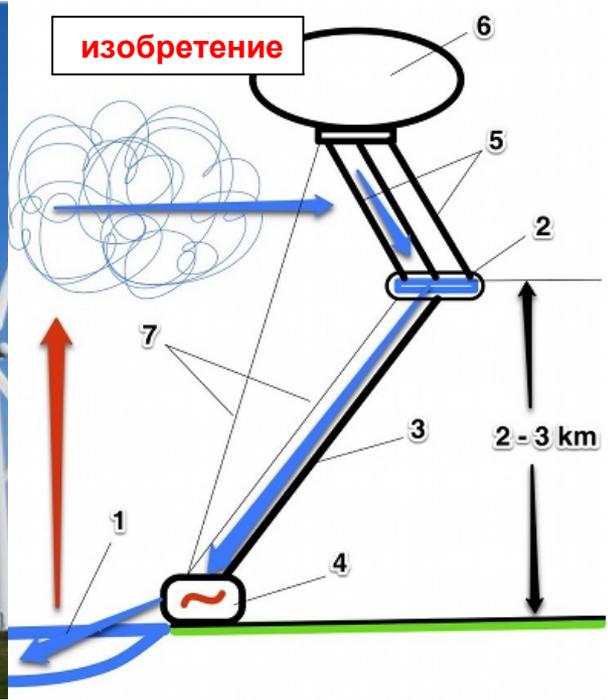
### 2) 추출 (Separation)

2. Принцип вынесения



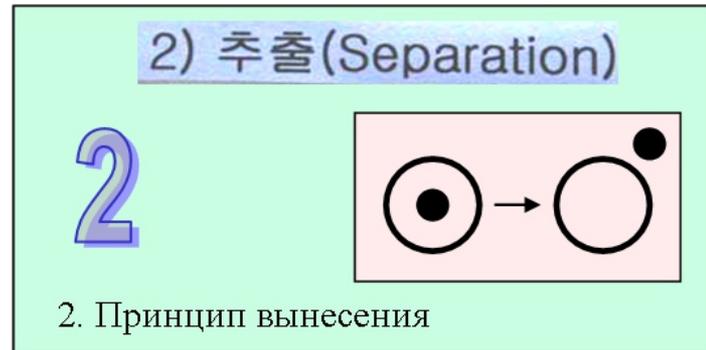
**Создаёт Резонансные Колебания В организме**

- Ветрогенератор на аэростате для удаления Шума и получения БОльших скоростей ветра



**3\_ маленькая производительность**

**4\_ низкая энергонасыщенность вещества**



**7\_ вредные поля**



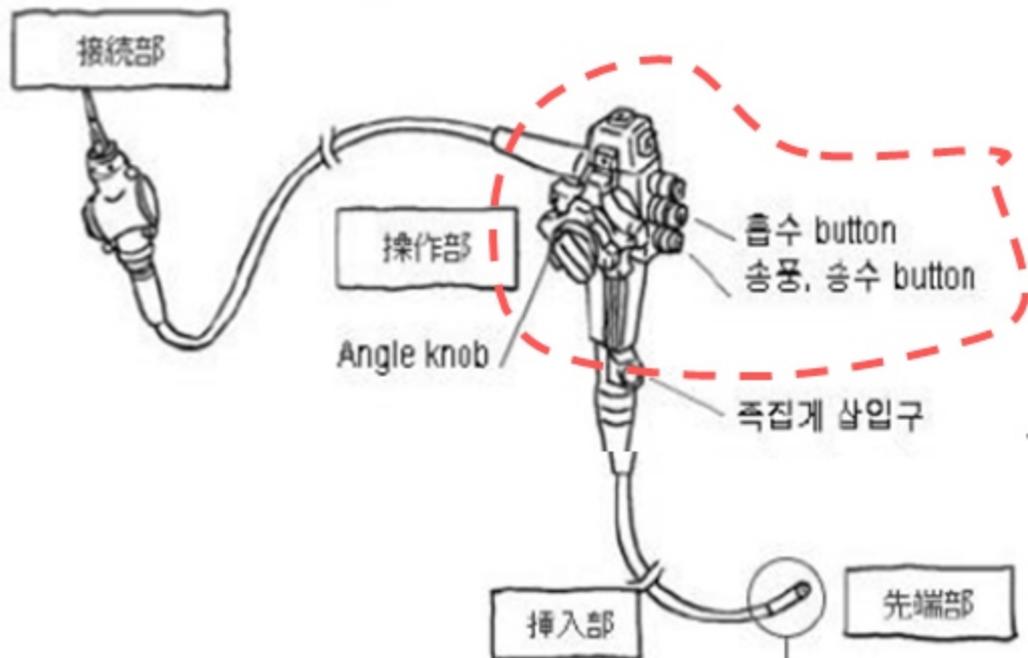
Gastroscope systems  
Коерйская компания  
попросила сделать обход  
японских патентов  
компании Олимпус для  
проникновения на японский  
и американские рынки

- 과제명 : 초소형  
Digital CMOS  
sensor를 이용한  
Portable Type 일체  
형 Gastroscope  
System

Работа гастроскопа



광원장치로부터 공기를 공급



Operation zone 1

Operation zone 2

대물 lens  
대물 lens를 통해 초소형  
camerak의 상태를  
color 영상으로 얻는다.

Light guide  
광원으로부터 나오는 광으로  
제내를 비춰 검사 및 지도를  
원활하게 수행한다.



Nozzle  
필요에 따라 물이나  
공기를 보낸다.

즉집계 출수  
조직의 채취, 이물의 회수  
등에 사용되는 처치구는  
여기에서부터 나온다.  
점액 등도 흡수한다.

# Основные понятия Функционального Анализа

## Функциональный анализ -

Аналитический инструмент, который позволяет выявлять Функции, их характеристики и стоимость Компонентов Системы и Надсистемы

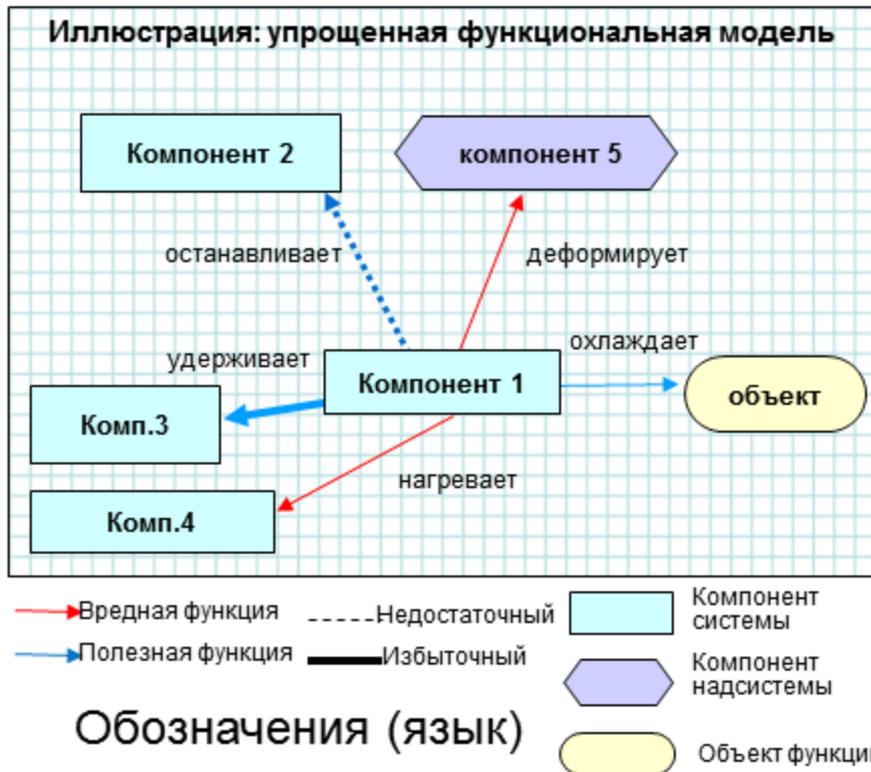
Подход: Технические системы создаются для того, чтобы выполнять определенные функции, а эти функции реализуются через набор компонентов.

Главная цель функционального анализа:

- Представить техническую систему в виде набора функций
- Выявить функциональные недостатки компонентов технической системы
- Получить лист Недостатков как направления для повышения конкурентоспособности товара, снижения себестоимости

## по Л.Майлзу (General Electric)

Иллюстрация: упрощенная функциональная модель



Функциональный анализ похож на полное медицинское обследование системы, целью которого является построение диаграммы в виде графа, включающего все действующие в системе функции (полезные и вредные) для построения полной карты существующих Недостатков разных рангов значимости.

# Project Steps and Activities



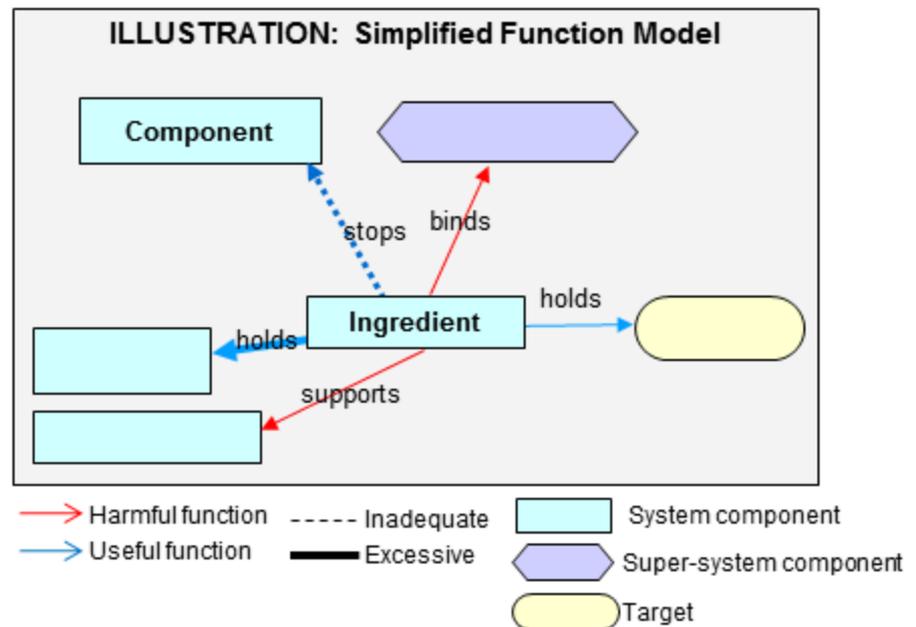
## ELABORATION: FUNCTION ANALYSIS

**Function Analysis** is an analytical tool that identifies functions, their characteristics, and the cost of system and super-system components

CONCEPT: Engineering Systems are created to perform functions, and those functions are realized through a set of specific components

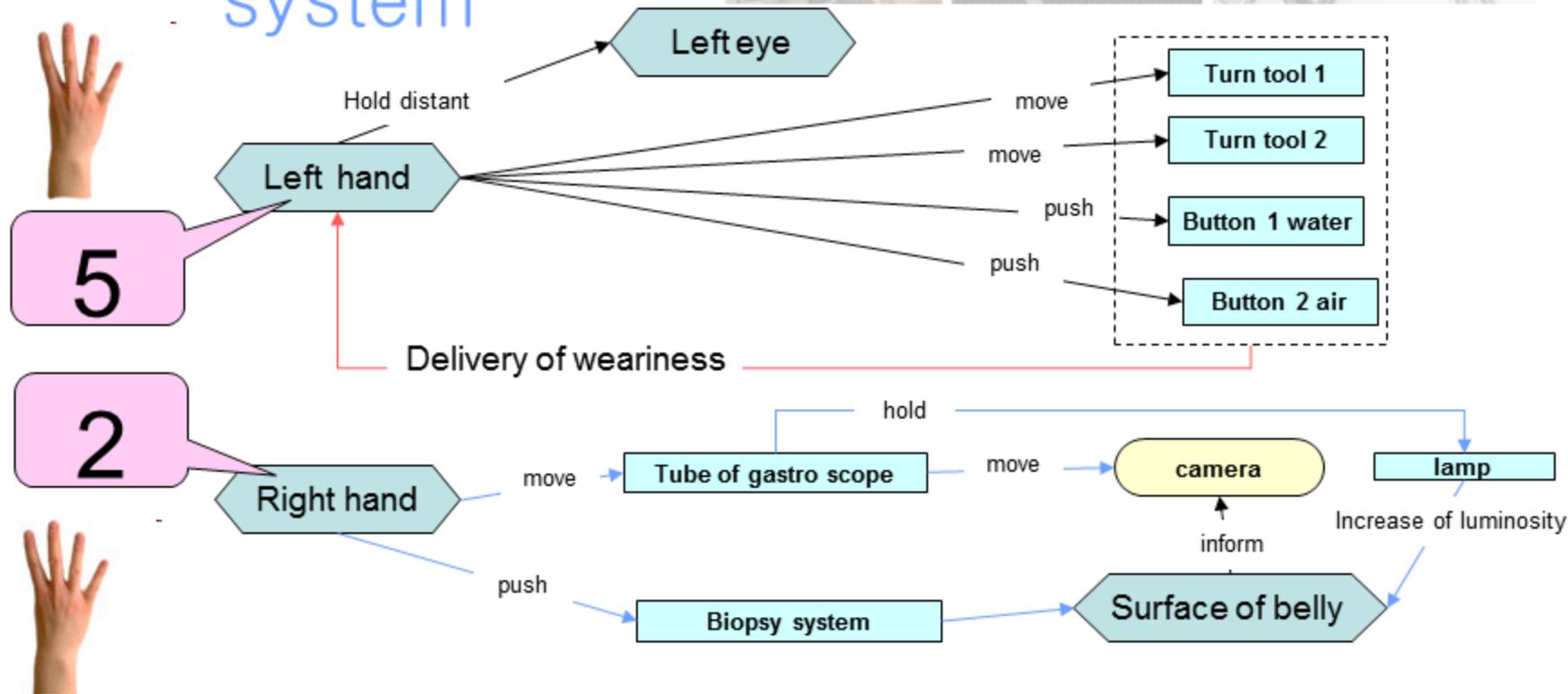
Main goals of function analysis:

- Provide a functional representation of an engineering system
- Identify functional disadvantages of the components of an engineering system
- Rank the functions for potential trimming



# Operation zone 1

## Disadvantages of current system



- Left hand have 5 function. Right hand have only 2 function: hold of tube and move of tube, open & close biopsy container. **Disadvantage:** big weariness in the left hand, reasons – **uneven distribution of functions**

# DOS: similar problem in music

If we have 2  
Working Tool,  
We will use full  
Resource of people.

<http://www.photoline.ru/cgi-bin/cr1/photo.pl?ind=1114623389>



Человек- оркестр [http://www.konstantinivanov.ru/photos/piter-galatey-city/Piter\\_One\\_Man\\_Band\\_Near\\_Gorkovskaya?full=1](http://www.konstantinivanov.ru/photos/piter-galatey-city/Piter_One_Man_Band_Near_Gorkovskaya?full=1)



Ю. Даниловский ©  
2018\_Пермь

# Idea 8: remove button in Super System

Current solution | New solution



7

ПЕРЕМЕСТИТЬ  
КНОПКУ ДЛЯ  
ПРАВОЙ РУКИ



Use jet of air and sensor



8

Useful prototypes for idea

1

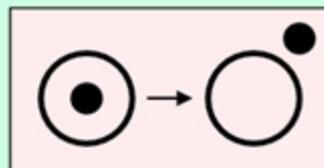


2



2) 추출 (Separation)

2



2. Принцип вынесения

Одну из кнопок можно переместить в мундштук

# Idea 9: remove button in treadle

*Current solution*

*New solution*



ПЕРЕДАТЬ  
ФУНКЦИЮ  
КНОПОК  
ПЕДАЛЯМ

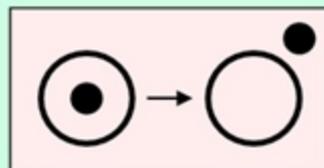


9

remove button in treadle

2) 추출 (Separation)

2



2. Принцип вынесения

Useful prototypes for idea

1



2



Две кнопки можно передать педалям

- Ресурсы** развития техники (**Р**) это всё то, что позволяет создать новую ТС, **РЕАЛЬНО ВОПЛОЩЁННУЮ** в материальном продукте, который сможет удержаться на рынке *(быть проданным или использованным с получением иной выгоды по крайней мере несколькими пользователями)* **ХОТЯ БЫ** в течение одного поколения этого продукта.



- Ресурсы** (**Р**) можно классифицировать по в соответствии с основными категориями физики, химии и математики: **ВЕЩЕСТВА**, **ВИДЫ ЭНЕРГИИ (ПОЛЯ)**, **ВРЕМЯ**, **ПРОСТРАНСТВО** и **ИНФОРМАЦИЯ**.

18 ПРИМЕРОВ ПРИМЕРЫ НА РЕСУРСЫ <https://www.youtube.com/watch?v=vGDRTqvwzuo&feature=youtu.be>

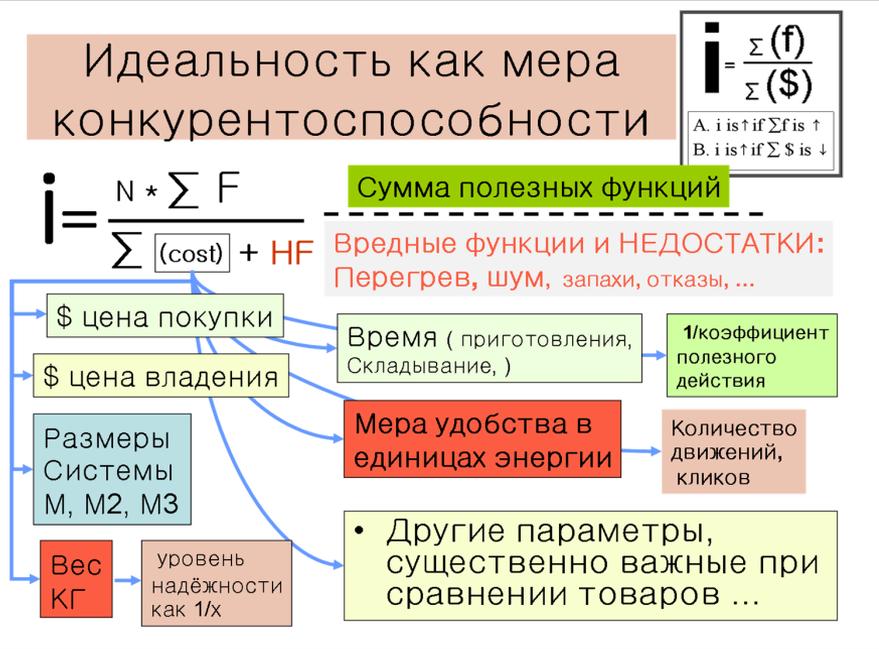
<b>Вещества</b> 12,32,1,3,30,7,13, 6,5,35,36,29,23,15, 31,38,39,40	<b>Энергия</b> 28,1,12,32,13,2 3,18,15,3,5,6, 19,40,18,37	<b>КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ : РЕСУРСЫ – ПРИЕМЫ ВЕРСИЯ 3</b>  <b>ЧИСЛА В ДИАГРАММЕ ЭТО НОМЕРА ПРИЁМОВ ОТ 1 ДО 40КА В УСИЛЕННОЙ ВЕРСИИ (ТУДА ВКЛЮЧЕНО И 22 СТАНДАРТА) ЮЖНО КОРЕЙСКОЙ КОМПАНИИ QM&amp;E INNOVATION</b>	
<b>Время</b> 1,9,19,10,11,16, 14,15,23,21	<b>Недостатки</b> 11,22,25		<b>Пространство как симметрия и геометрическое место и структура</b> 2,13,12,3,4,14,2,7, 17,1
<b>Надсистемные факторы (другие объекты в окружении &amp; потребности)</b> 13,2,25,11,24,26, 27,7,22,34,6,1	<b>Скрытые полезные функции и функциональные аналогии</b> 28, 25,2,5,6,3,23,26, 20,39,22,13,5,27		<b>Пространство как динамизация и проводимость</b> 14,15,17,18,21,12, <b>Повороты осей (14,17)</b>

# COST REDUCTION – (в современном понимании большинства Ю.Корейских компаний)

Это **любое изменение конструкции или технологического процесса** изготовления товара, которое прямо или косвенно приводит к экономии какого то ресурса (время, энергия, пространство) и уменьшению:

- Цены** для производителя, а значит и цены для Потребителя
- Количества вещества (**материалов**) для реализации функции товара, потому что это тоже денежные средства
- Количеству энергии** для осуществления функции товара
- Количеству **пространства** для осуществления функции товара и для его производства, потому что это тоже денежные средства
- сокращению **количества вспомогательных систем** в процессе осуществления функции товара
- Сокращению количества операций (**скорость и время**) при изготовлении товара.

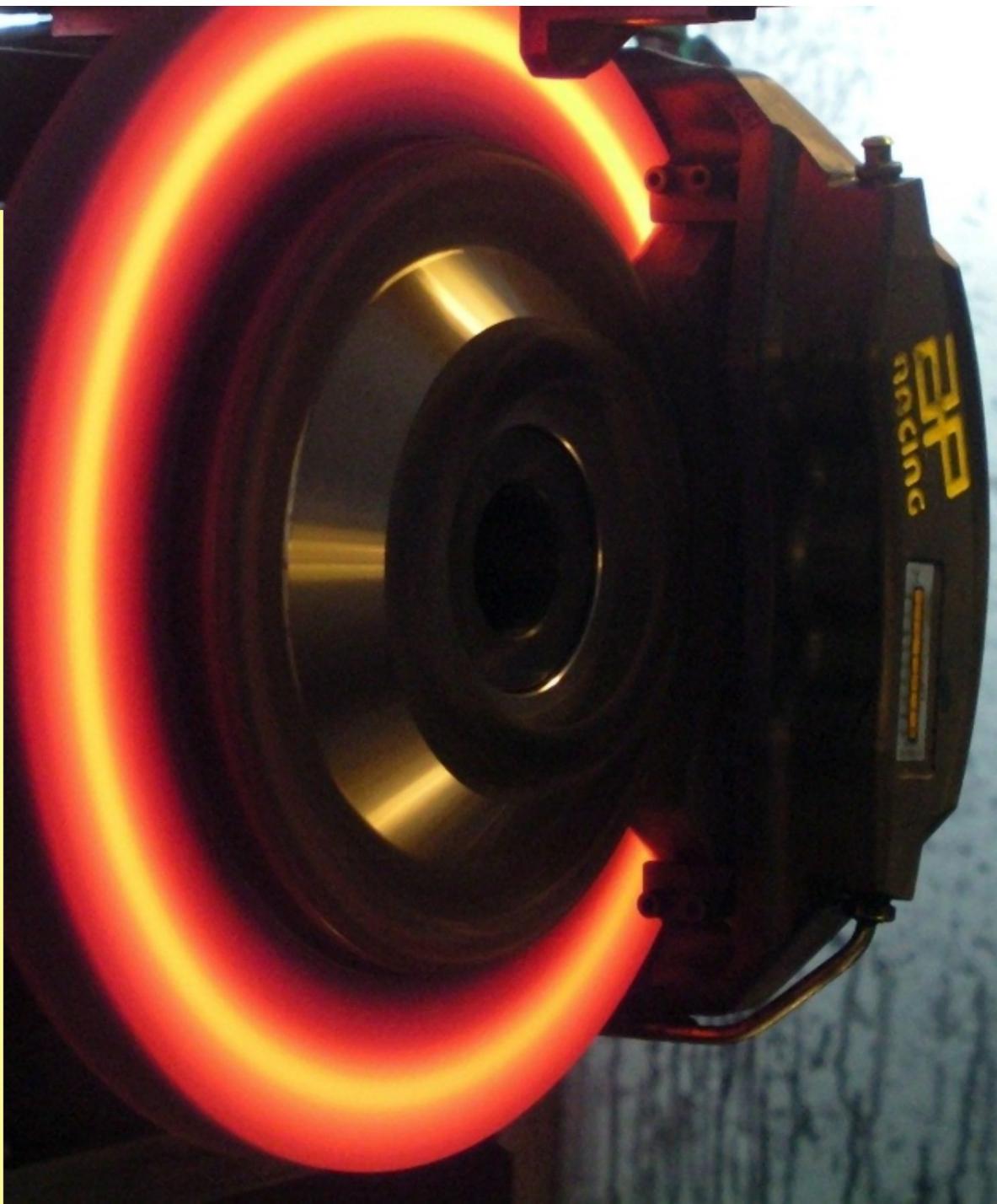
[www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)

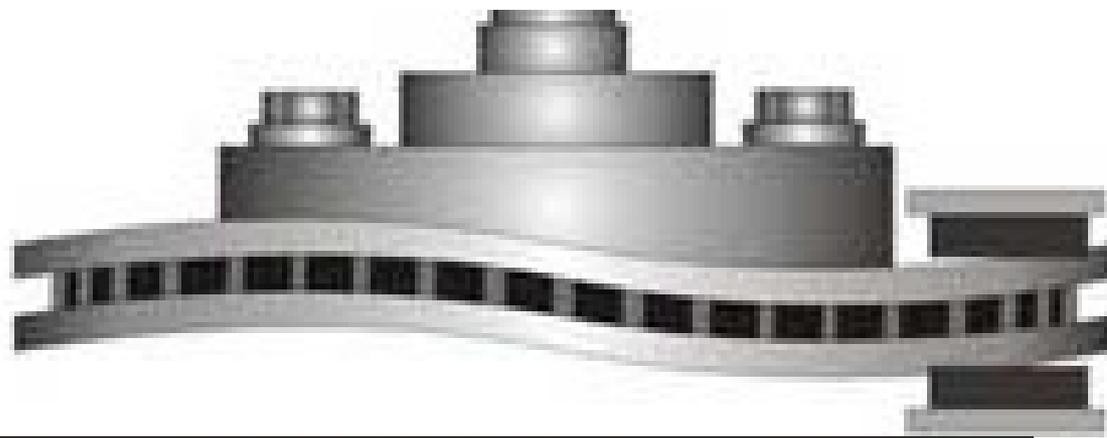


$$i = \frac{N * \sum F_i}{\sum (\text{cost})}$$

HF

- Это ситуация перегрева тормозного диска во время длительного торможения. На дорогих марках тяжёлых автомобилей Hyundai сделаны специальные воздухозаборники и воздуховоды для интенсификации охлаждения диска. Если эти воздуховоды убрать, будет экономия в 240 долларов.





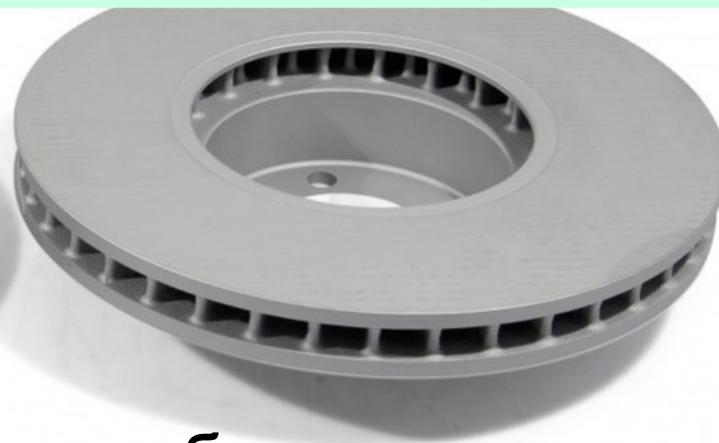


- Элементы воздухозаборника для охлаждения диска в новой версии автомобиля, который делали **наши курсанты в 2016ом** можно было **НЕ ИЗГОТАВЛИВАТЬ** и **НЕ УСТАНАВЛИВАТЬ**, потому что была использована скрытая полезная функция диска – «вращение».
- Эта экономия COST REDUCTION достигнута за счёт сочетания решений по «дроблению» (увеличение площади для теплообмена) и создания специальных выступов на поверхности диска, работающих как «маленькие лопасти вентилятора». Диск охлаждает себя САМ.

убрали воздуховоды ( сэкономили) за счёт **скрытой функции** дисков **hidden functions**

Первое решение было таким, это приёмы 5 и 1

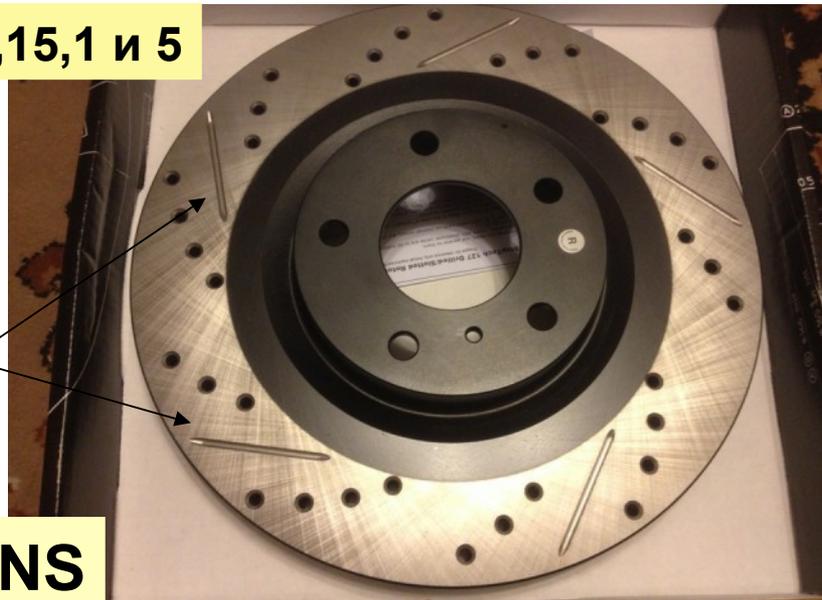
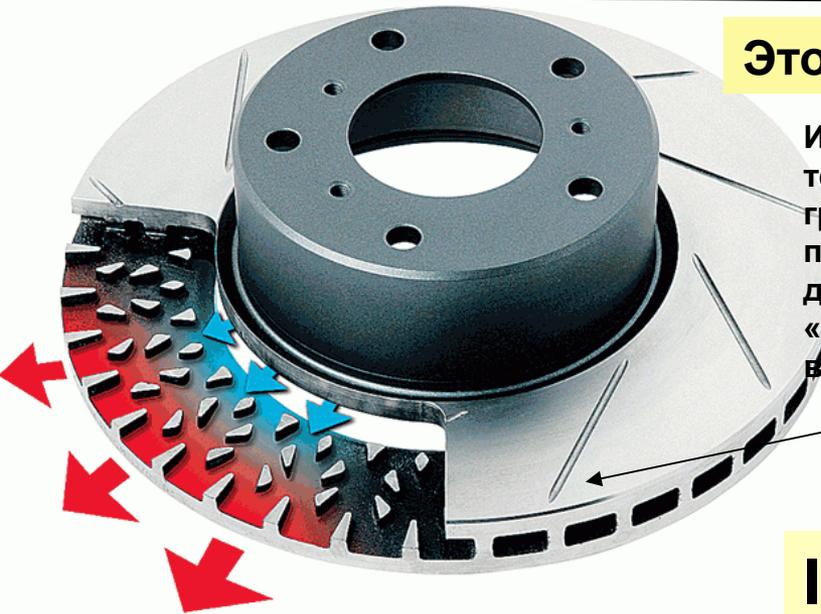
**PROTOTYPE**



увеличение площади для теплообмена

Это приёмы 20,15,1 и 5

Интенсификаторы теплообмена --- гребешки на поверхности дисков --- «бесплатные вентиляторы»



**INVENTIONS**

**Количество функций** ↑↑  
**себестоимость** ↓↓

1. Вес
2. Размер
3. Качество связи
4. Слышимости
5. Устойчивость к помехам
6. Время работы без зарядки
7. Удобство удержания
8. Удобство хранения
9. Количество движений
10. **Время на обучение**
- **И так далее**

### Идеальность как мера конкурентоспособности

**Зона операций с функциями**, складывать, умножать на число

$$i = \frac{N * \sum F}{\sum (cost) + HF}$$

**Сумма полезных функций**

**Вредные функции и НЕДОСТАТКИ**  
 Перегрев, шум, запахи, отказы, ...

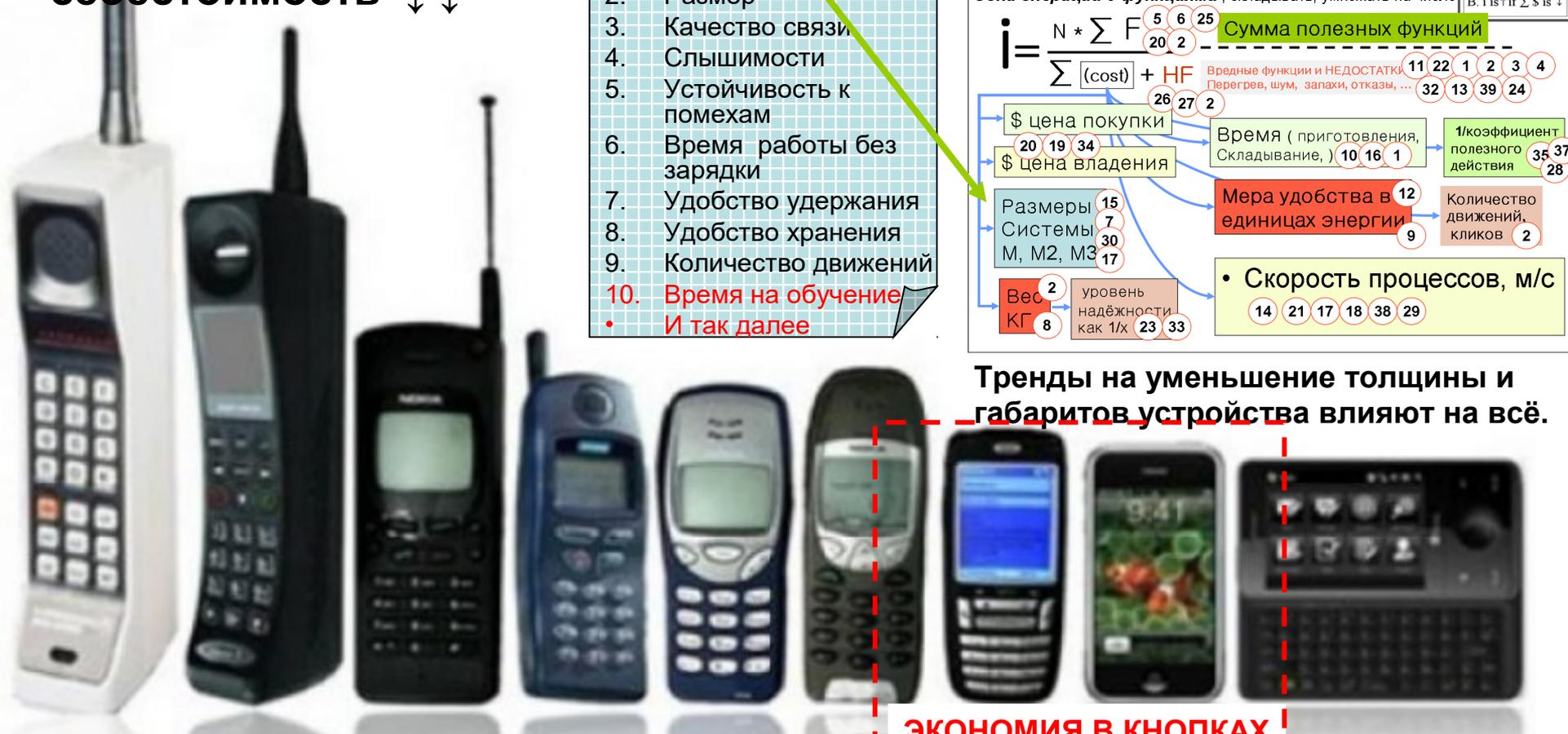
**Мера удобства в единицах энергии**

**Скорость процессов, м/с**

**1/коэффициент полезного действия**

**Количество движений, кликов**

**уровень надёжности как 1/x**

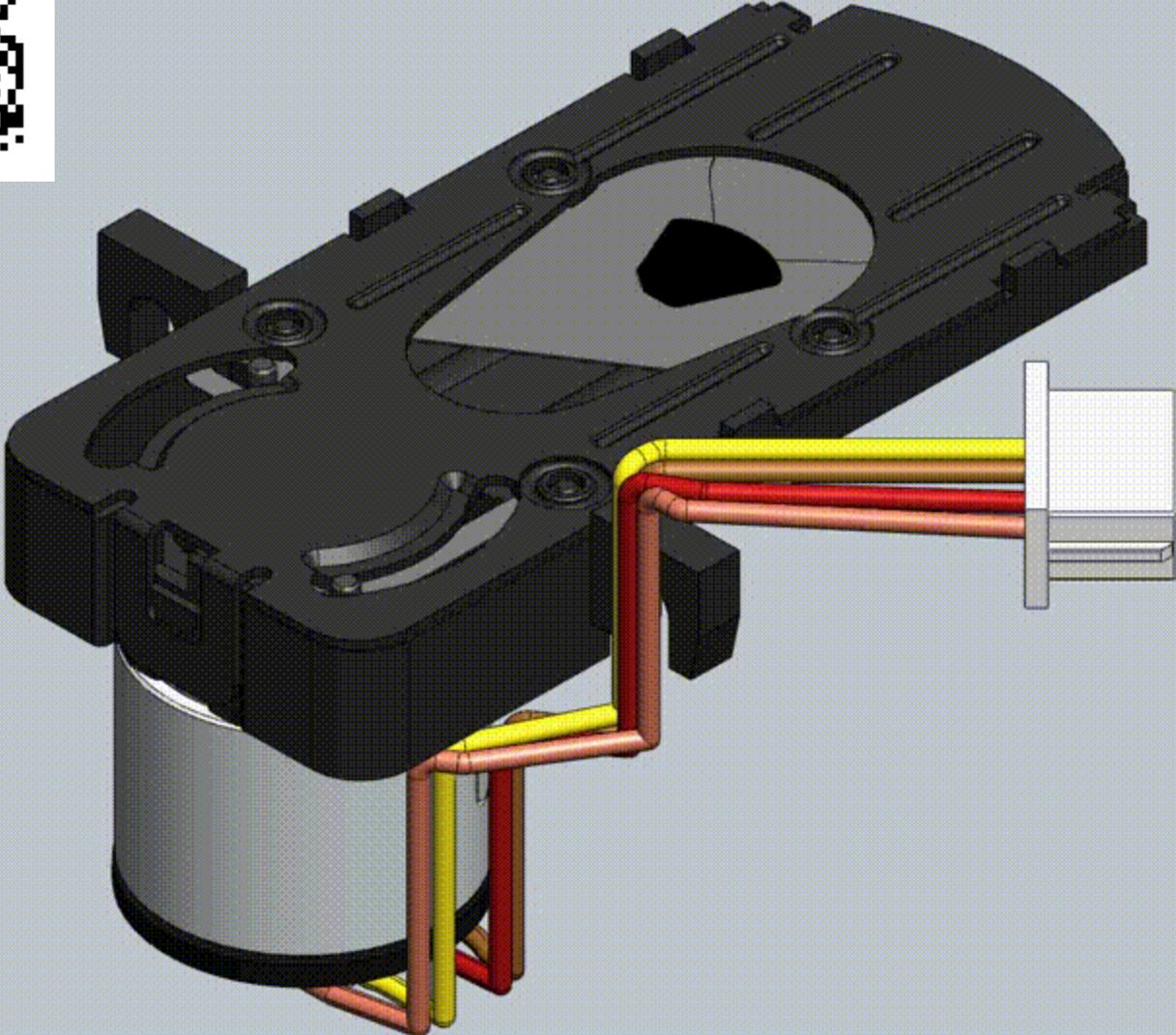


**Тренды на уменьшение толщины и габаритов устройства влияют на всё.**

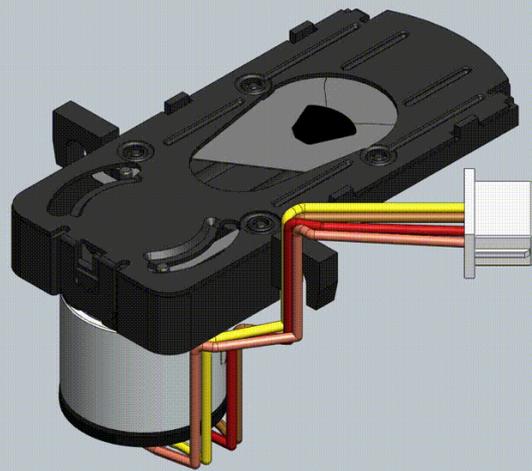
**ЭКОНОМИЯ В КНОПКАХ**

- Трендов развития ТС сегодня выявлено не очень много, но даже то, что уже сегодня известно позволяет многое предвидеть.
- То проектирование, которым занимается наша компания можно обозначить общим термином **cost reduction** --- **снижением себестоимости в самом общем понимании**, но это только диалектический отклик на стремление всех производителей увеличивать количество функций.

**ЭКОНОМИЯ** управляет и борьбой за снижение себестоимости (производство) и борьбой за увеличение удобства при использовании Товара. **COST** это не только деньги, но и время, усилия при открывании закрывании и т.п.



**БЫЛО** мотор полностью



**СТАЛО**

Мотор превратили в 2 катушки, которые могут повернуть тороидальный магнит на 90 градусов



**COST REDUCTION**

Шторки скользят одна над другой и и меняют площадь отверстия

<https://www.youtube.com/watch?v=WFUiop84vAE>



Микроэлектромотор, который нужно покупать в Китае, составлял 40% стоимости узла управления шторками, после cost reduction получили удешевление на 28% всего узла открывания шторками и смогли уменьшить габариты для телефонов slim (тонких). Тиражи выпуска телефонов огромные...

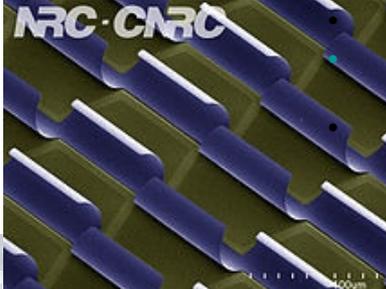
Small diameter

делим поверхность линзы на кольца, которые выполнены из чешуек, открывающихся электрическими импульсами

Big diameter

# ВИОЛОГЕНЫ

описание



## Micro-blinds

False color micrograph of Micro-blinds, from a Scanning Electron Microscope (SEM)

Micro-blinds—currently under development at the [National Research Council \(Canada\)](#)[4][5]—control the amount of light passing through in response to applied voltage. Micro-blinds are composed of rolled thin metal blinds on glass. They are very small and thus practically invisible to the eye. The metal layer is deposited by magnetron sputtering and patterned by laser or lithography process. The glass substrate includes a thin layer of a transparent conductive oxide (TCO) layer. A thin insulator is deposited between the rolled metal layer and the TCO layer for electrical disconnection. With no applied voltage, the micro-blinds are rolled and let light pass through. When there is a potential difference between the rolled metal layer and the transparent conductive layer, the electric field formed between the two electrodes causes the rolled micro-blinds to stretch out and thus block light. The micro-blinds have several advantages, including **switching speed (milliseconds)**, UV durability, customized appearance and transmission. Theoretically, the blinds are simple and cost-effective to fabricate.[4][5] A video available on YouTube[6] describes briefly the micro-blinds.



Prototype in bionic

• ЭЛЕКТРОХРОМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ типа виологены и, или оксид вольфрама WO3 - это просто чешуйки, которые могут быть прямыми или изогнутыми и выполнять функцию "пропускать - отражать свет" станут убийцами для жидкокристаллических экранов через небольшой срок в пару пятилеток.



Решение с технологией Micro-blinds ( микро жалюзи)

с очень высокой вероятностью станет «могильщиком ценности патентной защиты для всех ранее созданных решений», т.е.обесценит все ранее созданные патенты и с «тороидальным магнитом», и затем с «Линейным длинноходовым магнитоэлектрическим приводом постоянного тока». Это решение – «микро жалюзи» - основано на тренде «умные вещества» как механализм 5 в Полноте частей системы. При этом, важными будут тренды Динамизация и Проводимость.

**Спектр этого изобретения изменится и станет : 40, 23, 1, 4, 5, 15, 17**

# Изменение трансмиссии у зонтика

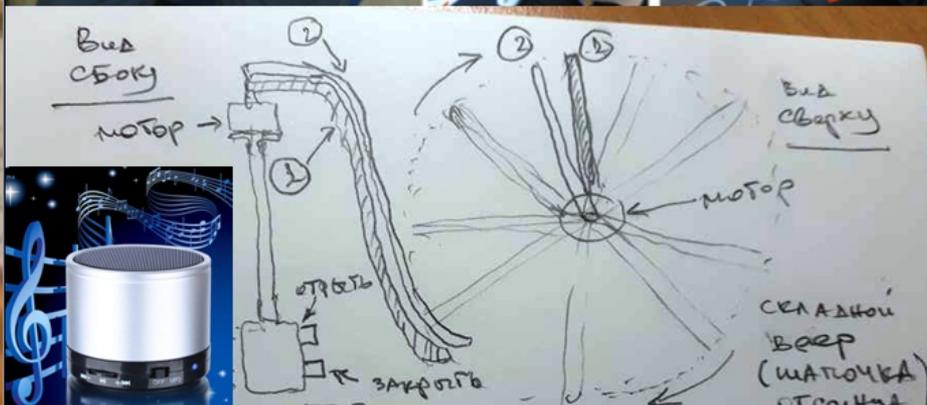
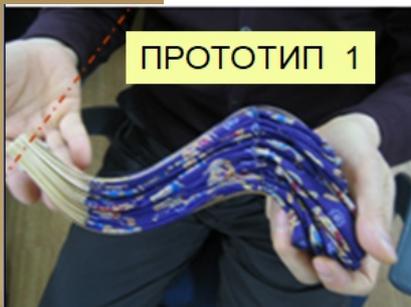
Проверка <https://>



=2O2b7zxhPZ4

=youtu.be

- прототайпинг идей по зонтикам [https://www.youtube.com/watch?v=3zuNMH\\_](https://www.youtube.com/watch?v=3zuNMH_)



АККУМУЛЯТОР  
ОТ СПИКЕРА

МОТОР ДОЛЖЕН  
ПОВЕРНУТЬ КОНСОЛЬ 2  
НА + 360° И  
ОБРАТНО НА -360°

- ① - ЦЕНТРАЛЬНАЯ КОНСОЛЬ
- ② - РАДИАЦИОННАЯ КОНСОЛЬ

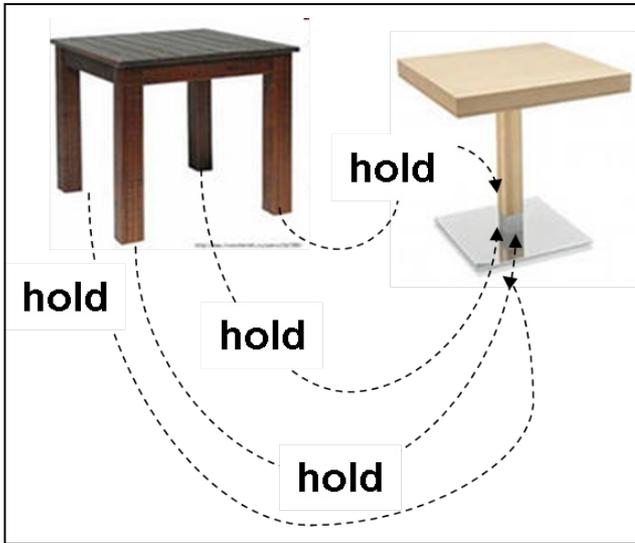
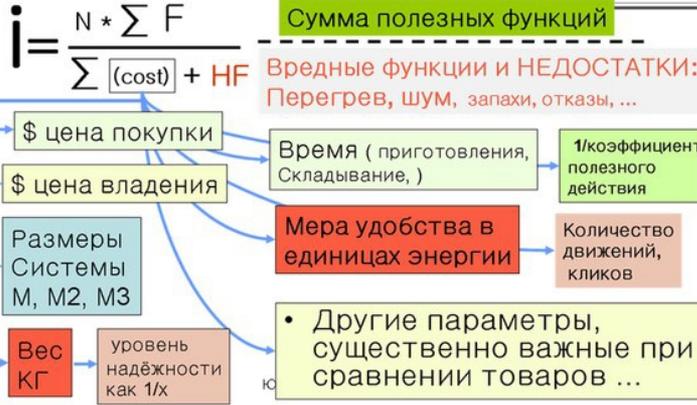
СЛАБЫЙ  
ВЕРС  
(ШАПОЧКА)  
ОТКАНУТ

Спикер с аккумулятором должен сохранить функцию издавать звуки

Идеальность как мера конкурентоспособности

$$i = \frac{\sum (f)}{\sum (\$)}$$

A. i is ↑ if Σ f is ↑  
B. i is ↓ if Σ \$ is ↓



1) Увеличить количество полезных функций или совершить операцию «умножения функции на число»

2) Снизить стоимость путём применения операций свёртывания (**cost reduction and “trimming”**)

2.1) Заменить дорогие материалы на более дешёвые,

2.2) Удалить элементы с одинаковой функцией,

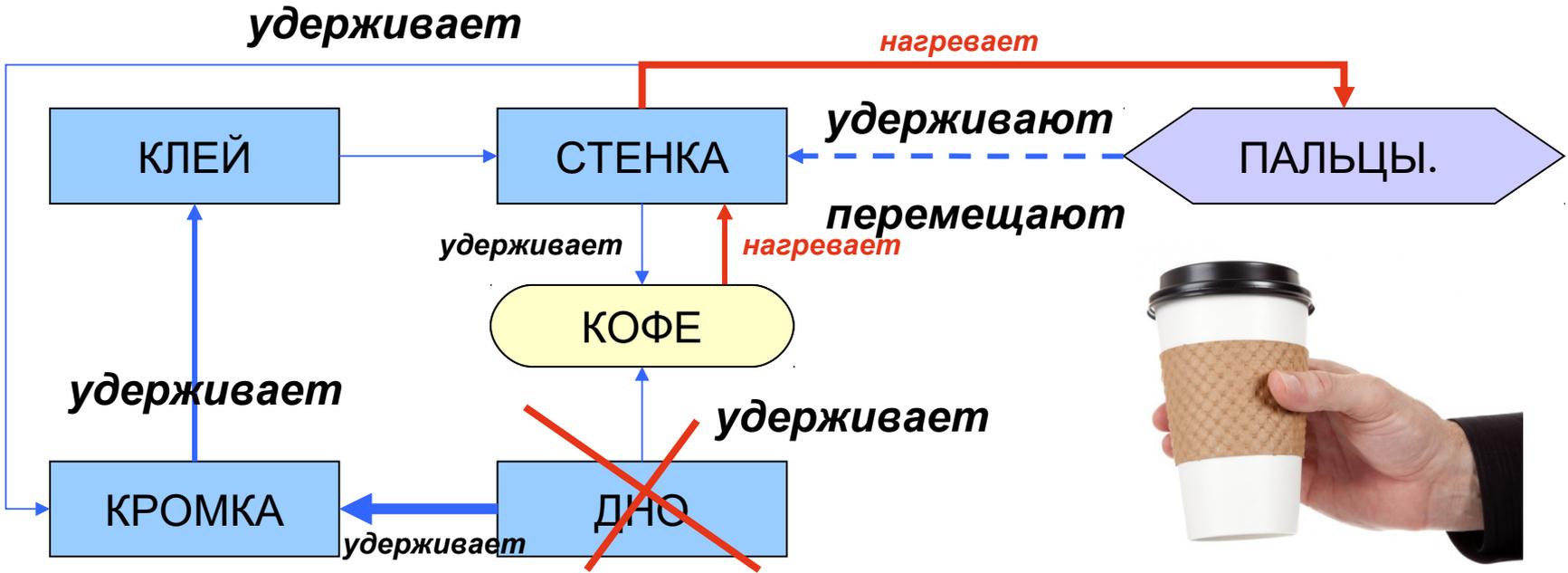
2.3) Передать функцию другому элементу

2.4) Использовать ресурсы окружающей среды

3) использовать механизмы 1 и 2 вместе

4) Совершить операцию объединения альтернативных систем (feature transfer, merging of alternative systems)

# ТРИММИНГ ЭЛЕМЕНТА СИСТЕМЫ



**БЫЛО**



**Прототип**

© [www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)

**СТАЛО**



**COST REDUCTION**

**В коробке было три кассеты с разной формой конфет, все параметры для потребителя соблюдены**

- Убрали операцию укладки конфет в ячейки. Для снижения себестоимости шоколад льют прямо в ячейки, которым передали функцию литьевых форм. **COST REDUCTION** Снизили себестоимость на операции и на покупке форм. 9,5 % доходности положили в карман.



- Кассеты с конфетами 4 сортов сделали тонкими, ( чтобы облегчить извлечение путём лёгкой деформации пластика) , уложили ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО друг за другом и увеличили до циклопических размеров ДЛИНУ коробки ( 700 мм) , чтобы покупатель, увидев такую **ОГРОМНУЮ** коробку **ахнул** от желания **выгодно** купить ( цена то осталась прежняя). Вот он **энергетический импульс** от «Функции Удивления» (ФУ) !!! Коробка сигарет слева показывает пропорции товара. [Описание феномена ФУ есть на © www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)

**COST REDUCTION**

- Если ты так удивился, что полез за кошельком не раздумывая, то Производитель может не тратиться на рекламу. Внешний вид товара рекламирует его САМ. В это и есть феномен « функции удивления», по которой в нашей БД собрано больше 300 примеров. Очень выгодный вид изобретательства, **R&D = 0**



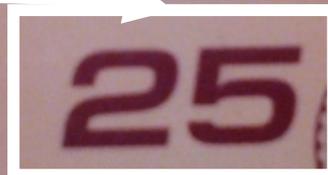
**БЫЛО**

**СТАЛО**

Можно чуть чуть реже  
покупать и это тоже  
**ЭКОНОМИЯ**



20



• **Экономия в параметре «количество грамм картона на 1 сигарету».** Тиражи этого товара такие же как в изготовлении патронов, экономии огромные. Техническое решение даже не является изобретением, Imperial Tobacco придумала, многие компании Philip Morris, в том числе и в РФ немедленно использовали.

• «Пётр 1» это японская компания JT

# SAMSUNG

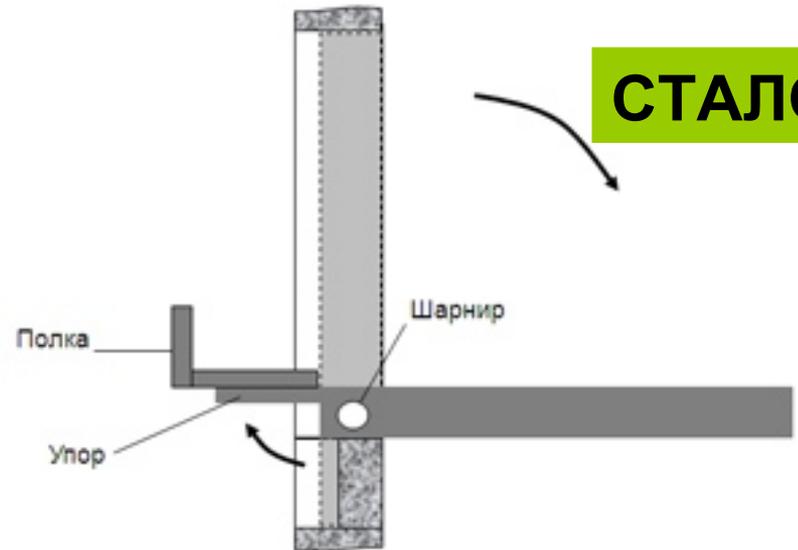
2001 год

<http://www.gnrtr.ru/Generator.html?pi=311&cp=3>

**БЫЛО**



**СТАЛО**

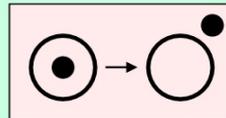


Холодильник компании Samsung с дополнительной дверцей для выдачи напитков. Убрали **раскосы** (приём 2) по модели ИКР (приём 25). Большая дверь САМА держит маленькую дверцу. Экономия количества деталей, операций по сборке. Снижение себестоимости на 3% при тираже этой марки холодильников 300 тыс в год экономический эффект 9 млн.долл.

Два БУДУЩИХ Мастера ТРИЗ  
1- Н. Шпаковский  
2 -В.Леняшин

2) 추출 (Separation)

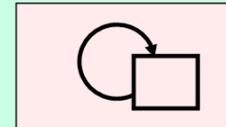
2



2. Принцип вынесения

25) 셀프 서비스 (Self-service)

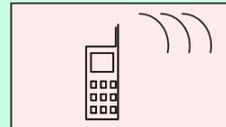
25



25. Принцип самообслуживания

24) 매개물을 이용 (Intermediary)

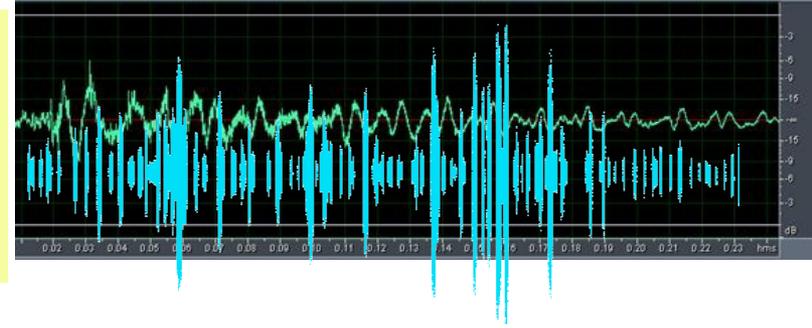
24



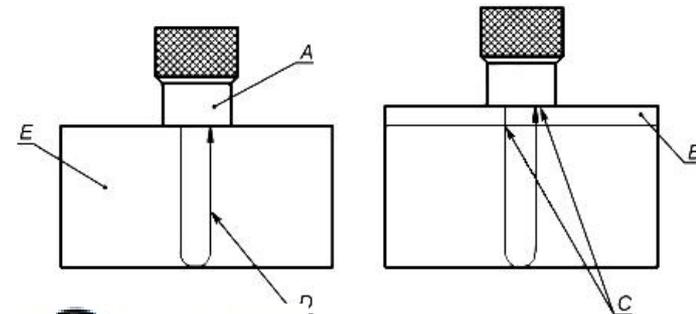
24. Принцип посредника

# 4.5.2. измерение производных

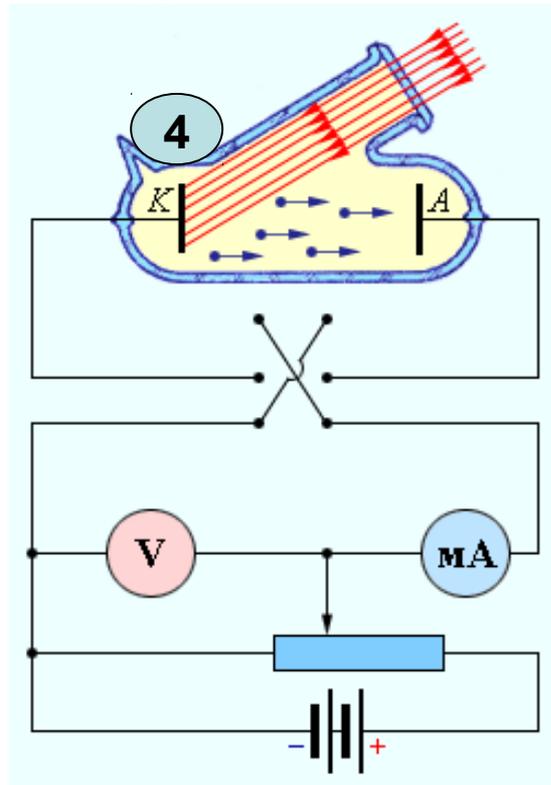
1. Уровень изношенности подшипников измеряют по анализу спектров звуковых колебаний
2. Ультразвуковой толщиномер измеряет ВРЕМЯ отклика сигнала, а не ТОЛЩИНУ металла
3. Температуру в термопаре измеряют через силу тока
4. Освещённость измеряют через силу тока
5. Измерение давления в колесе по количеству произведённых оборотов
6. Силу удара в клавише электронного пианино измеряют через ВРЕМЯ прохождения сигнала из двух точек



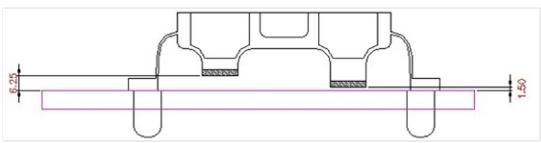
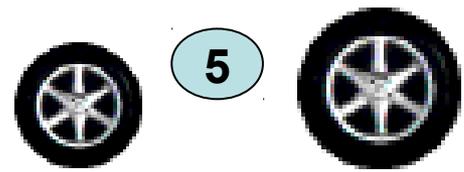
1



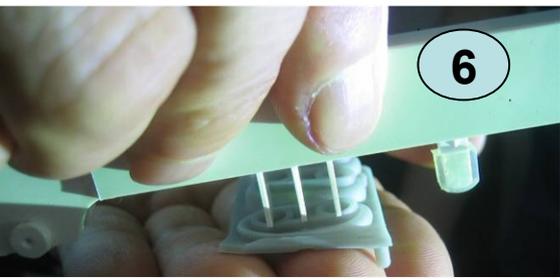
2



5



6



# Идеальность как мера конкурентоспособности

$$i = \frac{\sum (f)}{\sum (\$)}$$

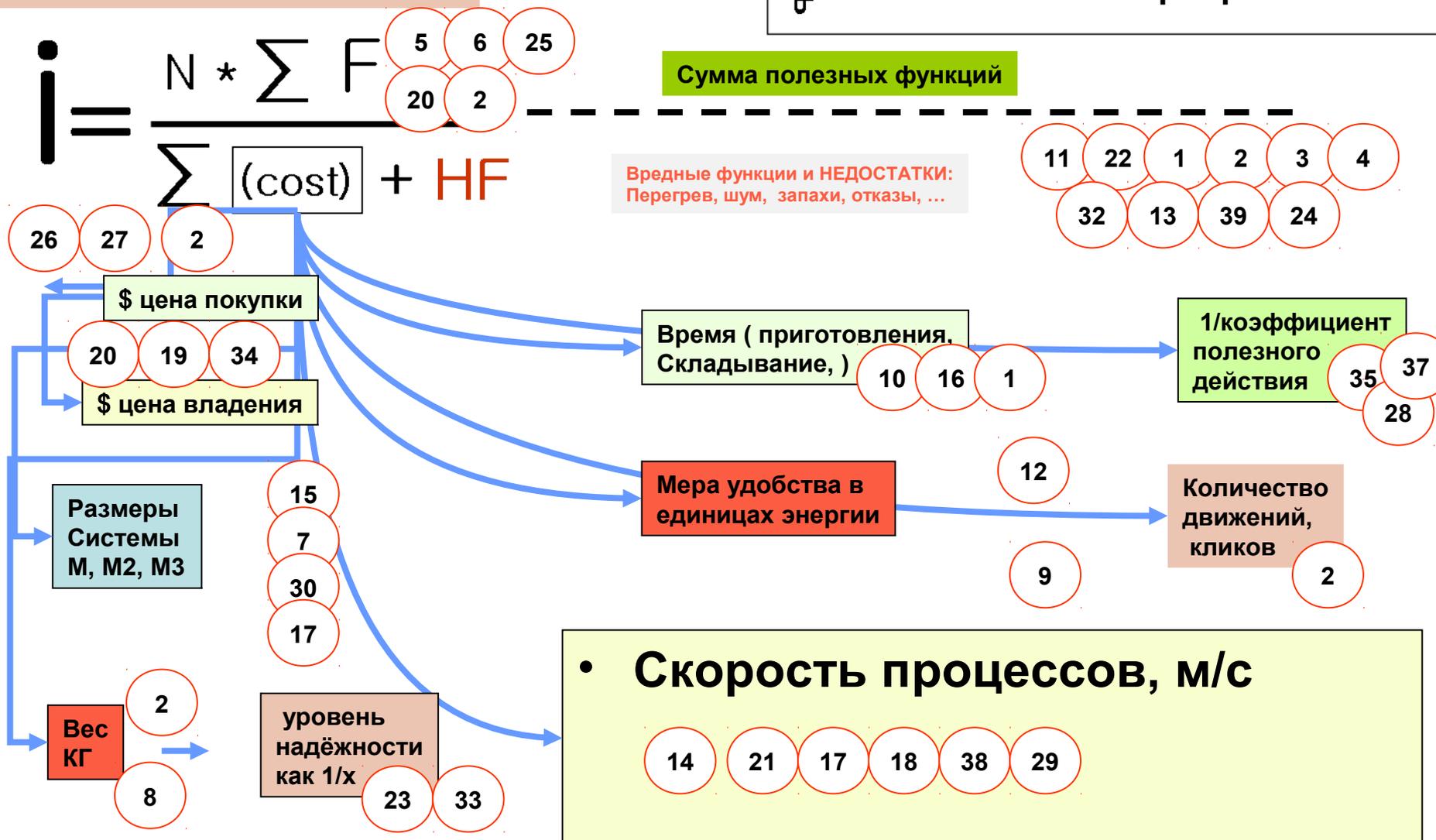
A. i is ↑ if  $\sum f$  is ↑  
 B. i is ↑ if  $\sum \$$  is ↓

Идеальность

Конкурентоспособность

$$И = \frac{K \cdot \sum \Phi \text{ полезные}}{\sum P + \Phi \text{ вредные}}$$

Факторы расплаты



**Умножение Функции** (5)  
**На число включая на (-1)**

**Сложение функций**  
 Включая (6) (40)

**Смена принципа действия**

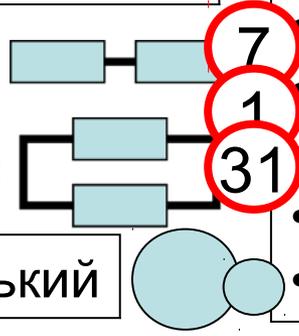
**Последовательно** (7)

**Параллельно** (4) (31)

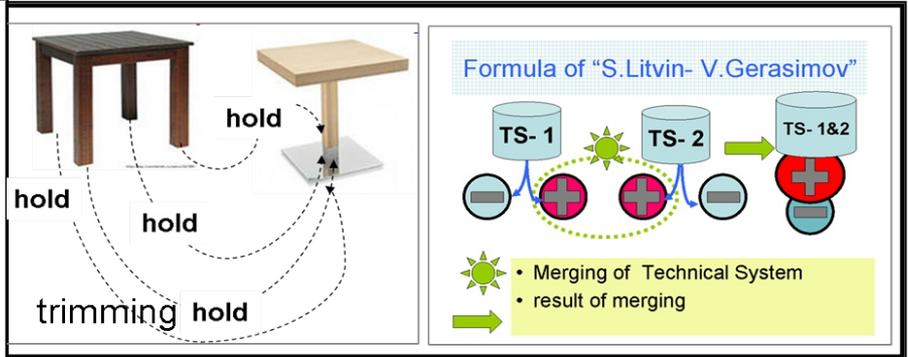
**Большой + маленький**

**Передача функций (тримминг)** (2) (25) (20) (24) (33) (15) (14)

- Исправительную (11) (24)
- Измерительную (23) (32)
- Альтернативные (26) (38)
- Удивления (20)
- близкие по циклу



- ПОВЫШЕНИЕ ИДЕАЛЬНОСТИ**
1. УМНОЖЕНИЕ ФУНКЦИИ НА ЧИСЛО ИЛИ СЛОЖЕНИЕ РАЗНЫХ ФУНКЦИЙ
  2. ОПЕРАЦИИ СО ЗНАМЕНАТЕЛЕМ COST REDUCTION (TRIMMING)
    - 2.1. ОПЕРАЦИИ С МАТЕРИАЛАМИ
    - 2.2. ОДИНАКОВЫЕ ФУНКЦИИ
    - 2.3. ПЕРЕДАЧА ФУНКЦИИ И УДАЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА ИЗ СИСТЕМЫ И ПРОЦЕССА
    - 2.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ НС
  3. МЕХАНИЗМЫ 1 И 2 ВМЕСТЕ
  4. ОБЪЕДИНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СИСТЕМ
  5. ОБЪЕДИНЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ И МАТРИЦА 8X8 ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ КОНЦЕПЦИЙ



**Select disadvantage**

$$i = \frac{N * \sum F}{\sum (cost) + HF}$$

What is X element ???

1. Define the Disadvantage
2. There is some X element in OZ for kill of D
3. New design of system ITSELF can kill D often, we can do it via "delegating function"

# 5 важных дихотомий перехода в Надсистему у приёма 13

1. Индивидуальное <> Коллективное (5)
  2. Стационарное <> Подвижное (15)
  3. Универсальное < Специальное (6)
  4. Многоразовое <> Одноразовое (27) (28) (20)
  5. Контактное - бесконтактное (2)
- «от вещества к полю»

[www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)

вчера	Сегодня Надсистема	завтра 13
	система	11
	Под система	

Создание проекции функций HC

- 34
- 17
- 24
- 25
- 26
- 21

Связанность с ресурсом надсистемы!

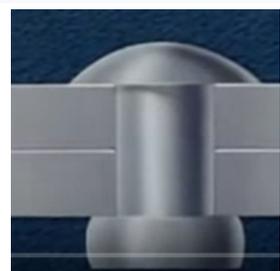
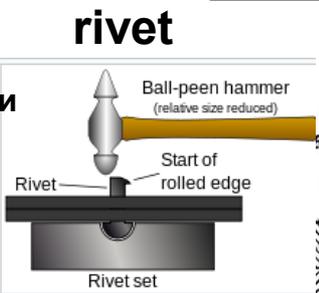
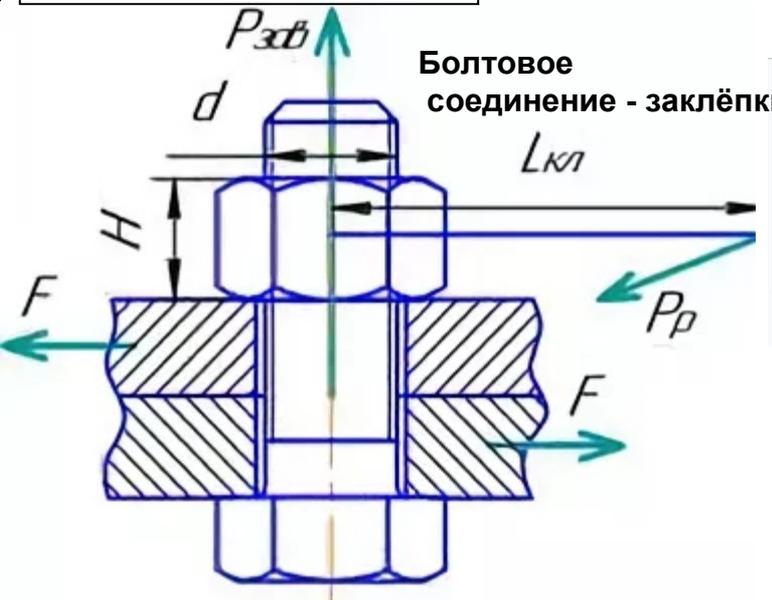
Четыре мысленных эксперимента с вашей технической системой.

## Способы найти нишу по RFOS

### МНОГОРАЗОВОЕ



### ОДНОРАЗОВОЕ

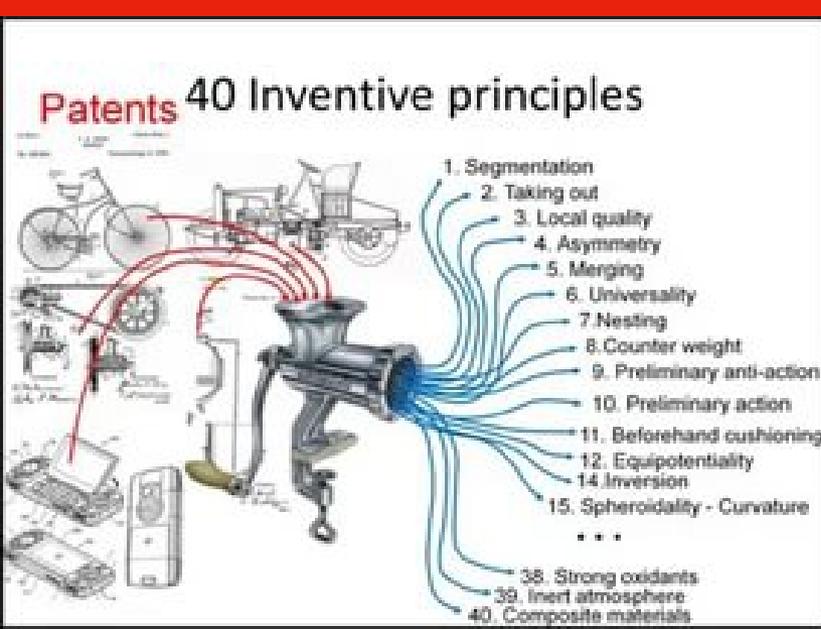


Explosion for assembling  
For disassembling



# Углублённое изучение 40 приёмов изобретательства для самостоятельной работы

1) 분리(Segmentation) 1. Преврат деления 	2) 추출(Separation) 2. Преврат выноса 	11) 보상(Beforehand compensation) 11. Преврат заранее подложной подушки 	12) 등전위(Equipotentiality) 12. Преврат эквипотенциальности 
3) 국부적 품질(Local quality) 3. Преврат местного качества 	4) 대칭성 변경(Symmetry changes) 4. Преврат асимметрии 	13) 거꾸로 함(The other way around) 13. Преврат «оборота» 	14) 곡률 증가(Curvature increase) 14. Преврат сферичности 
5) 합병(Merging) 5. Преврат объединения 	6) 다용도(Multifunctionality) 6. Преврат универсальности 	15) 움직 특성(Dynamic parts) 15. Преврат динамичности 	16) 부분 또는 과잉적(Partial or excessive actions) 16. Преврат частичности или избыточного действия 
7) 중첩(Nested doll) 7. Преврат «гнездышки» 	8) 균형추(Weight compensation) 8. Преврат противовеса 	17) 차원 변경(Dimensionality change) 17. Переход в другое измерение 	18) 기계적 진동(Mechanical vibration) 18. Преврат механически колебаний 
9) 예비 반작용(Preliminary anti-action) 9. Предварительно противодействие 	10) 예비 작용(Preliminary action) 10. Предварительно действие 	19) 주기적 작용(Periodic action) 19. Периодичность действия 	20) 유용한 작용의 지속(Continuity of useful action) 20. Непрерывность полезного действия 
21) 건너 뛰기(Skipping) 21. Преврат пропуска 	22) 타이니스를 몰러스르과려 버꾸다(Bleeding in disguise) 22. Пред в пелюдь 	31) 다공성 물질(Porous materials) 31. Канально-ячеистые материалы 	32) 색변화(Color changes) 32. Изменение цвета 
23) 피드백(Feedback) 23. Преврат обратной связи 	24) 매개물질 이용(Intermediary) 24. Преврат посредника 	33) 동질성(Homogeneity) 33. Преврат однородности 	34) 버꾸기 및 채워(Disarding and recovering) 34. Отброс и регенерация частей системы 
25) 셀프 서비스(Self-service) 25. Преврат самообслуживания 	26) 복사(Copying) 26. Преврат копирования 	35) 물성치 변화(Parameter changes) 35. Изменение фаз-татк системы 	36) 상변화(Phase transitions) 36. Фазовые переходы 
27) 값싸고 합은 수동(Cheap disposables) 27. Преврат дешевой одноразовости 	28) 기계적 유려의 변경(Mechanical interaction substitution) 28. Отказ от механической системы 	37) 열팽창(Thermal expansion) 37. Термическое расширение, сжатие 	38) 강력한 산화(Strong oxidants) 38. Сильные окислители 
29) 공기 및 유압(Pneumatics and hydraulics) 29. Пневмогидроконструкция 	30) 유연한 얇은 막이나 얇은 필름(Flexible shells and thin films) 30. Использование гибких оболочек 	39) 불활성 환경(inert atmosphere) 39. Инертная среда 	40) 복합 재료(Composite materials) 40. Композитные материалы 





2	2.1 2,5,13,17,15 БЫСТРАЯ ПЕРЕНАЛАДКА <a href="https://www.youtube.com/watch?v=36NkSNpTU0s">https://www.youtube.com/watch?v=36NkSNpTU0s</a>	
2	2.2 Приём 2 и 25 изгнание человека из ТС <a href="https://youtu.be/W6ypMU_Tlcw">https://youtu.be/W6ypMU_Tlcw</a>	
2	2.3 ПРИЁМ 2 ПЕРЕДАЧА ФУНКЦИЙ 100 ПРИМЕРОВ <a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&amp;v=QKTVimjZfsc&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&amp;v=QKTVimjZfsc&amp;feature=emb_logo</a>	
2	2.4 ПРИЁМ 2 3 И 25 ТРИММИНГ СВЕРЛА <a href="https://youtu.be/PY3S3N-QoqU">https://youtu.be/PY3S3N-QoqU</a>	
2	2.5 2 тримминг 18 против 14 ветряки на вибрации <a href="https://youtu.be/ozJ_6KQ19VY">https://youtu.be/ozJ_6KQ19VY</a>	
2	2.6 2 И 30 БУМАЖНЫЙ КАРАНДАШ <a href="https://youtu.be/o_N5bKpifol">https://youtu.be/o_N5bKpifol</a>	
2	2.7 2 две руки одна рука ноль рук <a href="https://youtu.be/Rq99iQvQS5k">https://youtu.be/Rq99iQvQS5k</a>	
2	2 удалили 1 мотор в конструкции <a href="https://youtu.be/dWBFCHzk8Q">https://youtu.be/dWBFCHzk8Q</a>	
2	2 УДАЛЕНИЕ КЛЕЯ в ПОМПЕ шприца <a href="https://youtu.be/AVNbV0y6Jbg">https://youtu.be/AVNbV0y6Jbg</a>	
		

2 РУКИ ОДНА РУКА ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГИИ эл.розетки <https://youtu.be/5Al00-qXMd0>



Увеличить дистанцию для проветривания



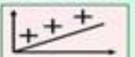
**Идеальность и приёмы**

27) 값싸고 쓸만 수명 (Cheap disposables) **27** 

27. Принцип дешевой надолговечности

24) 매개물 이용 (Intermediary) **24** 

24. Принцип посредника

20) 유용한 작용의 지속 (Continuity of useful action) **20** 

20. Непрерывность полезного действия

5) 합병 (Merging) **5** 

5. Принцип объединения

6) 다용도 (Multifunctionality) **6** 

6. Принцип универсальности

**Remark about Ideality in practice**

Amount of Working Tools Useful functions

$$i = \frac{N * \sum F_i}{\sum (cost) + HF}$$

Cost reduction: Delegating function to another elements, Changing of material, Using resources of environment.

\$ purchase, \$ using, Sec, m, m2, m3, m/sec, kg, Kg/sec, Wt, ...

Selection parameters depend from context of project. We can compare systems from one destination ( main function)

22) 마이니스를 플러스효과로 비관다 (Blessing in disguise) **22** 

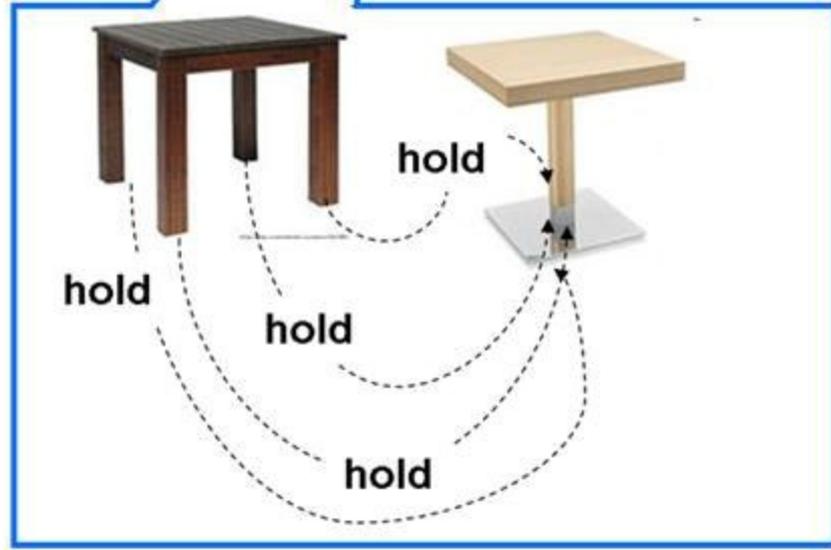
22. Вред в пользу

11) 보상 (Beforehand compensation) **11** 

11. Принцип заранее подложенной подушки

25) 셀프 서비스 (Self-service) **25** 

25. Принцип самообслуживания

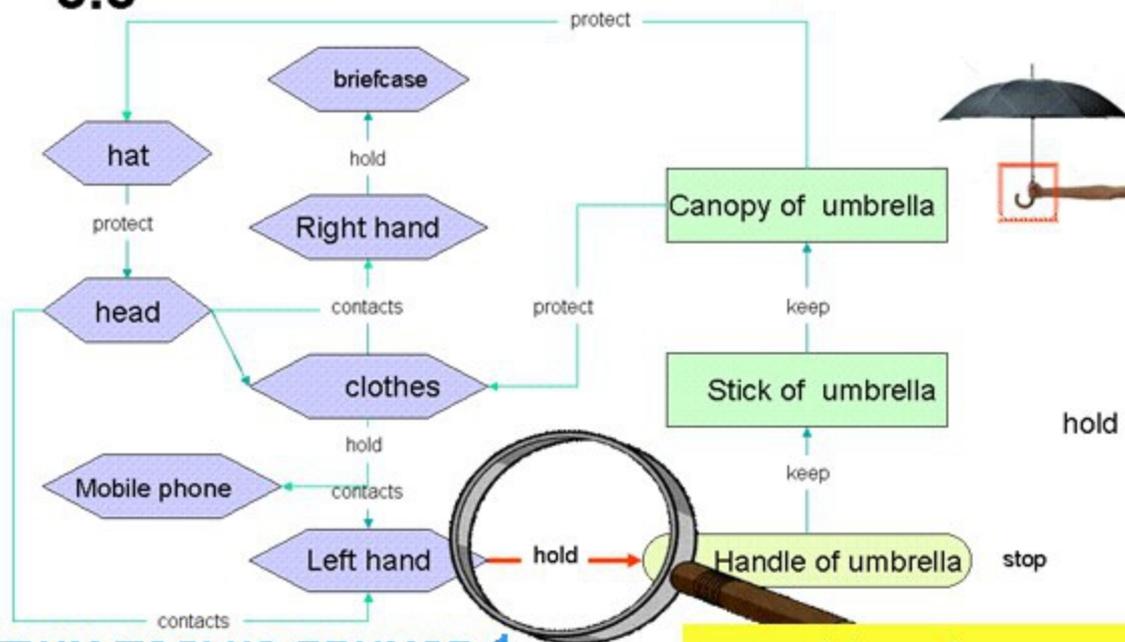


Main idea of “**cost reduction**”: **delegating of function to another component and eliminate one element from System**” ( TRIMMING)

Using resources of environment for delegation of functions

# Functional model of process

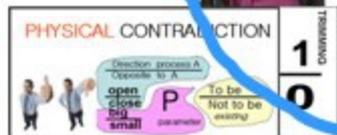
## 3.5



Рассмотрим только пример 1

[www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)

Использование  
Ресурсов  
Окружающей  
Среды,  
Чтобы  
не держать  
ЗОНТ



functional model of ignition

Create friction

Коробка спичек 7

Hold

8 Боковая пластина



Hold + move

Деревянная палка 6

Hold



9 левая рука

Hold

Головка спички 5

Hold

Hold + move

Коробка сигарет 10

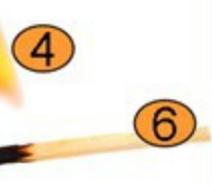


4 пламя

Heat

11 правая рука

Hold extract



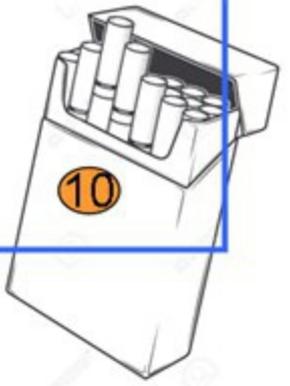
1 кончик сигареты

Hold

2 Бумага + табак

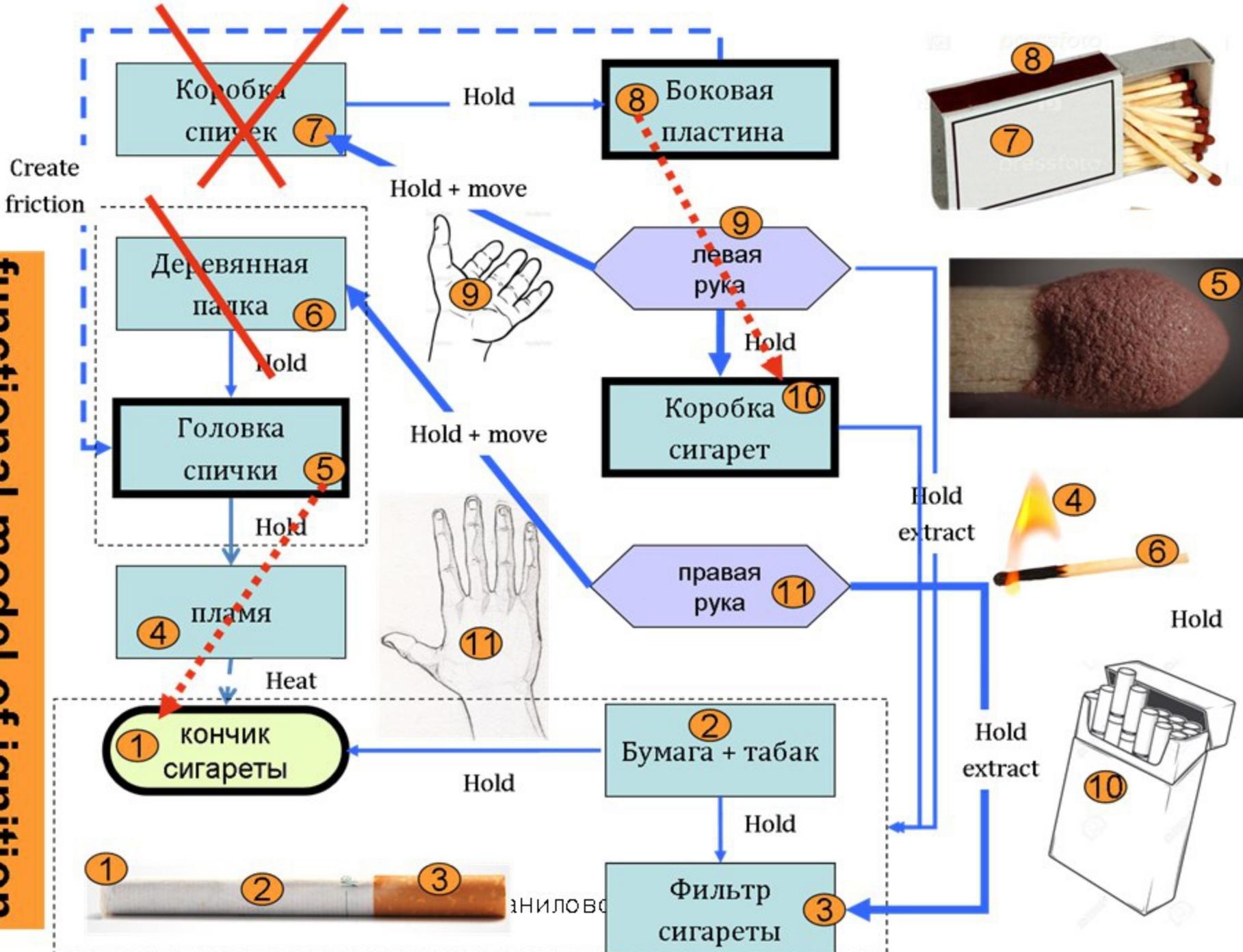
Hold

Hold extract



3 Фильтр сигареты

functional model of ignition





# Удаление лишних элементов

Increasing amount of functions

Cost reduction line



1. No Damper

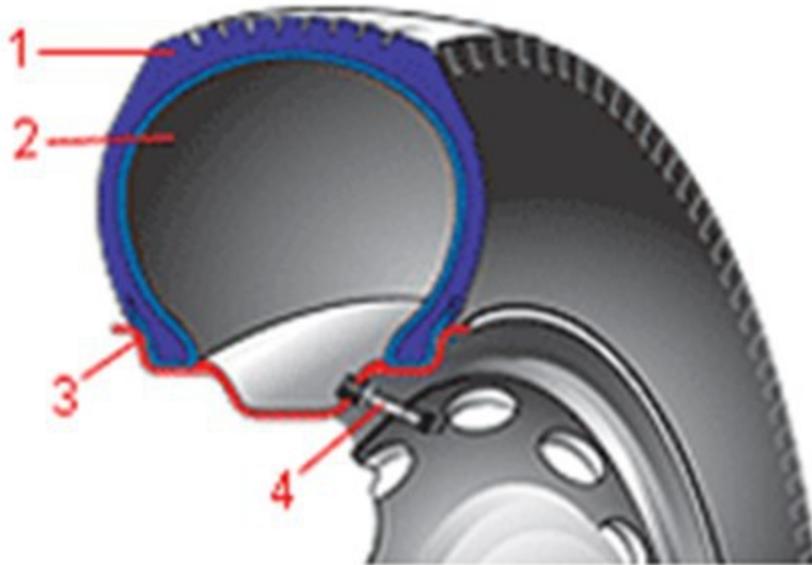
2 Externally Attached Damper

3. Internally Attached Damper

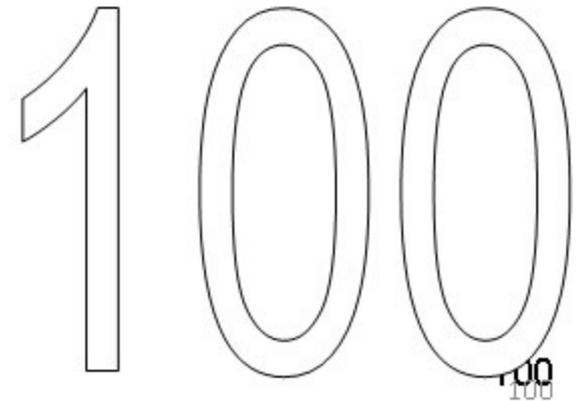
4. ~~to~~ + Mounting Plate



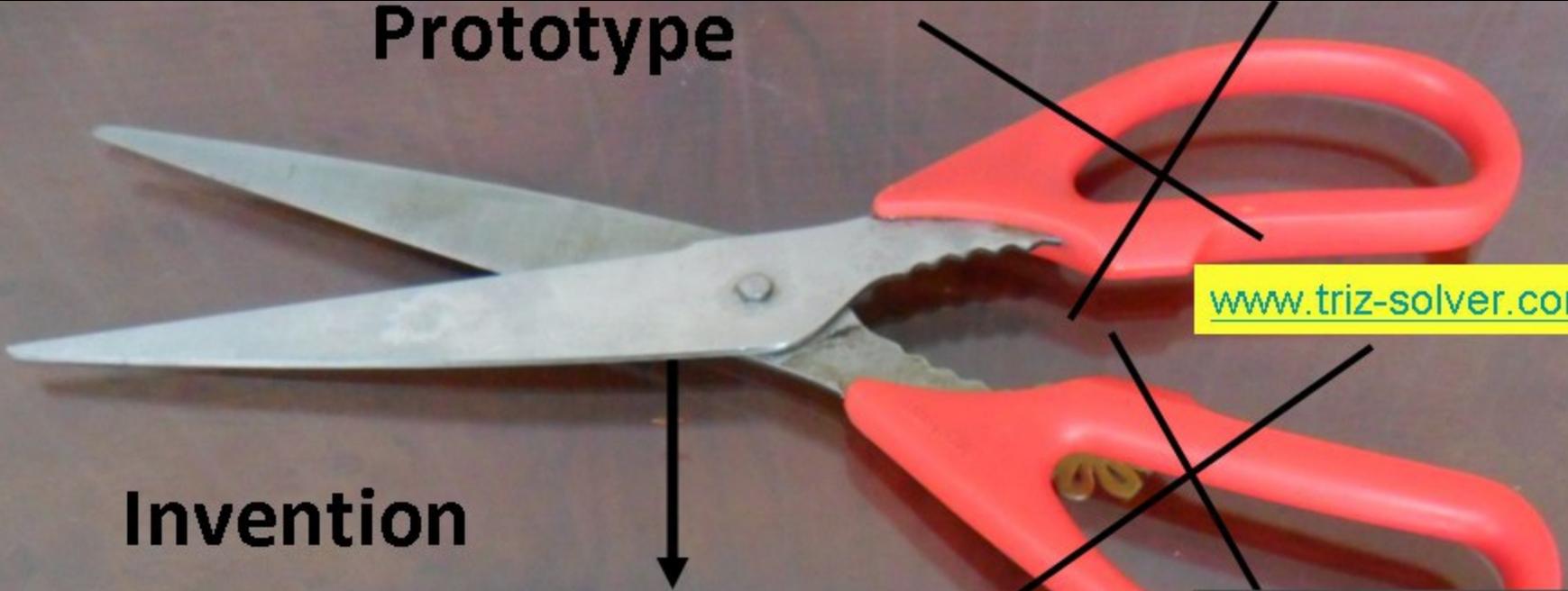
# Remove element and process



PHYSICAL CONTRADICTION		TRIMMING $\frac{1}{0}$
Direction process A Opposite to A open close big small	P parameter To be Not to be existing	



# Prototype



[www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)

# Invention



**PHYSICAL CONTRADICTION**

Direction process A  
Opposite to A

open  
close  
big  
small

**P**  
parameter

To be  
Not to be  
existing

TRIMMING  
**1**/**0**

MICRO LEVEL

**“Scenario” from dynamicity Increase**

15 Immobile system

7 Joint

30 Completely elastic

2.2.2

PRINCIPLES 35 36

5.3.5 Liquid, gas

29

MATCHEM

2.4.12

5.2.5 Field

F

# MACRO LEVEL

# 35

# Similar function

**PHYSICAL CONTRADICTION**

Direction process A  
Opposite to A

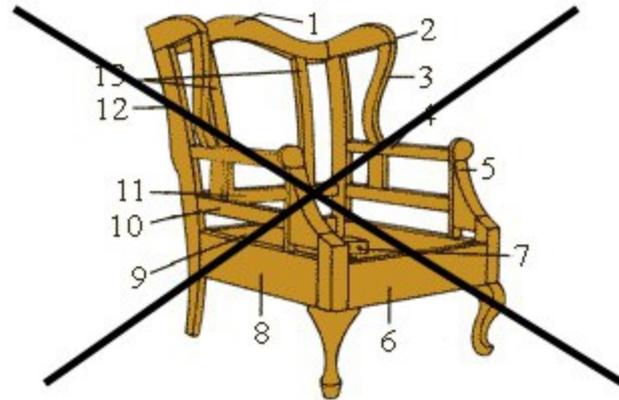
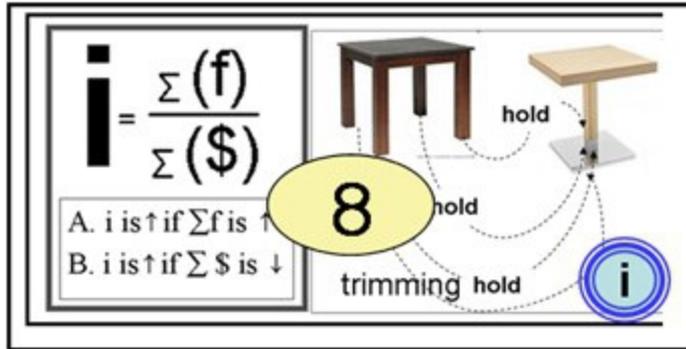
open  
close  
big  
small

**P**  
parameter

To be  
Not to be  
existing

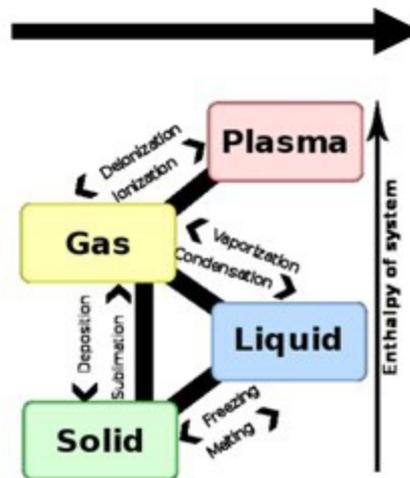
**1**  
**0**

TRIMMING



Уменьшили количество элементов

[www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)



Remove knife for reappearing

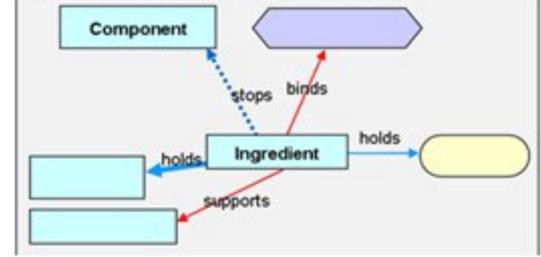


Удалили  
НОЖ  
для  
заточки

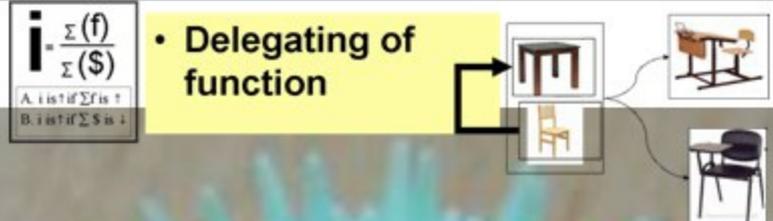
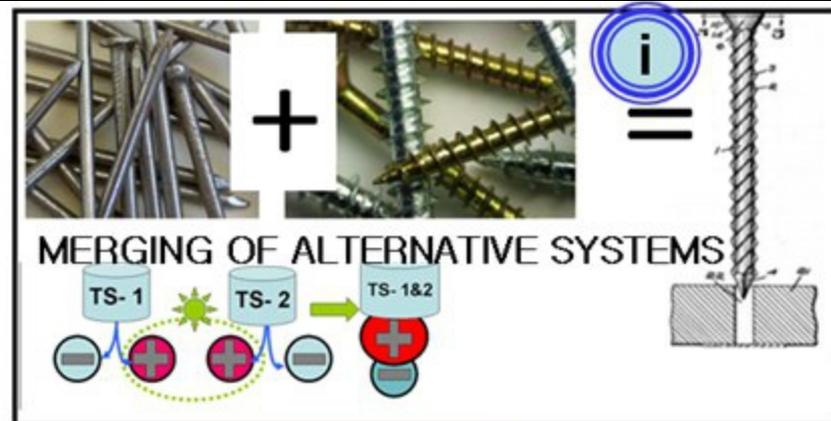


[www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)

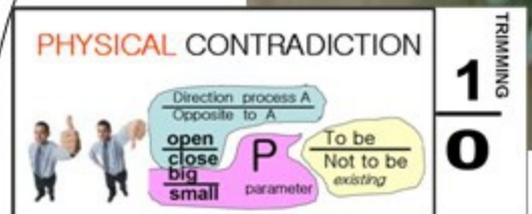
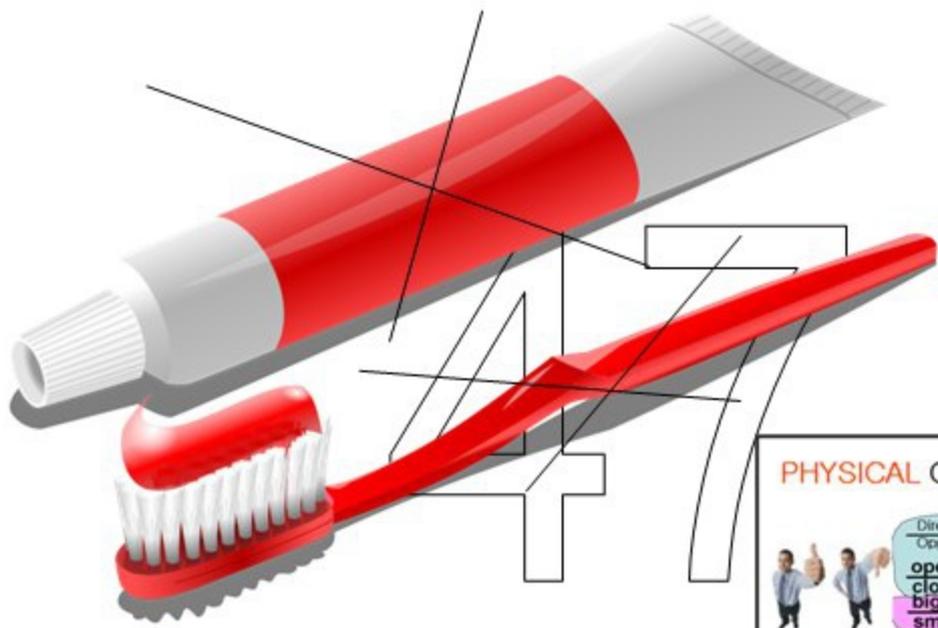
Function modeling



PHYSICAL CONTRADICTION		TRIMMING <b>1</b> / <b>0</b>
Direction process A Opposite to A open close big small	P parameter To be Not to be existing	



[www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)



# Development of badminton

**PHYSICAL CONTRADICTION**

TRIMMING  
**1**  
**0**

Direction process A  
Opposite to A

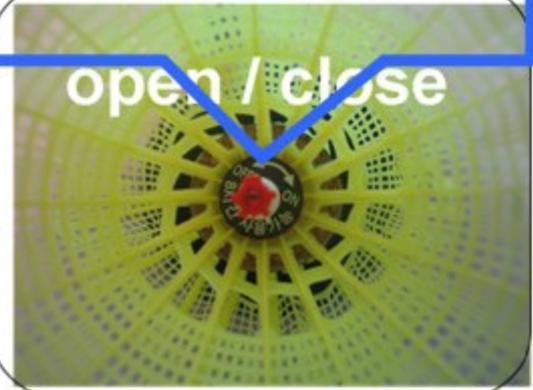
open close  
big small

**P**  
parameter

To be  
Not to be  
existing

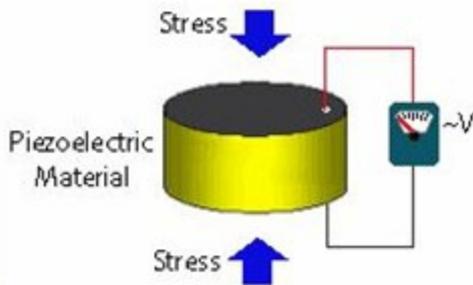


**Включатель для лампочки**



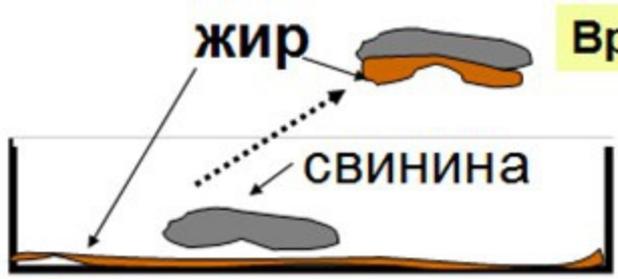
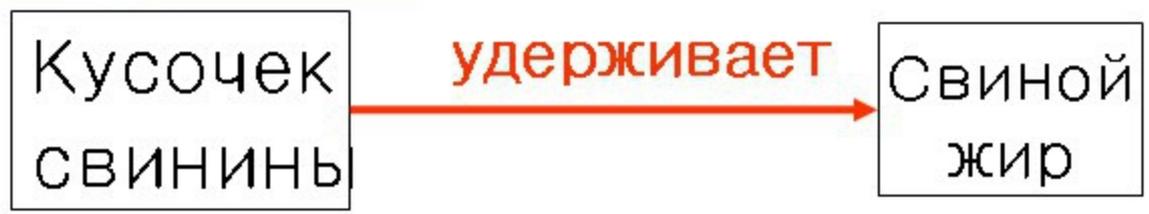
Ввести  
Пьезокерамический  
элемент

How we can  
Remove  
The battery ?

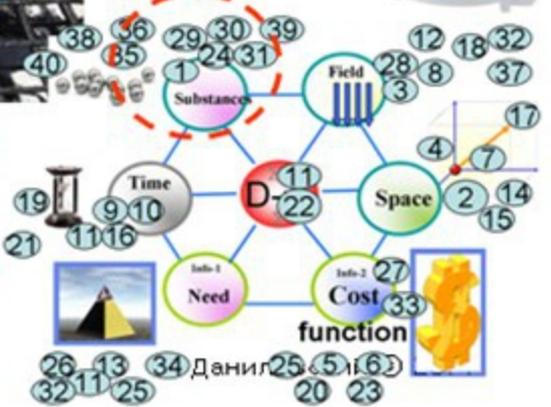


- We can play to night

32



Вредные вещества и X элемент



Гравитационное Поле и НОВАЯ СТРУКТУРА Сковородки САМО (И) удаляет жир

Гравитационное Поле и форма Сковородки САМО (И) удаляет жир

# № 1 «ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА»

Традиционно принимаемые решения конструкторами

- Согласование – рассогласование
- Объединение альтернативных систем
- Динамизация



Ввести подвижный элемент



спойлеры



Ввести подвижный элемент

Ю. ДАВИЛОВСКИЙ

## 2. Принцип ВЫНЕСЕНИЯ



© А.Г. Суханов 2017

Стационарный телефон – мобильный телефон – мобильная гарнитура

### 2 Принцип ВЫНЕСЕНИЯ

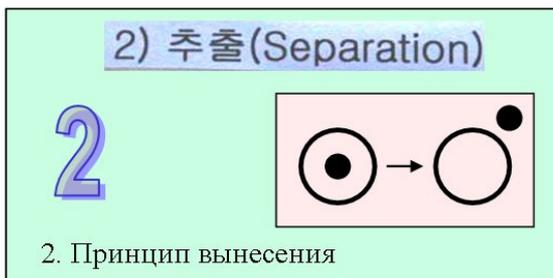
2.1. Отделить от объекта "мешающую" часть (свойство) или, наоборот, выделить единственную нужную часть (свойство).

2.2 *вынесение человека из ТС (очень старая эвристика ТРИЗ)\**

2.3 *может рассматриваться как механизм перехода в НС с точки зрения использования ресурса Пространство*

2.3. *передать функции другим элементам с целью сокращения количества элементов в системе ( концепции «тримминга»)*

**30) Требуется наличие дополнительных систем (тримминг как передача функции другим элементам системы) 1)Вредные вещества 7) Вредные поля**



## 2. Принцип ВЫНЕСЕНИЯ



- Сапоги - галоши
- Банк шумов для озвучки фильмов
- Программы автоматической отправки бухгалтерской отчетности (без участия бухгалтера)

© А.Г. Суханов 2017

## 2 Принцип ВЫНЕСЕНИЯ

2.1. Отделить от объекта "мешающую" часть (свойство) или, наоборот, выделить единственную нужную часть (свойство).

2.2 вынесение человека из ТС (очень старая эвристика ТРИЗ)\*

2.3 может рассматриваться как механизм перехода в НС с точки зрения использования ресурса Пространство

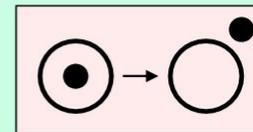
2.3. передать функции другим элементам с целью сокращения количества элементов в системе (концепции «тримминга»)

30) Требуется наличие дополнительных систем (тримминг как передача функции другим элементам системы) 1) Вредные вещества 7)

Вредные поля

### 2) 추출 (Separation)

2



2. Принцип вынесения

# Приём 2 вынесение

1. Часть системы сбегает спасаясь от вредных факторов самой системы, либо система выгоняет часть подсистемы наружу, чтобы вред не был нанесен ей.
2. Часть системы находит снаружи более выгодные условия для своей работы. Также можно назвать под принцип как "Выйду в комфорт».
3. Часть системы не нуждается в постоянно каком-либо свойстве.

Например, легковому автомобилю не нужно место для перевозки габаритных вещей. Поэтому существуют прицепы. Когда нужно можно его подцепить и выполнить некоторую функцию.

- **Из области техники**

- 1. Производственная труба. Вынос вредных выбросов дальше от места работы. И
- исключить возможность заряжения прилегающих территорий.
- 2. Глушитель проходит на подвесах не соприкасаясь с кузовом, чтобы избежать перегрева салона.
- 3. Портативная зарядка для телефонов. Лучше иметь Пауэр банк в нужные моменты времени (перелет, длинное путешествие без сети), чем иметь сверх тяжелый телефон постоянно.

- **Из области программирования**

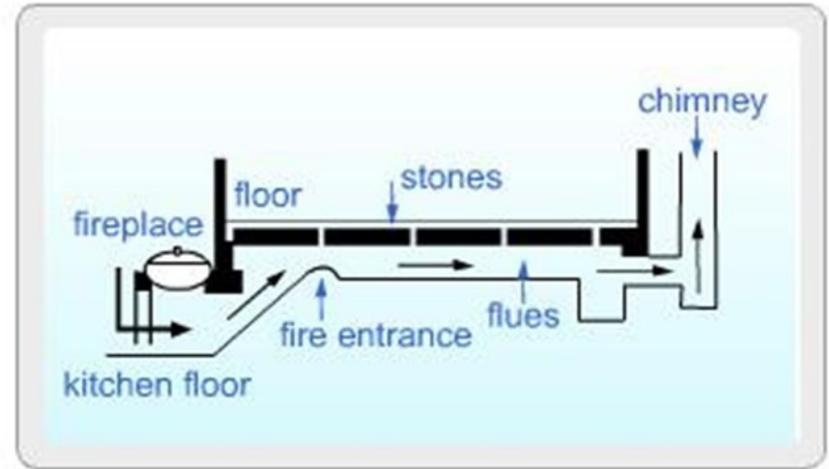
- 1. Для упрощения проекта и для защиты кода скомпилированные и проверенные модули выносят в библиотеки с доступом через API.

- **Из управления компанией**

- 1. На много эффективнее не держать узкого специалиста в компании, а взаимодействовать с ним посредством аутсорсинга.
- 2. Вынесение производства из страны в поиске более выгодных условий.
- 3. По уходу от налогов уводят частью фирмы из страны и платят налоги в той стране или совсем не платят ни где.
- 4. При работе менеджеров. Часть коллег громогласных садят подальше от основной массы.
- 5. Чтобы прекратить воровство на заводах обуви, часть завода (левый ботинок) выносят в другую страну.

- Производственная труба. Вынос вредных выбросов дальше от места работы, чтобы
- исключить возможность загрязнения прилегающих территорий ( © А.Коняев 2017)

- Из истории корейских строительных технологий и традиций:
- чтобы избежать пожара в дымовую трубу выносят на некоторую дистанцию от дома.



Traditional Ondol



# Приём 2. Вынесение. Пример 1.



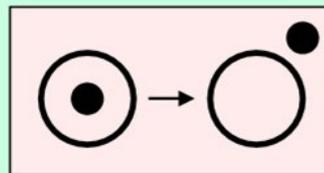
© Е.В. Кукушкин 2017

Вынесли функцию удерживания ребёнка и передали её устройству. В результате обе руки свободны.



2) 추출 (Separation)

2



2. Принцип вынесения

Вредная функция удерживать.

Руки заняты, постоянно напряжены.

## Домашняя уборка самостоятельно



Prototype

## Услуги домработницы



Invention

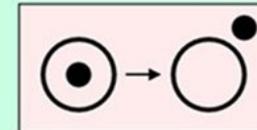
Трата сил и времени на уборку квартиры несколько раз в неделю.

© Н. Александрова 2017

«Вынесение» меня из процесса уборки

2) 추출 (Separation)

2



2. Принцип вынесения

# Принцип вынесения

1. Вынесение отделов за пределы организации (аутсорсинг)
2. Хранение финансов за пределами страны (офшор)
3. Трамвай и троллейбус имеют вынесенный источник энергии
4. Облачное хранилище и облачный процессинг
5. Телескоп Хаббл вынесен на орбиту
6. Высылка неудобных элементов за 101 км и дальше.
7. Флеш-накопитель и внешний жёсткий диск
8. Системы видеонаблюдения. Камеры расположены в интересных местах, а аппаратура хранения и обработки видео у оператора.
9. SIM-карта. Функции аутентификации и идентификации вынесены в отдельный компонент-карту.
10. Безналичные платежи. Фактическое перемещение денег происходит в процессинговых центрах банков, конечные клиенты не обмениваются наличными деньгами, а только иницируют и подтверждают операции.
11. Монетизация любой почтовой программы, которая оказывает бесплатно услуги и зарабатывает на рекламе и на продаже наших адресов рекламным компаниям (.бизнес вынесен и спрятан 😊)

# Приём 2. Вынесение. Пример 1.

Вертел обычных людей.



~~Вредная функция  
вращать.~~

Мужчина занят, не  
отойдешь. И все веселье  
пройдет без тебя...

*Вращать шашлык – полезная функция с избыточным уровнем исполнения,  
Про уровни исполнения функций [здесь](#). (там 2 текста на англ и русском*

Вертел инженера после  
курса ТРИЗ.



© Д. Еленевский 2017

Вынесли функцию вращения  
вертела и передали её  
устройству и внешним ресурсам.  
В результате мужики свободны.

## 2. Принцип вынесения



Прототип

Краснощёков Пётр. ООО «НПО  
«ГалилеоСкай»



Изобретение

# Центральное отопление

Недостатки технической системы:

1. Вредные вещества (дым, пепел, угли, угарный газ).
5. Необходимость убирать вещества (уголь, пепел).
22. Долгое время приготовления к использованию.
27. Недостаточный уровень исполнения функций (одна печь отапливает только одно помещение).
29. Низкая надёжность

Печь вынесена в отдельное оборудованное пожаробезопасное помещение. Теплоноситель по трубам подаётся в батареи в нескольких помещениях.

# Приём 2. Принцип вынесения. (Александрова)



Прототип

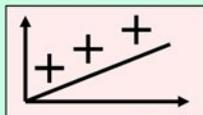


для  
ожет  
очая  
д в

Invention: Компания CardsMobile запустила приложение для смартфонов «Кошелёк», которое может хранить в себе все ваши карты, включая банковские, транспортные и скидочные. И этими картами можно оплачивать покупки и проезд в общественном транспорте с помощью телефона. Просто установите приложение на свой телефон – и все карты у вас в одном месте.

20) 유용한 작용의 지속  
(Continuity of useful action)

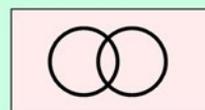
20



20. Непрерывность полезного действия

5) 합병 (Merging)

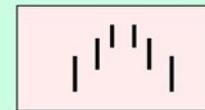
5



5. Принцип объединения

7) 중첩 (Nested doll)

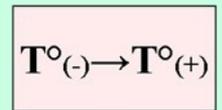
7



7. Принцип «матрешки»

9) 예비 반작용 (Preliminary anti-action)

9



9. Предварительное антидействие

### 2. Принцип "ВЫНЕСЕНИЯ"

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

**Пример из IT**  
**Часть информации**  
**выносится на сервер**



#### **Колпачок типа Blast Cap.**

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

Данное изобретение позволяет разливать по бутылкам, перевозить и хранить витамины в полной изоляции от самого напитка, и перемешивать их с напитком лишь в момент употребления.

# Суханов Алексей. Приём 2 тримминг.

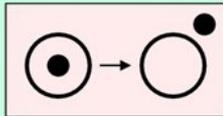


Если перевернуть стол  
вверх тормашками,  
то получатся две скамьи для  
пикника.

Уменьшили количество элементов при изготовлении

2) 추출 (Separation)

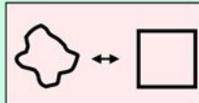
2



2. Принцип вынесения

4) 대칭성 변경 (Symmetry changes)

4



Four. Принцип асимметричности

Изменили тип симметрии

6) 다용도 (Multifunctionality)

6

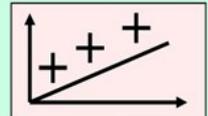


6. Принцип универсальности

Получили и стул  
И стол

20) 유용한 작용의 지속  
(Continuity of useful action)

20



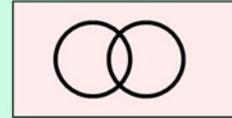
20. Непрерывность полезного действия

Изменение формы и  
Положения в пространстве  
Позволяет иметь и стул и стол

Прислал А.Г.Редкоп

### 5) 합병 (Merging)

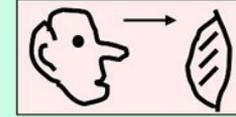
5



5. Принцип объединения

### 11) 보상 (Beforehand compensation)

11



11. Принцип заранее подложенной подушки



Жоба: «ТІКАҒЫСТЫ СУ ТУРБИНАСЫ БАР АВТОНОМДЫ ТӨМЕНТЕГЕҮРІНДІ ШАҒЫН СЭС»  
 Автор: Кошумбаев Марат Болатұлы  
 Ұйым: «Академик Ш.Ч. Чокін атындағы Энергетика ҚазҒЗИ» АҚ

Проект: «АВТОНОМНАЯ МАЛОНАПОРНАЯ МИНИ-ГЭС С ПРЯМОТОЧНОЙ ГИДРОТУРБИНОЙ»  
 Автор: Кошумбаев Марат Болатович  
 Организация: АО «КазНИИ Энергетики им. академика Ш.Ч. Чокина»

Project: SELF-CONTAINED VLLH (VERY LOW-HEAD) MINI-HYDROPOWER PLANT WITH STRAIGHT-FLOW TURBINE  
 Author: Marat Bulatovich Koshumbayev  
 Company: Sh.Ch. Chokin Kazakhstan Energy Research Institute JSC

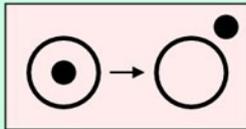
11. Большое энергопотребление при обслуживании

7272 920 968  
at7759@mail.ru

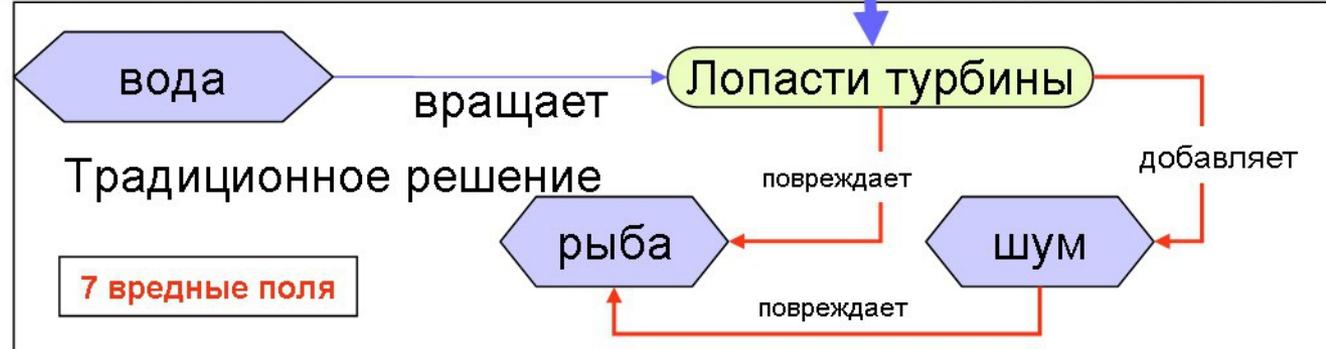
### Титульный принцип

### 2) 추출 (Separation)

2

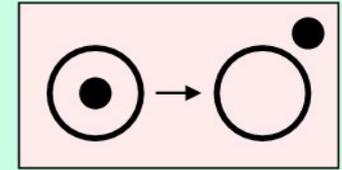


2. Принцип вынесения



## 2) 추출 (Separation)

# 2



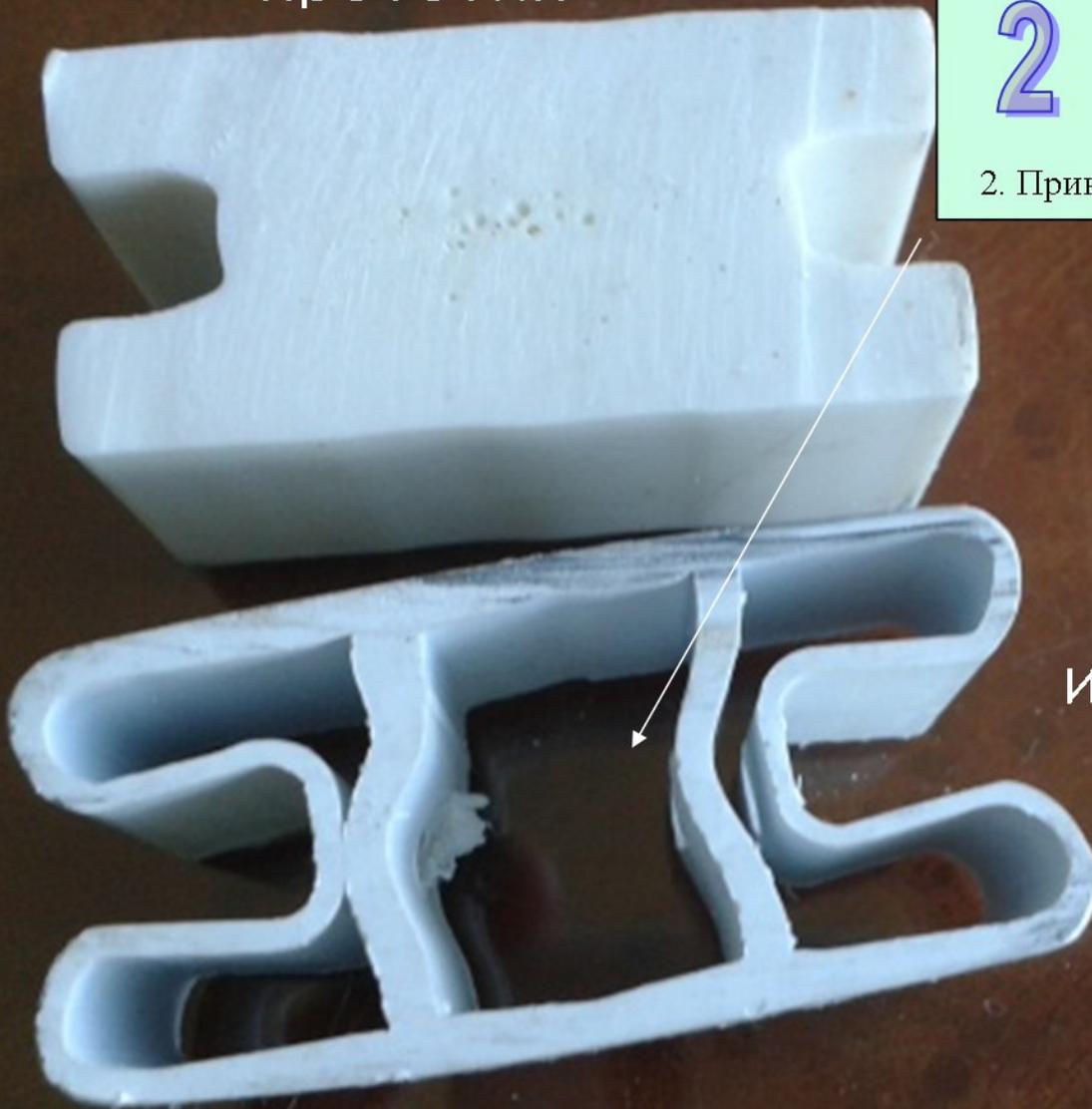
2. Принцип вынесения

Вынесли Рабочий Орган  
Для большего удобства

прототип

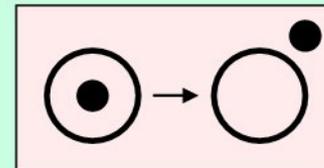
изобретение

прототип



2) 추출 (Separation)

2



2. Принцип вынесения

изобретение

## ПРИЕМ №2 – Принцип Вынесения

Прототип (если есть)



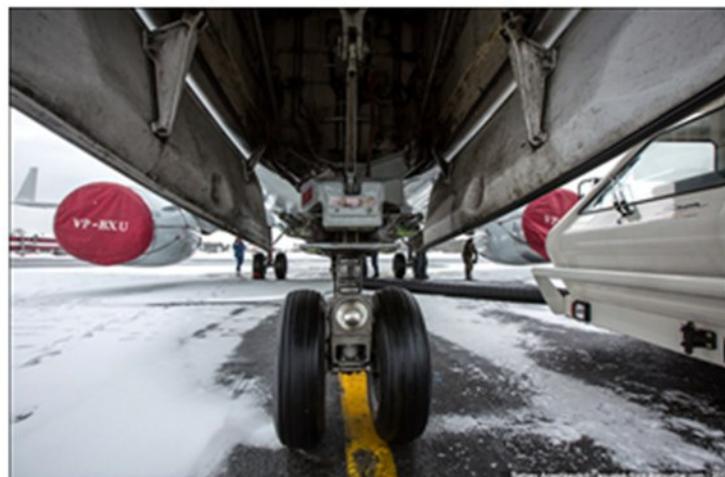
Ранее на самолетах шасси жестко крепились к фюзеляжу самолета, в результате чего

**ухудшалась аэродинамика,**

снижалась скорость и т.д.

М. Абрамов

Изобретение



В настоящее время шасси самолета убираются при взлете и достаются при посадке из фюзеляжа самолета, что позволяет улучшить аэродинамику, скорость, маневренность и т.д.

2) 추출 (Separation)

2



2. Принцип вынесения

15) 동적 특성 (Dynamic parts)

15



15. Принцип динамичности

7) 중첩 (Nested doll)

7



7. Принцип «матрешки»

ПРИЕМ №2

Прототип (если есть)

Проверка уровня масла в ДВС



Комментарии (описание)

Двигатель внутреннего сгорания не может работать без смазки поршневой системы.

Недостатки: определение достаточного кол-ва масла осуществляется щупом в подкапотном пространстве. Для этого необходимо полностью остановить автомобиль и через 5 мин. проверить масло, что не совсем удобно.

А. Пановецкий

Изобретение

Определение достаточного давления масла в ДВС



Комментарии (описание)

Контроль за достаточным кол-вом масла **ПЕРЕДАН СЕНСОРУ по тренду ПОЛНОТА ЧАСТЕЙ СИТЕМЫ** Из системы убран человек, определение достаточного кол-ва масла определяется без остановки двигателя по давлению масла в ДВС.

2) 추출 (Separation)

2



2. Принцип вынесения

23) 피드백 (Feedback)

23



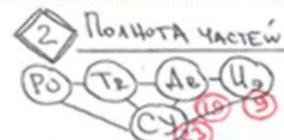
23. Принцип обратной связи

11) 보상 (Beforehand compensation)

11



11. Принцип заранее подложенной подушки



1. Прямое увеличение (50-100%)
2. Через объединение с анаг. П↑
3. Операции с трансмиссией
4. + экстр. ресурсы из НС

[Полный размер](#)

# sms english

& = and  
2 = two, to or too  
2DAY = today  
2MORROW = tomorrow  
B – be  
B4 = before  
BF = boyfriend  
BRO = brother  
BT = but  
C = see  
D8 = date  
F8 = fate  
GF = girlfriend  
GR8 = great  
L8 = late  
L8r = later  
M8=mate  
PLS = please  
SIS = sister  
U = you  
UR = your  
ASAP = as soon as possible  
CUL = see you later  
HAND = have a nice day

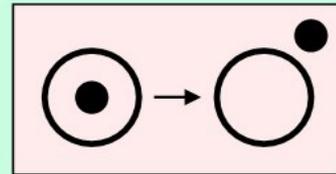
HRU = how are you  
LOL = laughing out loud  
LTNS = long time no see  
MU = I miss you  
IC = I see  
RUOK – are you ok?  
U4E = you forever.  
X = kiss

Теперь попробуйте  
прочсть и перевести:

A: I mu m8. Ltns. Hru?  
B: Oh, I'm fine. I mu 2.  
How is ur sis?  
A: My sis is Ok. She is  
on a d8 2day.  
B: Ic. That's gr8. It's  
getting l8. We should go  
b4 It get's dark. I hope I  
will cu l8r. Maybe  
2morrow?  
A: Ok! Hand. CUL.

## 2) 추출 (Separation)

2



2. Принцип вынесения

# Нож в виде кольца для отрезания скотча при упаковке продукции



Invention of company PSS

## COST REDUCTION

2) 추출 (Separation)

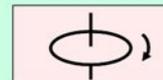
2



2. Принцип вынесения

12) 등전위 (Equipotentiality)

12



12. Принцип эквипотенциальности

### 26\_ избыточный уровень исполнения полезной функции

Operation with resources: space & substances & fields

#### MICRO LEVEL

“Scenario” from dynamicity Increase

4

Immobile system

15

jump



Joint rotation

7



Many joints

2.2.2  
30  
Wave movement

PRINCIPLES

21

5.3.5

Liquid, gas

35

29

36

31

8

18

37

MATCHEM

2.4.12

Field

38

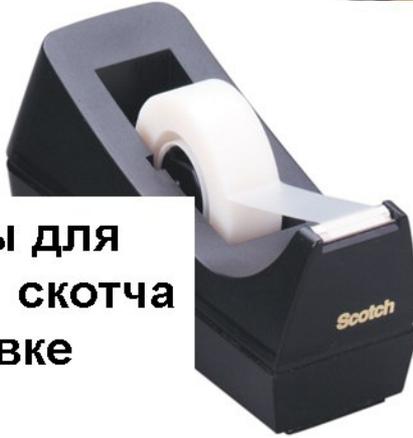
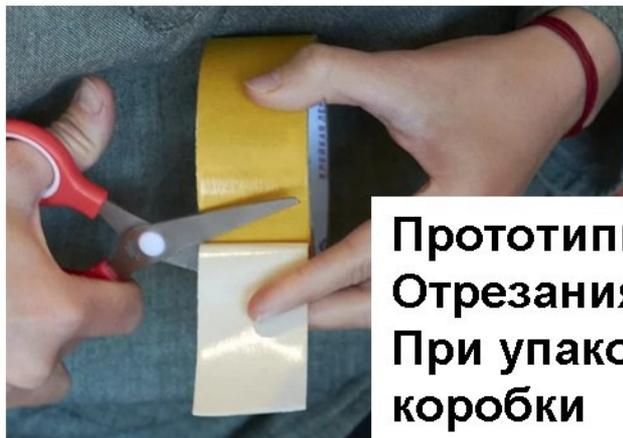
5.2.5

#### MACRO LEVEL

© 2017 [www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)



[/index.php?newsid=18270](http://index.php?newsid=18270)

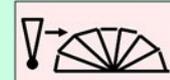


Прототипы для  
Отрезания скотча  
При упаковке  
коробки



15) 동적 특성 (Dynamic parts)

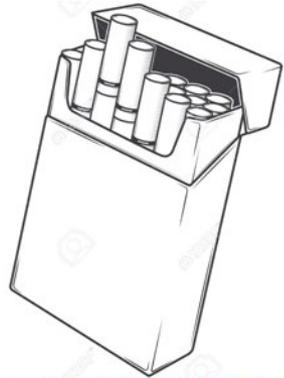
15



15. Принцип динамичности

# Trimming of the box via delegating of functions

## Prototype

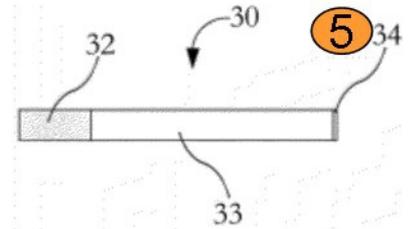
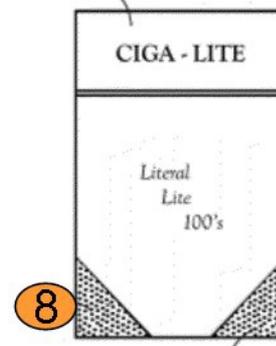


[www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)

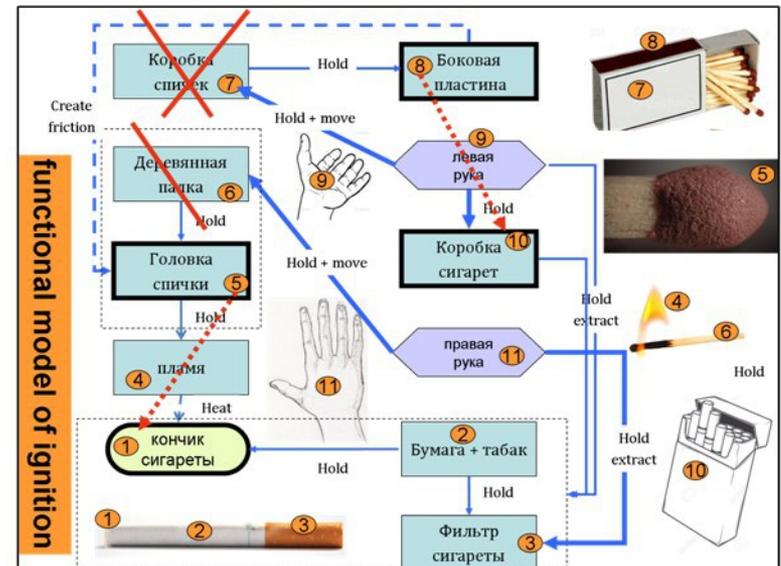
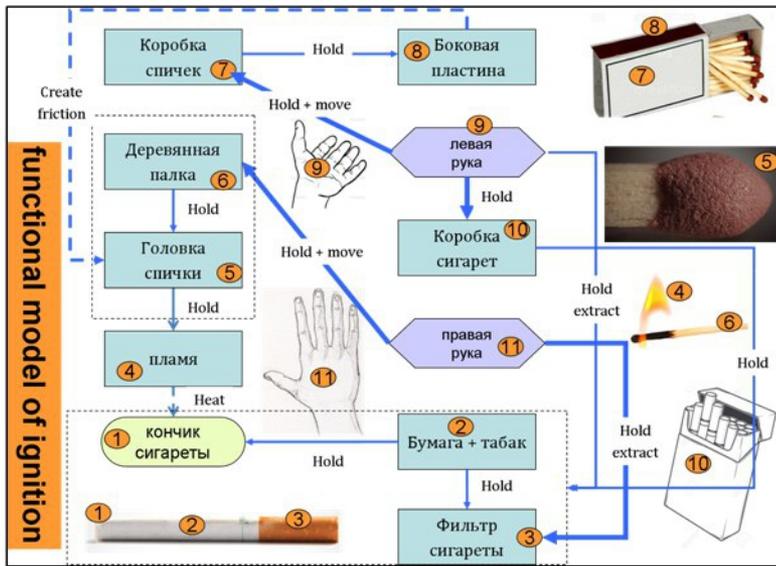
The box

Self-lighting cigarette  
US 8215317 B2

## Invention



<http://www.google.co.in/patents/US8215317>



ПРОТОТИП



Контактные линзы



ИЗОБРЕТЕНИЕ



2) 추출 (Separation)



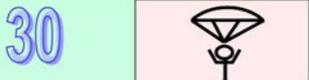
2. Принцип вынесения

25) 셀프 서비스 (Self-service)



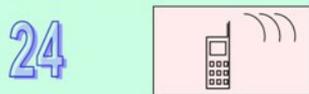
25. Принцип самообслуживания

30) 유연한 얇은 막이나 얇은 필름 (Flexible shells and thin films)



30. Использование гибких оболочек

24) 매개물을 이용 (Intermediary)



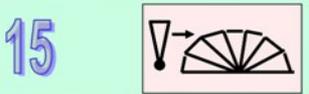
24. Принцип посредника

5) 합병 (Merging)



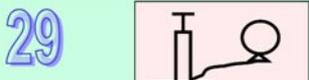
5. Принцип объединения

15) 동적 특성 (Dynamic parts)



15. Принцип динамичности

29) 공기 및 유압 (Pneumatics and hydraulics)



29. Пневмогидроконструкции

Умножение Функции **5**  
На число включая на (-1)

Последовательно

Параллельно **4**

Большой + маленький

Передача функций (тримминг) **2 25 20 24 15 14**

Сложение функций

Включая: **6**

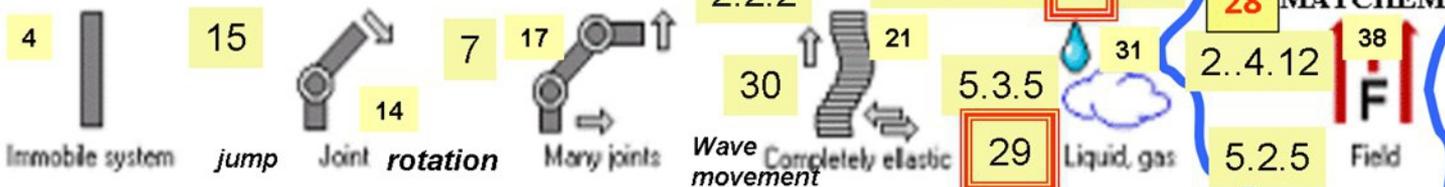
- Исправительную **11**
- Измерительную **23**
- Альтернативные **28**
- Удивления **26 38**
- близкие по циклу **20**

Смена принципа действия **28 35**

Operation with resources: space & substances & fields

MICRO LEVEL

“Scenario” from dynamicity Increase



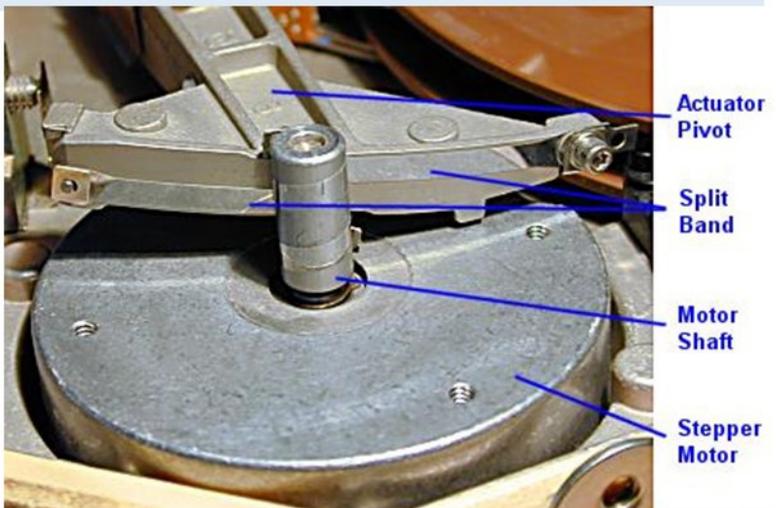
MACRO LEVEL

Прототип

Удешевление двигателя

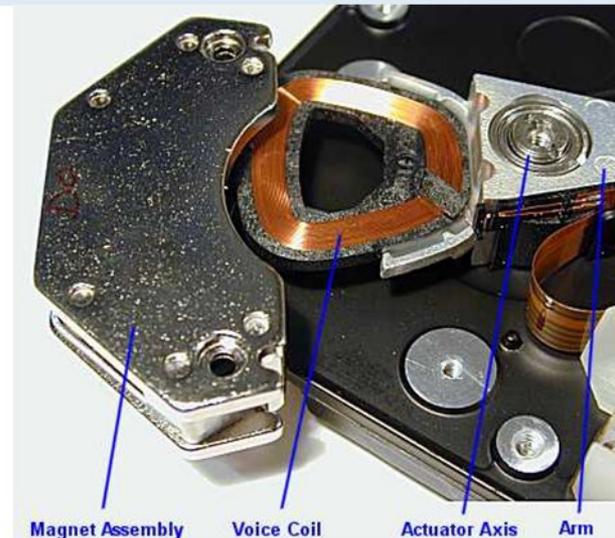
Изобретение

### Шаговый двигатель для позиционирования диска



Первые модели НЖМД имели позиционирование головками с помощью шагового двигателя

### Позиционирование головки жёсткого диска Магнитным полем



Современные модели имеют электромагнитное управление позиционированием

ИЗОБРЕТЕНИЕ

Мотор превратили в две катушки

И тороидальный магнит, который катушки могут вращать

2) 추출 (Separation)

2 Принцип вынесения

28) 기계적 회로의 변경 (Mechanical interaction substitution)

28 Отказ от механической системы

5) 합병 (Merging)

5 Принцип объединения

15) 동적 특성 (Dynamic parts)

15 Принцип динамичности

На 90 градусов  
Право или влево

Спектр изобретения : 2,28, 5,15

TRIZ

САЙТ О ПРАКТИКЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

[www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)

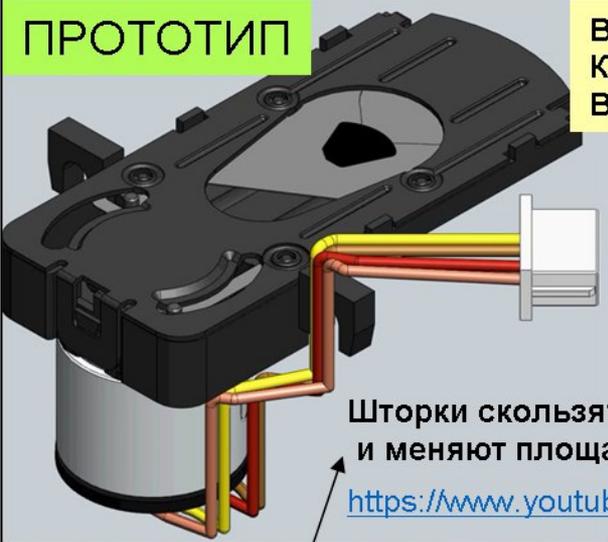
2009 --2017

#### COST REDUCTION RECOMMENDATION

1. Идея тримминга как передачи функций применима как для ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ так и для ПРОЦЕССОВ
2. Попробовать заменить материал на более дешёвый хотя бы в некоторых частях системы
3. применить методики ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ или «бионический дизайн» «СНИЖЕНИЕ ВЕСА» ( метод конечных элементов и удаление материала
4. ПРИЁМЫ 2 ( вынесение) 26 (копирование) Попробовать реализовать концепцию товара в рамках «одноразовое применение» ПРИЁМ 27
5. Попробовать уменьшить геометрические размеры продукта на 15-20% сохранив её функцию
6. Построить функциональную модель продукта, найти ОДИНАКОВЫЕ функции, попытаться передать их ВНУТРИ ТС ( « сценарий стол 4 ноги-стол 1 нога»)

Борьба за меньшие габариты в мобильных телефонах

# ПРОТОТИП



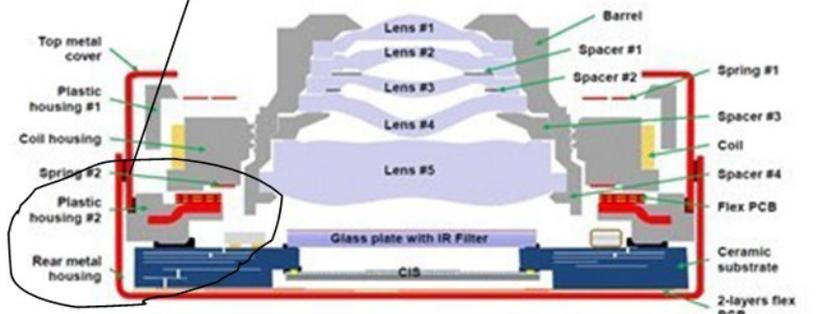
В прототипе – мотор,  
Который приводит  
В движение 2 шторки

Шторки скользят одна над другой и  
и меняют площадь отверстия

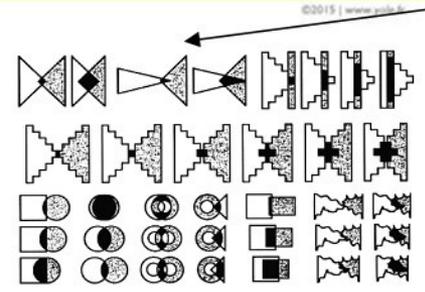
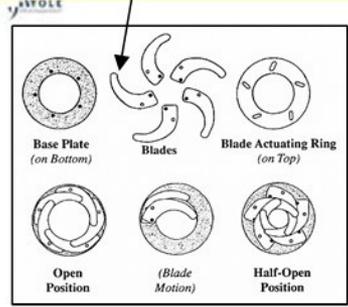
<https://www.youtube.com/watch?v=WFUicp84vAE>

## MOBILE TECHNOLOGY TREND: APPLE 6 PLUS REAR CAMERA MODULE

(Source: Camera Module Industry report, Yole Développement, August 2015)



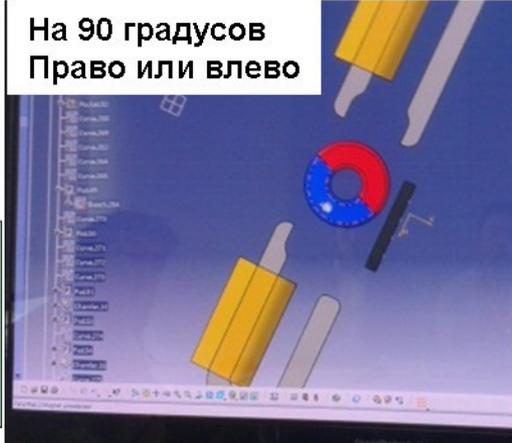
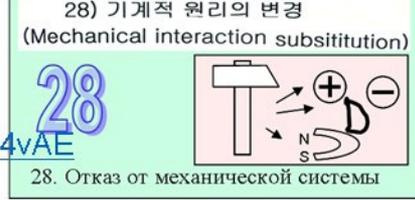
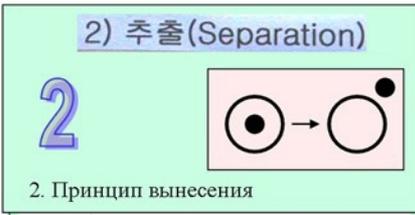
Была ПОЛИ система с маятниковым движением, стала БИ система с возвратно поступательным



# ИЗОБРЕТЕНИЕ

Мотор превратили в две катушки

И тороидальный магнит, который катушки могут вращать

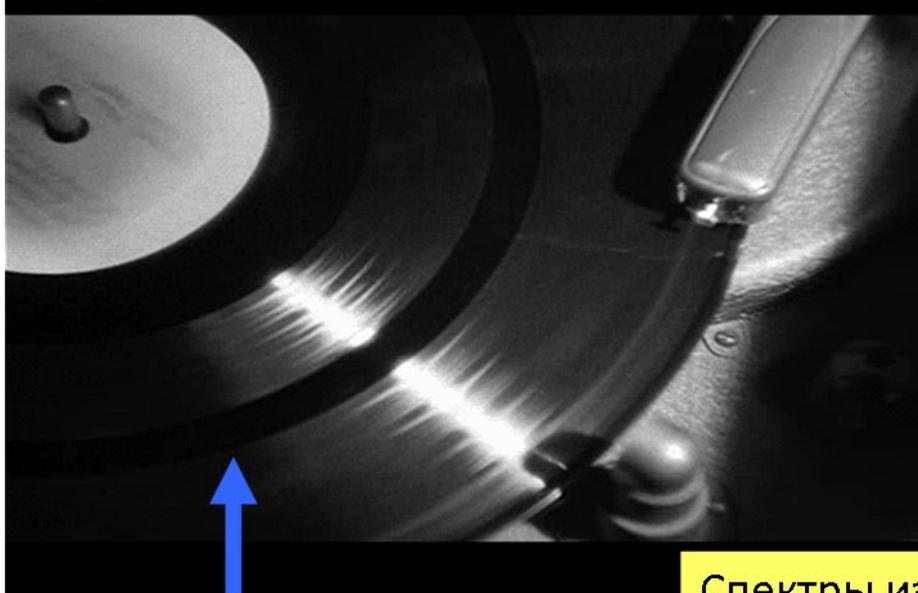


Борьба за меньшие габариты в мобильных телефонах  
Фактически стало  
2 мотора и  
магнитное поле  
как трансмиссия



Application this principles of operation in another industries

Prototypes from unjction Oriented Search approach



Winchester

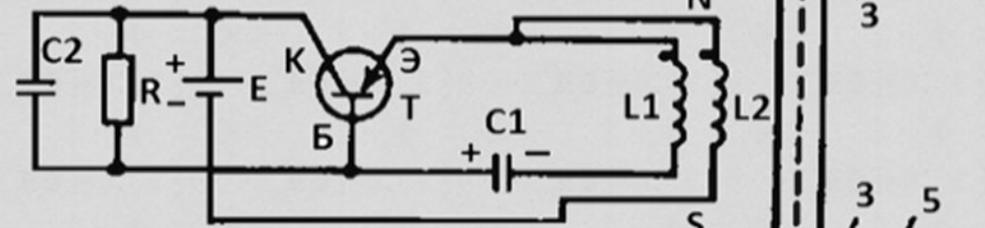
Спектры изобретений : 2, 28, 5,15,

<http://forum.cxem.net/index.php?/topic/104430-проблемы-с-приводом-проигрывателя-винила-арктур-006/>

Move substance



electrical watch

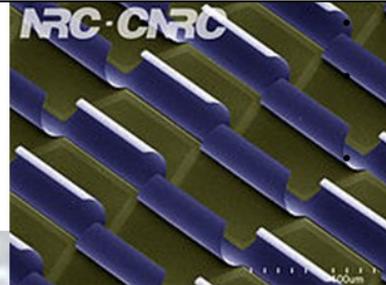


1, 2, 3 магнитопроводы, 4 магниты постоянные, 5 противовесы,  
 2 катушка импульсная, C1 электролитический конденсатор, R резистор, C1  
 экондсатор, E источник питания,  
 Т транзистор: б база, к коллектор, э эмиттер

Small diameter

Big diameter

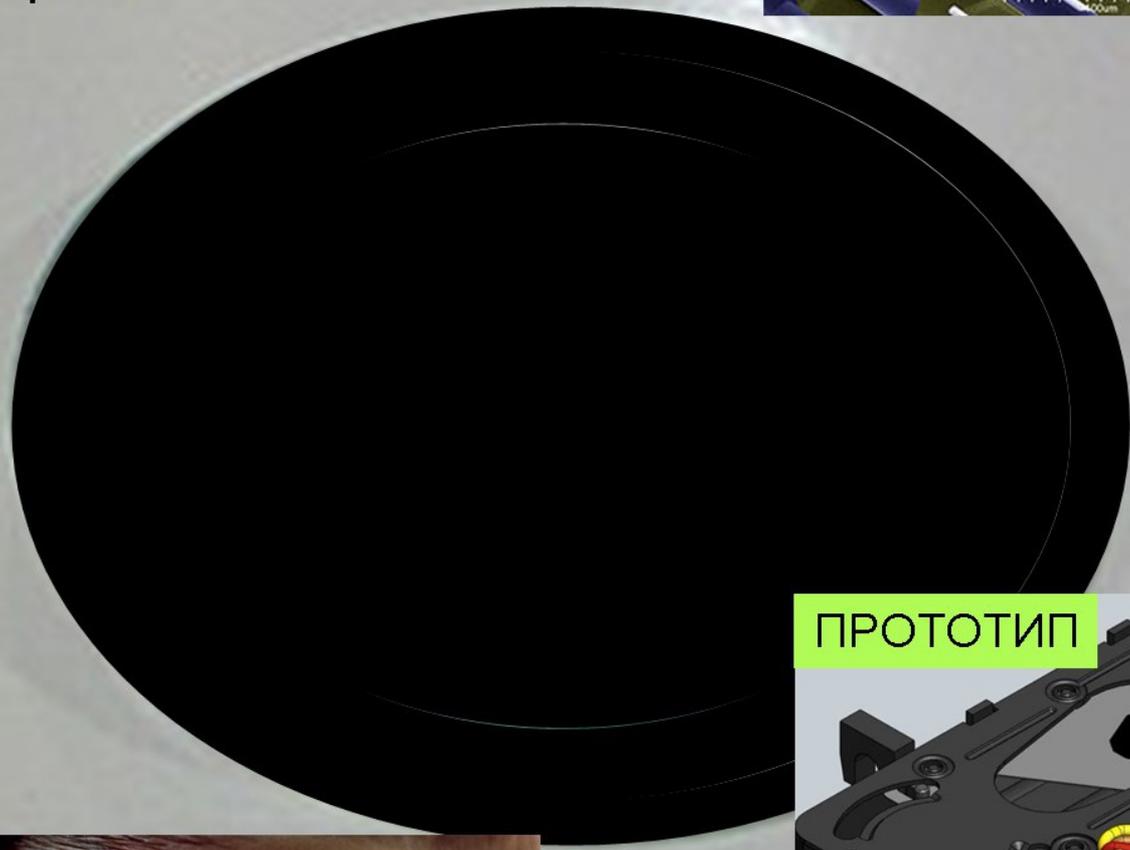
Электрическое поле открывает- закрывает шторы



Micro-blinds[edit]

False color micrograph of Micro-blinds, from a Scanning Electron Microscope (SEM)

Micro-blinds—currently under development at the [National Research Council \(Canada\)](#)[4][5]—control the amount of light passing through in response to applied voltage. Micro-blinds are composed of rolled thin metal blinds on glass. They are very small and thus practically invisible to the eye. The metal layer is deposited by magnetron sputtering and patterned by laser or lithography process. The glass substrate includes a thin layer of a transparent conductive oxide (TCO) layer. A thin insulator is deposited between the rolled metal layer and the TCO layer for electrical disconnection. With no applied voltage, the micro-blinds are rolled and let light pass through. When there is a potential difference between the rolled metal layer and the transparent conductive layer, the electric field formed between the two electrodes causes the rolled micro-blinds to stretch out and thus block light. The micro-blinds have several advantages, including switching speed (milliseconds), UV durability, customized appearance and transmission. Theoretically, the blinds are simple and cost-effective to fabricate.[4][5] A video available on YouTube[6] describes briefly the micro-blinds.



Спектры изобретения :  
2, 28,32, 5,15,



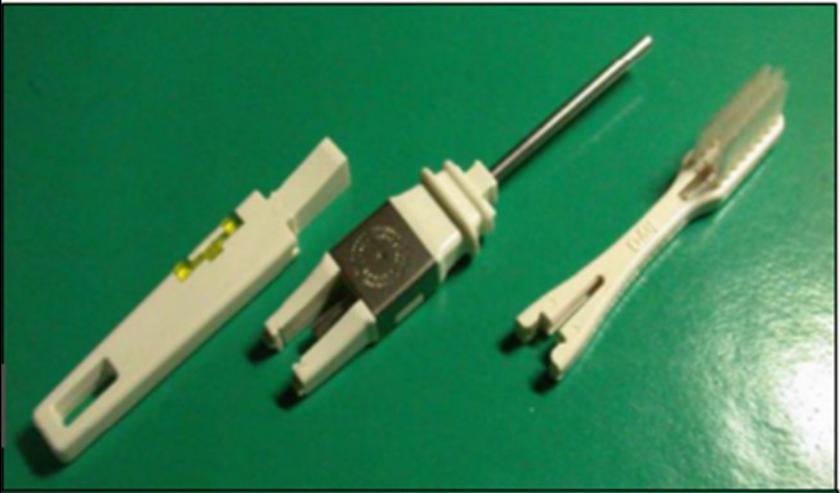
В прототипе – мотор, Который приводит В движение 2 шторы



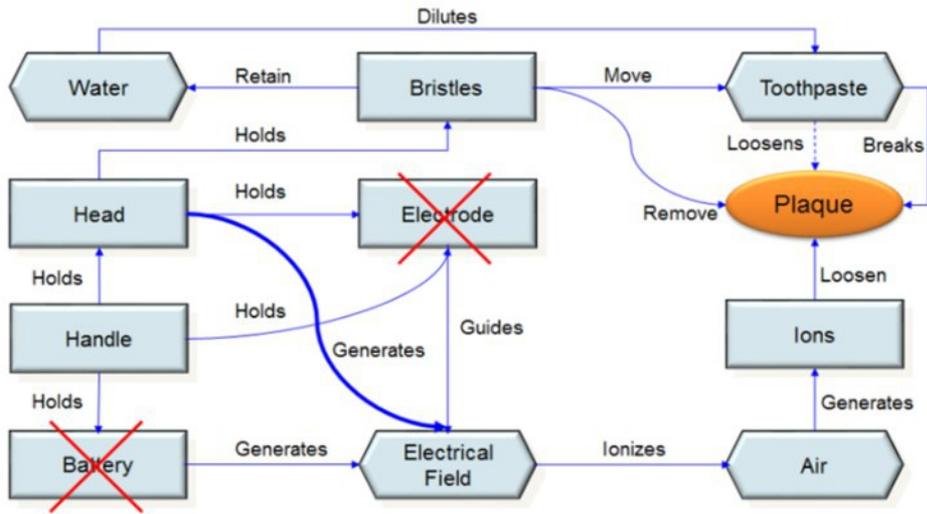
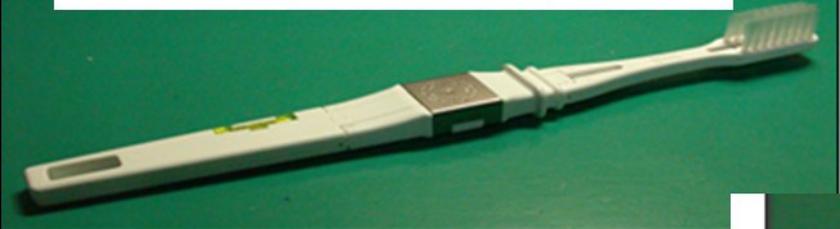
Prototy

Шторки скользят одна над другой и и меняют площадь отверстия

<https://www.youtube.com/watch?v=WFUiop84vAE>



Ионная щётка с батареей



How To Make The Head Generate Electrical Field?

- Головки зубной щетки поверхность покрыта сплавом, который при контакте с пастой и водой, работает как активную пару и создает напряжение.
- В результате сам глава ионизирует воздух вблизи бляшки

2) 추출 (Separation)

2

2. Принцип вынесения

28) 기계적 원리의 변경 (Mechanical interaction substitution)

28

28. Отказ от механической системы

25) 셀프 서비스 (Self-service)

25

25. Принцип самообслуживания

15) 동적 특성 (Dynamic parts)

15

15. Принцип динамичности

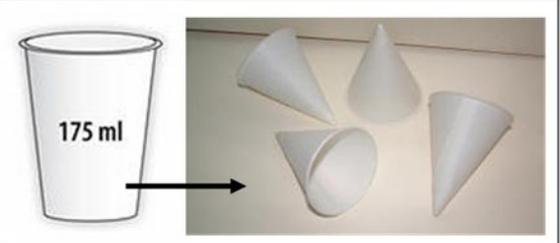
Обход патента



Без батареейки

# Передача функций

УМЕНЬШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЭЛЕМЕНТОВ В СИСТЕМЕ



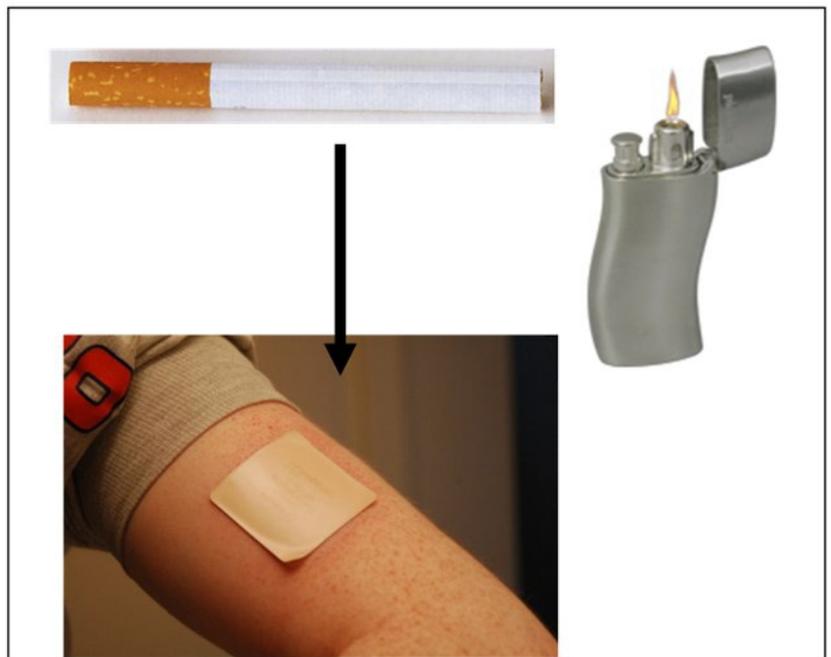
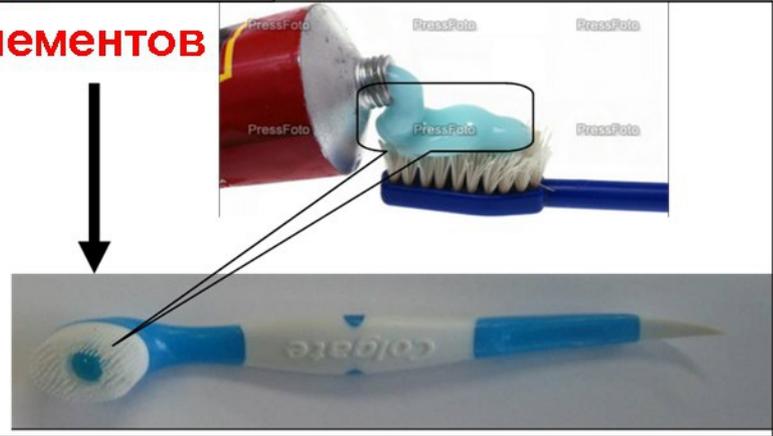
Ручка без стержня



## НЕДОСТАТОК 30 (большое количество

элементов

- традиционная зубная щётка → зубная щётка со встроенной капсулой зубной пасты,
- металлическая консервная банка и консервный нож → консервная банка с колечком и заранее сделанной надсечкой в поверхности крышки,
- сигарета и зажигалка → никотиновый пластырь



# Тримминг щипцов и ложки длится 5000 лет

2,10,1,4,27

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Сахар#История\\_сахара](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сахар#История_сахара)

Сахар-рафинад в форме кубиков был изобретён в 1843 году в Чехии. Изобретатель — швейцарец Яков Кристоф Рад был управляющим сахарного завода в Дачице

• Стик для сыпучих продуктов, в том числе сахара, придумали в 1970-х в японской Sanko Machinery Co. Преимущество новой упаковки заключалось не только в удобстве формы, но и в экономии материалов по сравнению с прямоугольным пакетиком. В начале 1990-х во время поездки в Японию американский бизнесмен Нил Козарски увидел стики и вскоре заключил с Sanko партнерское соглашение. На американском рынке пакетики появились в 1996 году. **Компания Козарски Т.Н.Е.М. до сих пор выпускает в стиках все, что удается туда запихнуть.** [www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)

Интересно, что американские потребители не сразу оценили новшество. Дело в том, что с 1950-х годов в Америке существовала очень популярная и поэтому хорошо узнаваемая конфета Pixy Stix. Желеобразная сладость продавалась в упаковке в форме стика. Чтобы съесть ее, нужно было оторвать уголок упаковки и выдавить полужидкую конфету в рот. Прошло какое-то время, вспоминает Козарски, прежде чем люди привыкли к тому, что содержимое стика с сахаром нужно сыпать в чашку, а не выдавливать прямым в рот.

<http://den91.livejournal.com/22116.html>

Тростниковый, свекловичный, пальмовый, кленовый, сорго



Персы первыми научились делать рафинад из сырца



σάκχαρον<sup>[2]</sup> (сахарон).



[http://ru.wikipedia.org/wiki/Сахар#История\\_сахара](http://ru.wikipedia.org/wiki/Сахар#История_сахара)

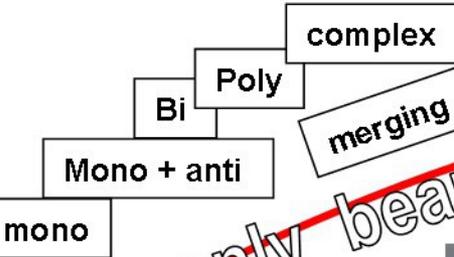
Изобретено 5000 лет назад Индия «саккарах» (буквально – песок или галька)

(др.-инд. शर्करः (śarkaraḥ))

from handmade application to robo and smart system

Noninvasive & Skin & health

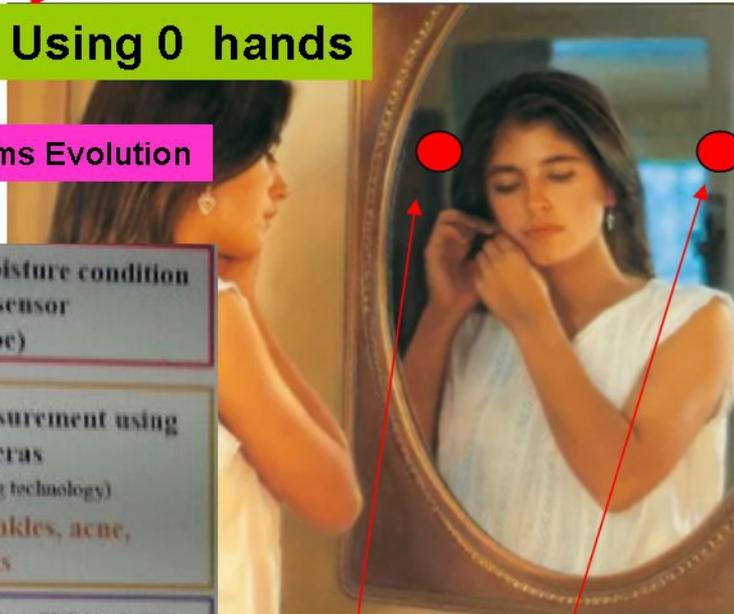
merging of Alternative Systems  
from only beauty to beauty + health



Using 0 hands

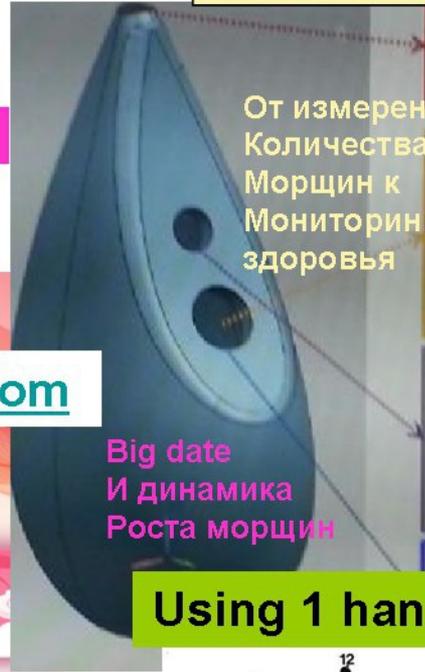
Trends of Engineering Systems Evolution

Skin & noninvasive



Camera 1 + camera 2 + Internet & cloud & hospital

спектр  
2,28,15,17,5,6,20,25  
Skin & contact



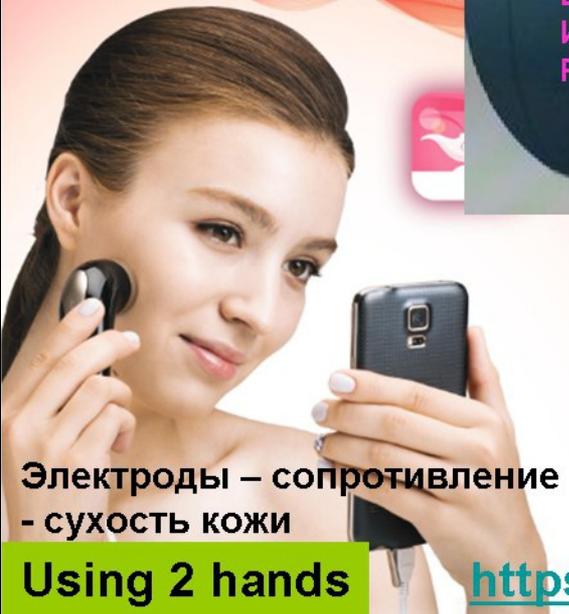
От измерения  
Количества  
Морщин к  
Мониторингу  
здоровья

- Measurement of moisture condition using the electrode sensor (contact type)
- Accurate image measurement using High resolution cameras (through the image processing technology)  
Able to measure wrinkles, acne, sebum, pores, redness
- Lighting correction using White LED  
Accurate skin condition measurement with brightness adjustment independent of ambient light
- Measurement of soothing state using a thermal sensor

Big date  
И динамика  
Роста морщин

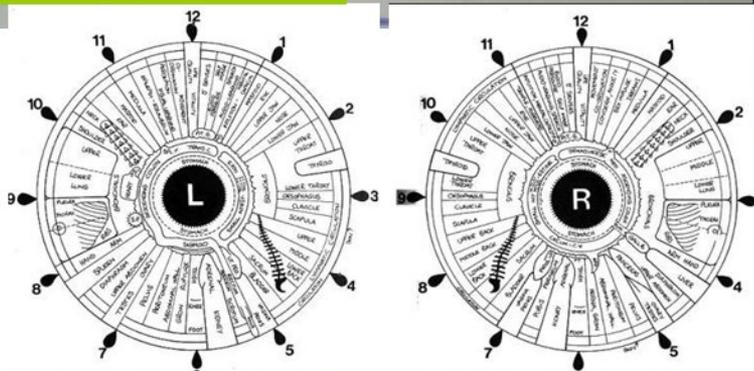
Using 1 hands

Analysis monitoring

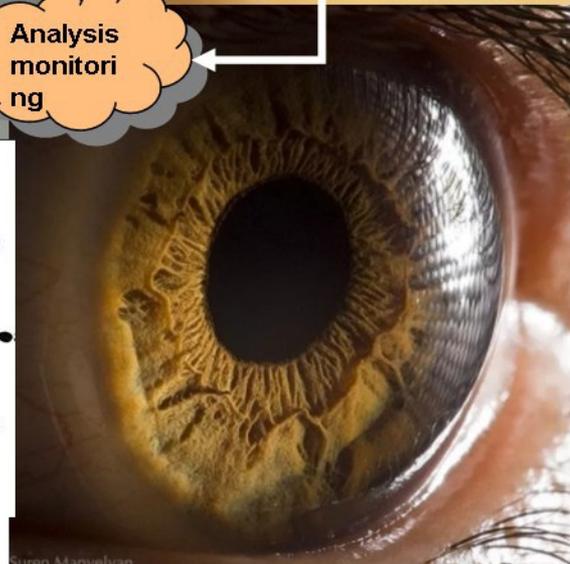


Электроды – сопротивление  
- сухость кожи

Using 2 hands



<https://en.wikipedia.org/wiki/Iridology>



Три важных дихотомии **перехода в Надсистему** у приёма 13

1. Индивидуальное  
5 ↔ Коллективное
2. Стационарное ↔  
Подвижное 15
3. Универсальное  
6 ↔ Специальное

вчера	Сегодня	завтра
	Надсистема	13
	система	
	Под система	

34  
17  
2  
27  
Связанность с ресурсом надсистемы

[www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)

**УВЕЛИЧЕНИЕ ПОЛНОТЫ ЧАСТЕ СИСТЕМЫ**

(историческое название **ИЗГНАНИЕ ЧЕЛОВЕКА ИЗ ТС**)

1. 25 1 ПРЯМОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ПОЛНОТЫ
2. 20 ОБЪЕДИНЕНИЕ С СИСТ. У КОТОРОЙ ВЫШЕ ПОЛНОТА
3. ОПЕРАЦИИ С ТРАНСМИССИЕЙ
4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ ИЗ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
5. УМНЫЕ ВЕЩЕСТВА 40

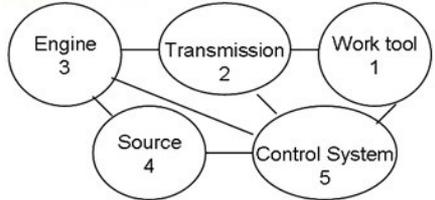


**Мотор может быть и встроенным и переносным**



А может ли это случиться и у автомобилей?

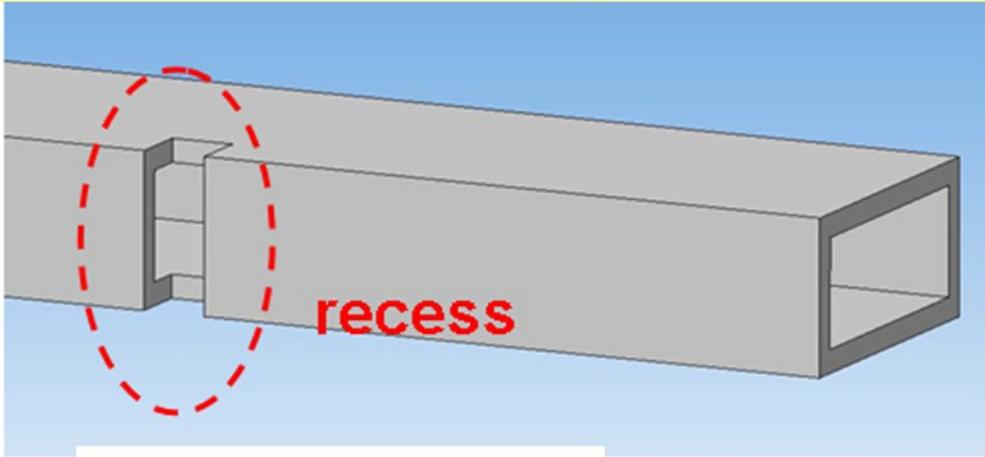
Съёмный электромотор С «пятым колесом»? Для езды в пробках?



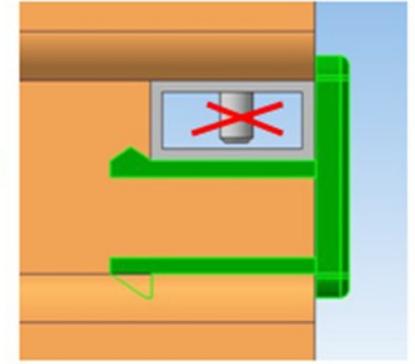
2,13,15,19,24,34

# Борьба с болтовыми соединениями в шкафу для доставки пиццы в госпитале

## Variant 2 ( remove vertical screw)

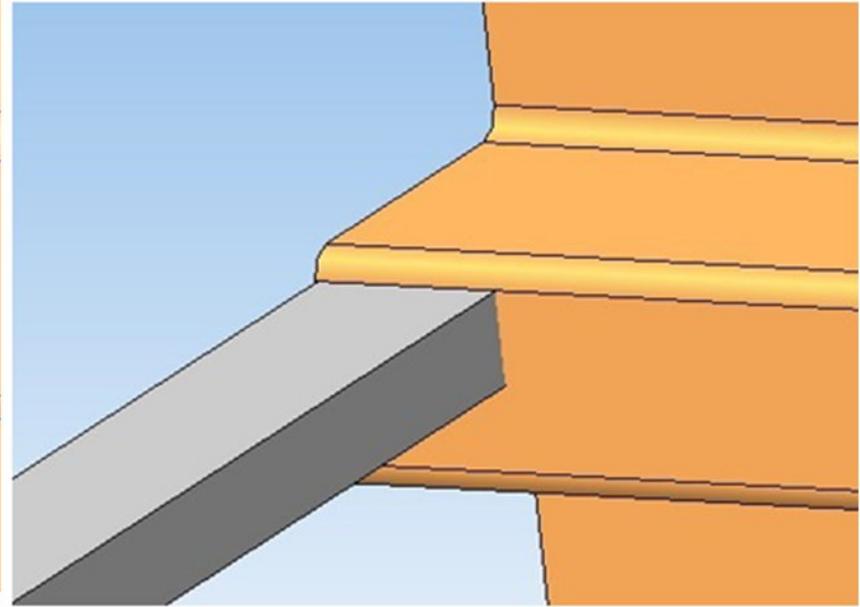
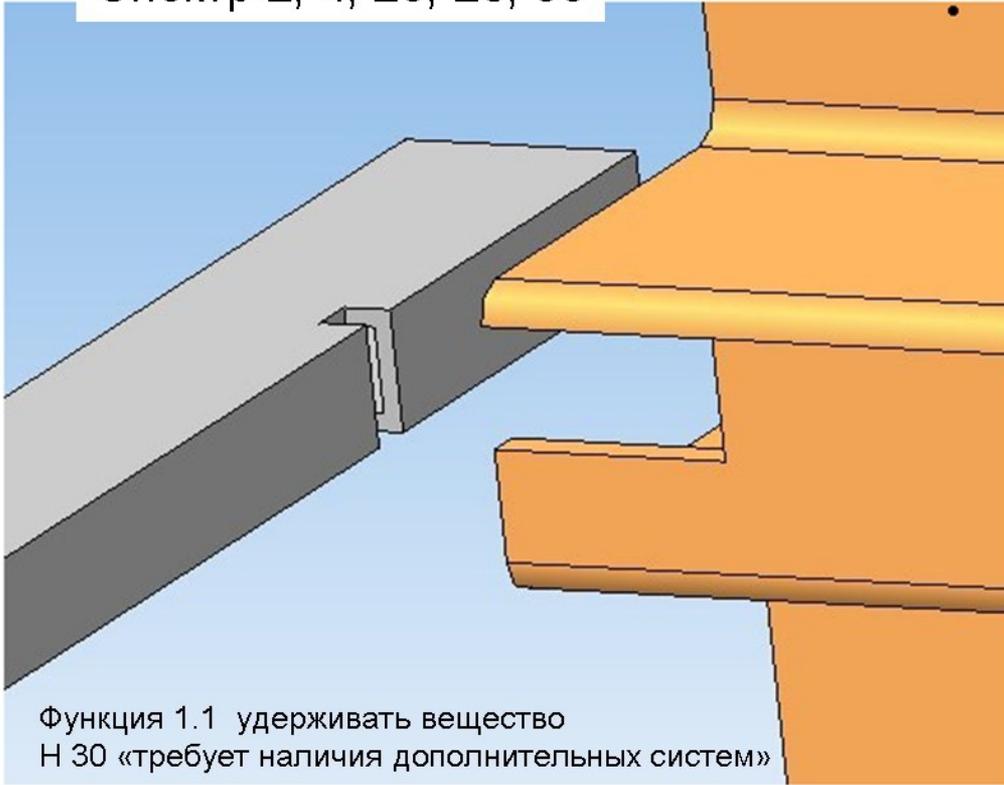


Trimming of vertical screw and delegating of function to recess.



Спектр 2, 4, 25, 20, 33

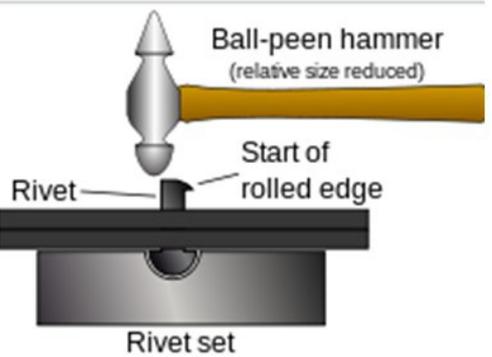
We can delegate the function of screw to recess (channel) and it can be more cheaper in assembling process. But necessary calculate cost for create recess and compare it with drilling of hole and using of screw.



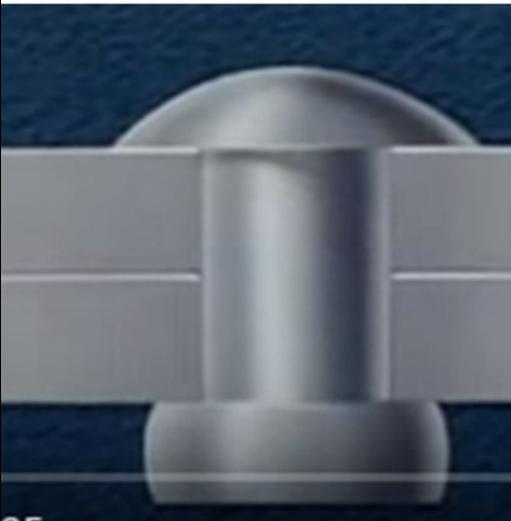
Функция 1.1 удерживать вещество  
Н 30 «требуется наличие дополнительных систем»

# Step by step delegation of functions in connecting of two metal plates

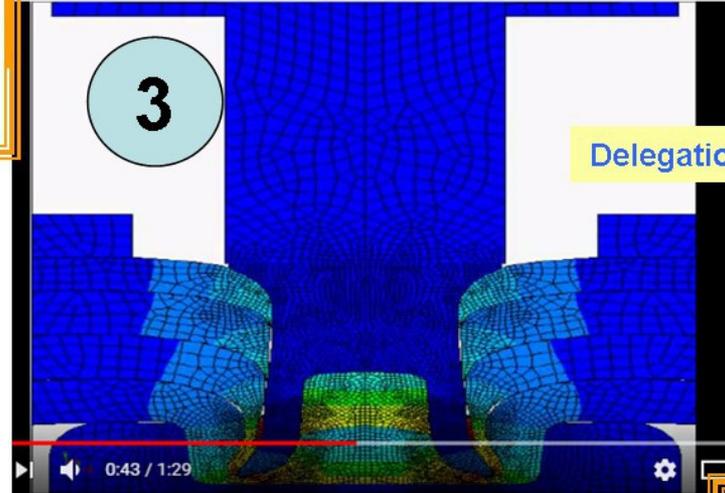
1  
Drilling,  
Riveting  
Stress by hammer,



Ручная установка твердых  
заклепки



## self piercing rivet



Delegation of function of drilling tool to the rivet



Delegation of function of rivet to material of plates

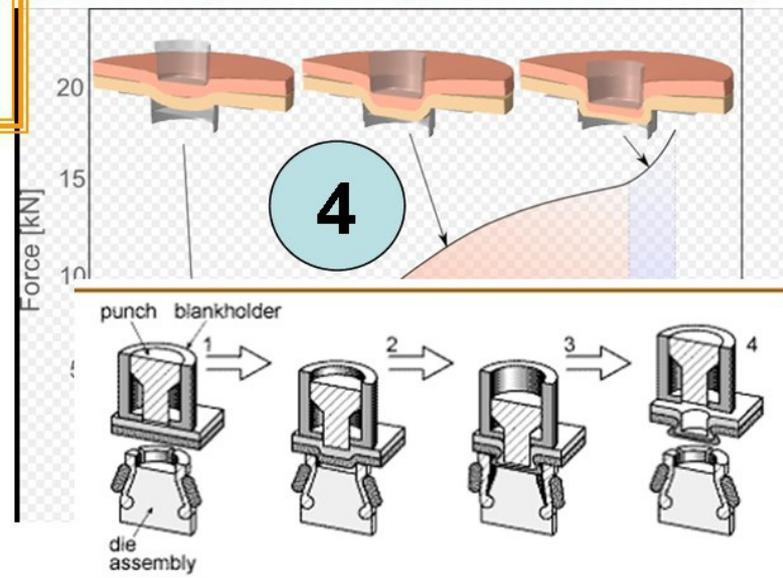
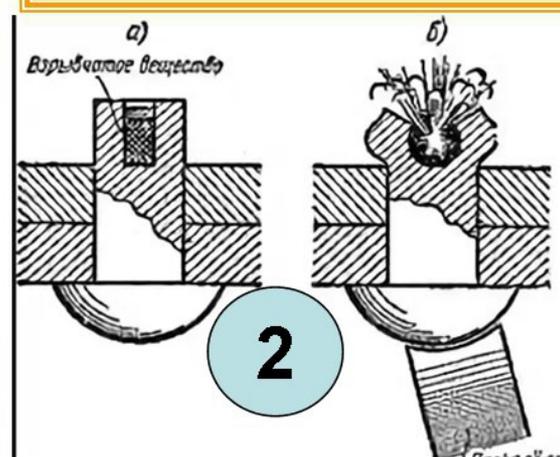


Спектр 2, 15,4, 25, 20, 33

“CLINCHING” or “PRESS JOINING”.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Clinching>

## Delegating function of hammer to explosion



- Фирма «Фокус Боро» (Япония) использует никелид титана в приводных устройствах самописцев. Входной сигнал самописца преобразуется в электрический ток, которым нагревается проволока из никелида титана. За счет удлинения и сокращения проволоки приводится в движение перо самописца. С 1972 года изготовлено несколько миллионов таких узлов (данные на конец XX века). Так как механизм привода очень прост, поломки случаются крайне редко.
- Электронная кухонная плита конвекционного типа. Для переключения вентиляции при микроволновом нагреве и нагреве циркуляционным горячим воздухом используется датчик из никелида титана.
- Чувствительный клапан комнатного кондиционера. Регулирует направление ветра в продувочном отверстии кондиционера, предназначенного для охлаждения и отопления.
- Кофеварка. Определение температуры кипения, а также для включения-выключения клапанов и переключателей.
- Электромагнитный кухонный комбайн. Индукционный нагрев производится вихревыми токами, возникающими на дне кастрюли под действием магнитных полей. Чтобы не обжечься, появляется сигнал, который приводится в действие элементом в виде катушки из никелида титана.
- Электронная сушилка-хранилище. Приводит в движение заслонки при регенерации обезвоживающего вещества.
- В начале 1985 года формозапоминающие сплавы, используемые для изготовления каркасов бюстгальтеров, стали с успехом завоевывать рынок. Металлический каркас в нижней части чашечек состоит из проволоки из никелида титана. Здесь используется свойство сверхупругости. При этом нет ощущения присутствия проволоки, впечатление мягкости и гибкости. При деформации (при стирке) легко восстанавливает форму. Сбыт — 1 млн штук в год. Это одно из первых практических применений материалов с памятью формы.
- Изготовление разнообразного зажимного инструмента. 37,23,15,25,02,11 Φ 01,08,12,13
- Герметизация корпусов микросхем.
- Высокая эффективность превращения работы в тепло при мартенситных превращениях (в никелиде титана) предполагает использование таких материалов не только как высокодемпфирующих, но и в качестве рабочего тела холодильников и тепловых насосов.
- Свойство сверхупругости используется для создания высокоэффективных пружин и аккумуляторов механической энергии.
- Также используется эффект памяти формы в изготовлении ювелирных изделий, например, в украшениях в виде цветка, при нагревании которого прикосновением тела лепестки цветка раскрываются, обнажая спрятанный внутри драгоценный камень.
- Эффект памяти формы используется и иллюзионистами, например, в фокусе с изогнутым гвоздём, самостоятельно выпрямляющимся в руках фокусника или одного из зрителей.



2,24,15,10

# Бестраншейное горизонтальное бурение

Экономия времени  
На траншею



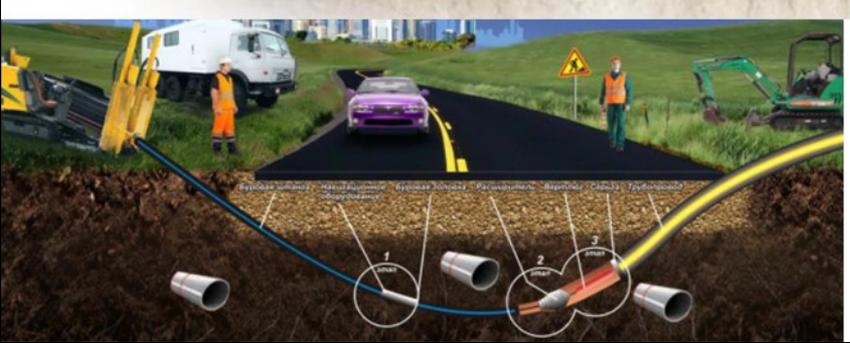
Сначала пробурить малым диаметром, потом обратным ходом втянуть трубу большого диаметра.

Согласование **24 13**  
На уровне веществ **34**  
1 31 35 36 11 39 33

Согласование **24 13**  
На уровне пространств  
3 2 4 7 15 11

Согласование **11**  
На уровне полей И времени  
12 23 19 28 32  
Резонансы, изоляц.  
Материалы,  
Ферромагнетики,  
Тиксотропия...

Согласование **22 11 32**  
На уровне потребностей  
• Диаграмма 8X8 **5 6 20**  
• Гиганты – карлики **38**  
• Функция удивления **26**  
• Техническая мимикрия **13**



# Идея обратного бурения для ускорения выемки скальных грунтов

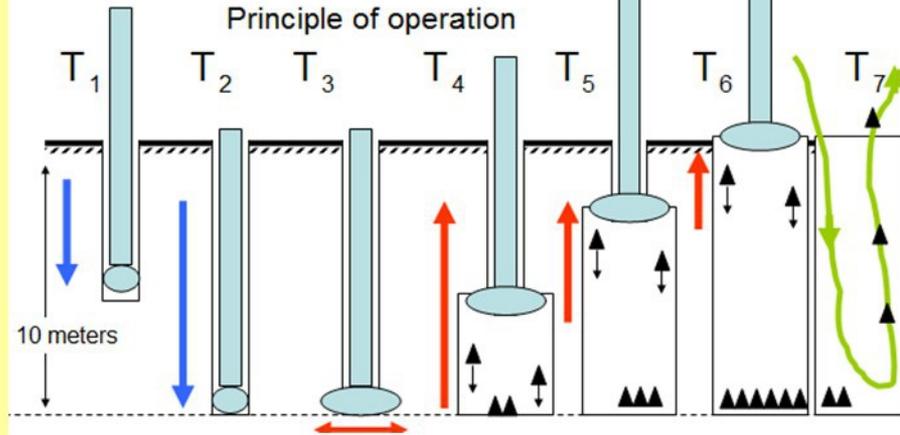
Передали часть функции экскаватора сверлу двойного действия

прототип

2,15,24,5,10

Технология удаления скальных грунтов на основе использования сплиттеров (идроклинов) и удаления крупных разрушенных сколов грунтов маленьким экскаватором. Для ускорения процесса предложено сверло с возможностью увеличения диаметра и техникой обратного бурения, что резко сокращает время работы экскаватора

## 03. Убирать вещество



Разрешение ФП:  
Маленький диаметр  
 Большой диаметр



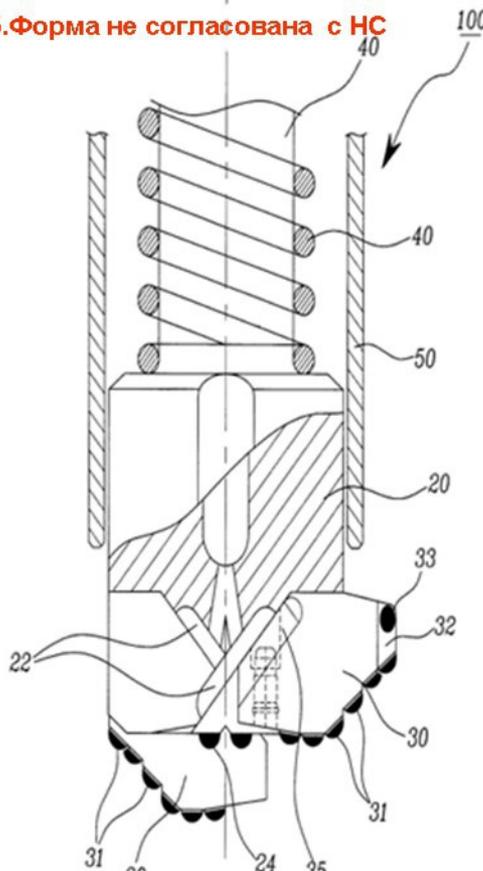
open  
close  
big  
small

warm  
cold  
narrow  
broad

Есть  
 Ещё  
 Несколько  
 вариантов



15. Форма не согласована с НС



Обваливать  
в муке



Использовать  
масло



Помыть  
плиту



ПРОТОТИП – котлеты жареные на масле

ИЗОБРЕТЕНИЕ

~~Обваливать  
в муке~~

**Вычистить середину из перца,  
Загрузить туда фарш**

КОТЛЕТА В ОВОЩНОЙ  
ОБОЛОЧКЕ

~~Использовать  
масло~~

[www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)



~~Помыть  
плиту~~

**Закрыть отрезанной  
Частью перца**

Новое блюдо – типичное  
Объединение  
Альтернативных  
Систем  
Как пицца или «ёрш»

**Поместить в микроволновку на 15 минут**

Ф 06. превращать вещество  
Ф 08. добавлять поле

01. Вредные вещества  
02. Наличие расходных материалов  
5. Необходимость убирать вещества  
22 долгое время приготовления  
23. Долгое время процесса

Удалили 2 операции и одно вещество из процесса 02,28,20,30,5,6,24,33

- Гидроцилиндр в дверной петле – гидроцилиндр – отдельный доводчик для предотвращения удара **можно поставить на все уже существующие шкафы.** Ресурс пространства для передачи функции защиты от удара.

### Встроенный доводчик

Yesterday Super System (Ti-1)	Today Super System (Ti)	Tomorrow Super System (Ti+1)
TS (Ti-1)	TS (Ti)	TS (Ti+1)
Sub TS (Ti-1)	Sub TS (Ti)	Sub TS (Ti+1)

Индивидуальная ---- коллективная  
Для каждой петли--- для каждой двери

02,34,09,29,15,13,24,11

на открытие дверцы тратится дополнительная энергия

Гидроцилиндр ВНУТРИ петли  
Гидроцилиндр СНАРУЖИ системы

### Вынесенный доводчик

07,10,12,30

Вредные поля

Много движ. частей

Большое энерго потр. При включении

09 поглощать энергию

Можно делать  
Петлю очень дешёвой.  
Можно ставить на  
Шкафы, которые уже есть  
На рынке



# Весь набор примеров связан с приёмами 2,5,17,15

Индивидуальное ↔ коллективное

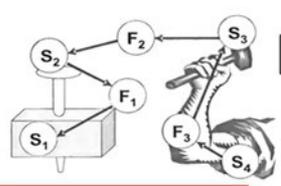
## Проекции товаров в Над системе

1. Кинотеатр – телевизор
2. Солнечные часы, часы на башне – наручные часы – часы в телефоне
3. Личный Автомобиль – автобус
4. Лодка , ял- пассажирский пароход
5. Бассейн – ванная комната
6. Чемодан – камера хранения
7. Велосипед – тандем
8. Личный велосипед – велосипед на прокат
9. Преподаватель в классе – индивидуальный репетитор
10. Почта – форум в сети
11. Индивидуальный компьютер - компьютеры, объединённые в сеть
12. Компьютерная игра для одного участника – игра для многих участников
13. Солист скрипач- симфонический оркестр
14. Гольф- теннис- футбол
15. Сочетание клавиш Ctrl - A
16. Индивидуальная антенна – коллективная антенна
17. Коллективная электрическая сеть – свой автономный источник энергии
18. Индивидуальный пылесос- центральный пылесос и пневмо розетки в квартире
19. Центральный кондиционер – настольный вентилятор- вентилятор на шляпе
20. Центральное водоснабжение горячей водой – проточный нагреватель на кран.
21. Личный визит к врачу – медицинская энциклопедия в сети.
22. Зонт от солнца индивидуальный – беседка для защиты от солнца
23. Пенный огнетушитель местный – центральная система объёмного газового пожаротушения
24. Походная кухня – индивидуальное приготовление еды на столе в ресторане

# ТОЛЬКО МЫШЛЕНИЕ НА ЯЗЫКЕ ПАРАМЕТРОВ ДЕЛАЕТ РАССУЖДЕНИЯ О СИСТЕМЕ ПРЕДМЕТНЫМИ

**Носитель Функции:** Материальный объект, выполняющий Функцию.  
**Материальный Объект:** Вещество, Поле или сочетание того и другого.

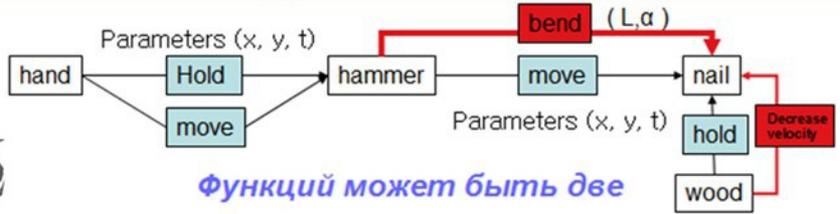
**•Вредная Функция:** Функция, которая ухудшает Параметры своего объекта.



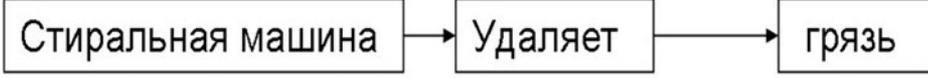
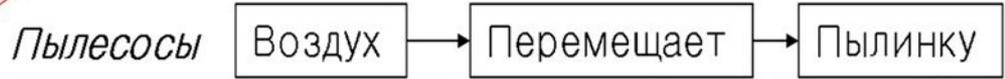
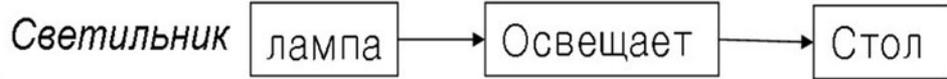
**ТРИ ВАРИАНТА НЕДОСТАТКОВ**

- Уровни исполнения Полезных функций:**
- Недостаточный
  - избыточный
  - Нормальный

СПИСОК НЕДОСТАТКОВ →  
 → РАНЖИРОВАНИЕ ЧЕРЕЗ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫЕ ЦЕПОЧКИ → КЛЮЧЕВЫЕ НЕДОСТАТКИ



Функций может быть две



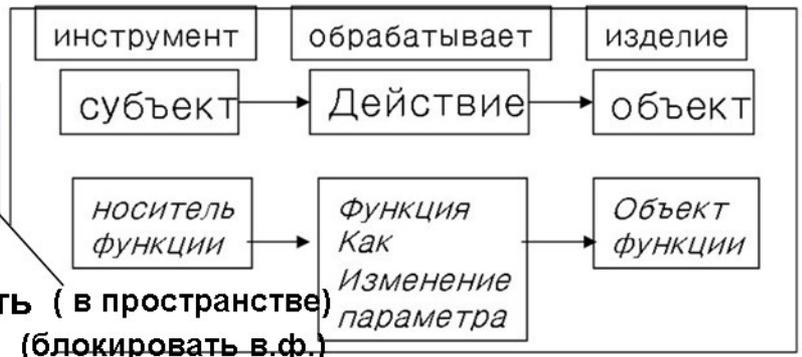
• Функция: Действие одного Материального Объекта (Носителем Функции) на второй Материальный Объект (Объект Функции), приводящее к изменению или сохранению параметра второго объекта.

**Параметр Функции:**

Параметр, который меняется (или поддерживается неизменным) в результате выполнения функции



Кривые хирургические ножницы

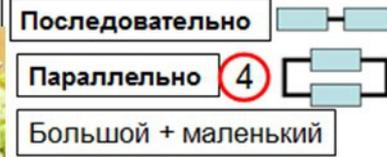


**Ф. можно**

- согласовывать (в пространстве)
- передавать (блокировать в.ф.)
- складывать
- умножать число



**Умножение Функции 5**  
 На число включая на (-1)



**Сложение функций**

- Включая: 6
- Исправительную 11
  - Измерительную 23 32
  - Альтернативные 28
  - Удивления 26 38
  - близкие по циклу 20 35

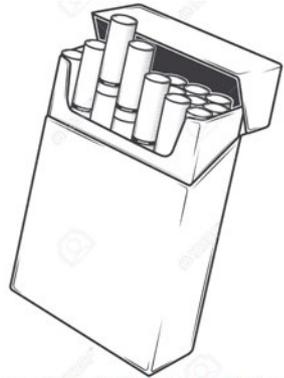
Смена принципа Действия 28 35

<p><b>Согласование 24 31</b>                  На уровне веществ 34</p> <p>1 31 35 36 11 39 33</p>	<p><b>Согласование 24 13</b>                  На уровне пространства</p> <p>3 2 4 7 15 11</p>
<p><b>Согласование 11</b>                  На уровне полей И времени</p> <p>12 23 19 28 13</p> <p>Резонансы, изоляц. Материалы, Ферромагнетики, Тиксотропия...</p>	<p><b>Согласование 22 11 32</b>                  На уровне потребностей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Диаграмма 8x8 5 6 20</li> <li>• Гиганты – карлики 38</li> <li>• Функция удивления 26</li> <li>• Техническая мимикрия 13</li> </ul>

Передача функций (тримминг) 2 25 20 24 33 15 14

# Trimming of the box via delegating of functions

## Prototype

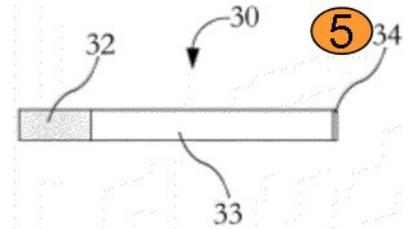
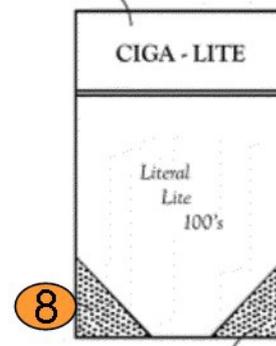


The box

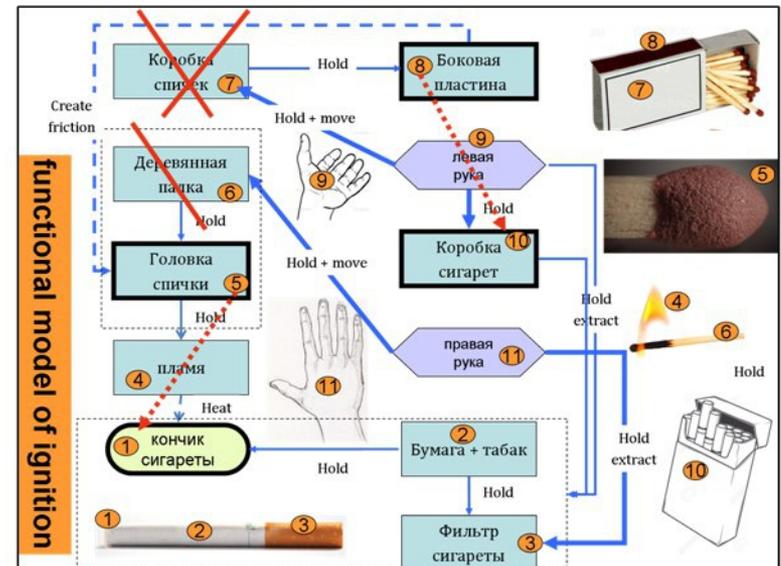
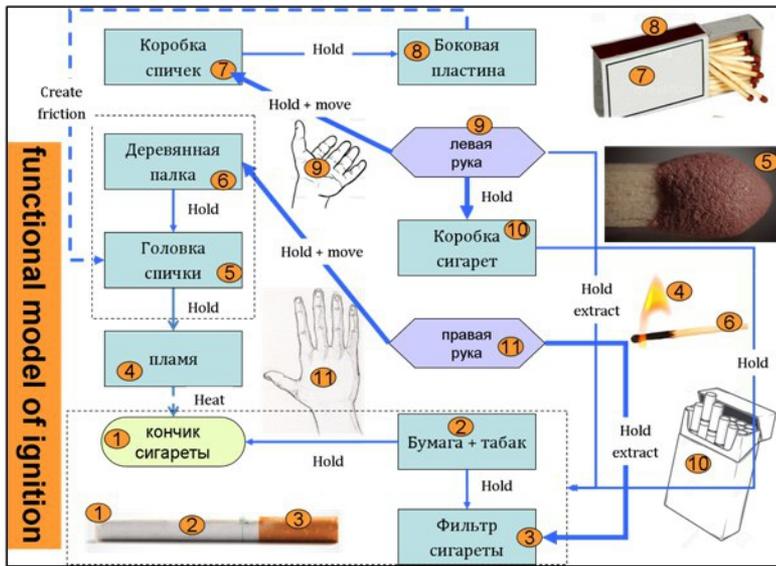
[www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)

Self-lighting cigarette  
US 8215317 B2

## Invention



<http://www.google.co.in/patents/US8215317>



# Нож в виде кольца для отрезания скотча при упаковке продукции



Invention of company PSS

## COST REDUCTION

2) 추출 (Separation)

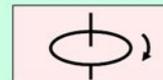
2



2. Принцип вынесения

12) 등전위 (Equipotentiality)

12



12. Принцип эквипотенциальности

### 26\_ избыточный уровень исполнения полезной функции

Operation with resources: space & substances & fields

#### MICRO LEVEL

“Scenario” from dynamicity Increase

4

Immobile system

15

jump

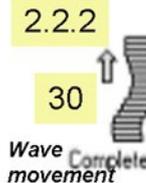


Joint rotation

7

17

Many joints



Wave movement Completely elastic

2.2.2 PRINCIPLES

35

36

5.3.5

Liquid, gas

29

31

2.4.12

38

Field

5.2.5

Field

8

18

37

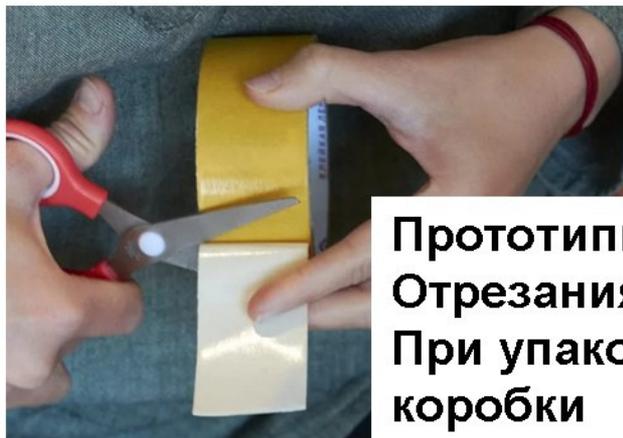
MATCHEM

#### MACRO LEVEL

© 2017 [www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)



[/index.php?newsid=18270](http://index.php?newsid=18270)

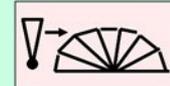


Прототипы для  
Отрезания скотча  
При упаковке  
коробки



15) 동적 특성 (Dynamic parts)

15



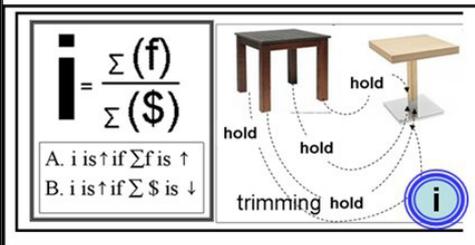
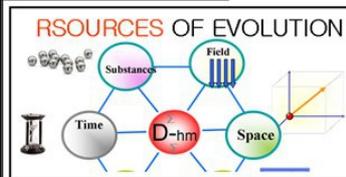
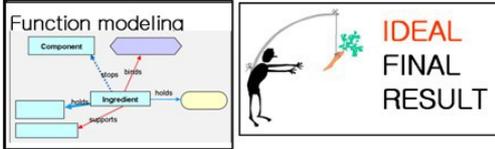
15. Принцип динамичности

### COST REDUCTION RECOMMENDATION

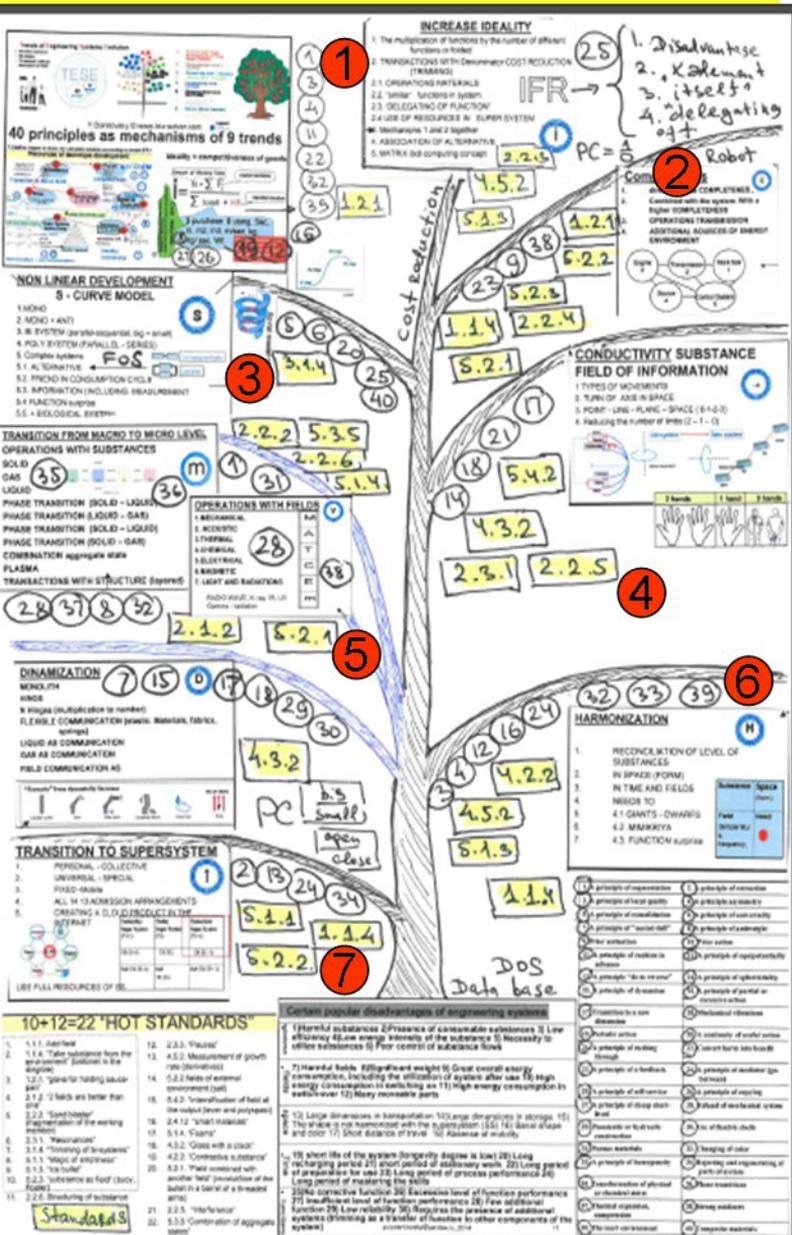
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОС-АНАЛИЗА. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
Москва МП Информ-ФСА 1991

Компонент можно удалить , если :

- нет объекта функции
- Объект функции САМ её выполняет ( 25 самообслуживание)
- Другой компонент выполняет функцию
- Если функцию можно не выполнять



- РЕКОМЕНДАЦИИ В ПРАКТИКЕ ЮЖНОКОРЕЙСКИХ КОМПАНИЙ**
- Идея тримминга как передачи функций применима как для **ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ** так и для **ПРОЦЕССОВ**
  - Попытаться заменить материал на более дешёвый хотя бы в некоторых частях системы
  - применить методики **ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ** или «**бионический дизайн**» «СНИЖЕНИЕ ВЕСА» ( метод конечных элементов и удаление материала
  - ПРИЁМЫ 2** ( вынесение) 26 (копирование) Попытаться реализовать концепцию товара в рамках «одноразовое применение» **ПРИЁМ 27**
  - Попробовать уменьшить геометрические размеры продукта на 15-20% сохранив её функцию
  - Построить функциональную модель продукта, найти **ОДИНАКОВЫЕ** функции, попытаться передать их **ВНУТРИ** ТС (« сценарий стол 4 ноги-стол 1 нога»)
  - Построить функциональную модель продукта, **НАЙТИ СКРЫТЫЕ ФУНКЦИИ** по логике приёма 20 Сделать полную ревизию НС и попытаться передать какую то функцию туда, чтобы уменьшить количеств элементов **ИЛИ КОЛИЧЕСТВО ДВИЖЕНИЙ** или количество используемых конечностей ( **СЦЕНАРИИ 2 РУКИ – 1 РУКА- 0 РУК – ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГИИ**)
  - Применить эвристику « **ИКР +**» 1.выбрать Недостаток. 2. найти X элемент в диаграмме **РЕСУРСОВ 3**, вообразить как реализуется концепция САМ. 4. попытаться передать функции по п. 6.7.8
  - Проверить БД эвристики Физического Противоречия вида « объект должен существовать 1/ объект НЕ должен существовать 0 через **ОБЪЕДИНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СИСТЕМ** и **ФОП**
  10. **СУПЕРЭФФКТЫ** – на практике часто возникает т.н. «супер эффект», устранение двух недостатков вместо одного, например можно удалить процесс очистки поверхности панели солнечной батареи если объединить установку с ветрогенератором, который всё время создаёт турбулентные потоки и препятствует осаждению пыли, **ЧЕРЕЗ ПРИЁМ 6** – объединение систем с разными функциями – авторучка + зажигалка и тому подобное.
  11. «**ДРЕВОВОИДНЫЙ ГРАФ**» : проверить последовательно все ветви «деревя трендов + 40 приёмов и 22 стандарта» в направлении **COST REDUCTION**



1. при наличии очевидной ВРЕДНОЙ функции примените набор приёмов и стандартов , которые способны удалить её : 1,3, 4,11,22,24, 32,39, стандарты 2.2.2, 2.3.3, 2.3.1.
2. Выделив Недостаток как полезную Ф с недостаточным или избыточным уровнем попытаться применить набор рекомендаций по линии «увеличения полноты частей системы» ( изгнание человека) 9,23, 38, стандарты 1.2.1,5.2.2.,5.2.3.,1,1.4., 2.2.4, 5.2.1.
3. пройти ветвь «операции с функциями» 5,6,20, 25,40, стандарты 3.1.4,2.2.2.,5.3.5.,2.2.6.,5.1.4.
4. Пройти ветвь РЕСУРСЫ ПРОСТРАНСТВА, пустоты, типов движения, поворота осей, размерности 0-1-2-3 и 2-1-0, 14,18, 21, 17, стандарты 5.4.2.,4.3.2., 2.3.1., 2.2.5.
5. РЕСУРСЫ ВЕЩЕСТВА (1,2.2.2.,31,35,36,2.1.2.) – ПОЛЯ (28,18,8,37,32,38,5.2.1.) - ВОЗМОЖНОСТИ ДИНАМИЗАЦИИ (7,15,17,18,29,30,4.3.2.)
6. ВЕТВЬ СОГЛАСОВАНИЯ 3,4,12,16,24,32,33,39,стандарты 4.2.2.,4.5.2.,5.1.3.,1.1.4)
7. Использовать ресурсы НС – уже существующие системы, а так же (2,13,24,34,5.1.1.,1.1.4,5.2.2) Попробовать найти прототип через БД « 30 популярных Недостатков ТС»

## 22 «ГОРЯЧИХ» СТАНДАРТА

- |  |  |
|--|--|
| 1. 1.1.1. добавить поле  | 12. 2.3.3. «паузы»   |
| 2. 1.1.4. «возьми вещество в окружающей среде» ( баллонет в дирижабле) | 13. 4.5.2. измерение скорости роста(производные)                         |
| 3. 1.2.1. «перчатка для скорострелки»                                  | 14. 5.2.2.поля внешней среды (парус)                                     |
| 4. 2.1.2. «2 поля лучше чем одно»                                      | 15. 5.4.2. «усиление поля на выходе (рычаг и полиспаг)                   |
| 5. 2.2.2. «пескоструйка» ( дробление рабочего органа)                  | 16. 2.4.12 «умные материалы»   |
| 6. 2.3.1. «резонансы»  | 17. 5.1.4.» пены»  |
| 7. 3.1.4. «свёртывание би систем                                       | 18. 4.3.2. «бокал с трещиной»  |
| 8. 5.1.1. «магия пустоты»  | 19. 4.2.2. «контрастное вещество»  |
| 9. 5.1.3. «ледяна пуля»  | 20. 5.2.1. « поле по совместительству» (вращение пули в нарезном оружии) |
| 10. 5.2.3. «вещество как поле» ( поплавок)                             | 21. 2.2.5. «интерференция»   |
| 11. 2.2.6. структурирование вещества                                   | 22. 5.3.5 «Комбинация агрегатных состояний»                              |



## Передача функции



От вещества к полю

## Ресурсы вещества и основные принципы



**Н 02 наличие расходных веществ**

### Лазерный пинцет

L	28	3	Линза	32			
m	28	ОПЕРАЦИИ С РЕСУРСАМИ ЭНЕРГИИ	28	Электро двигатели			
E	28		Источники света	28			
Ch	28	38	Топливные ячейки	28			
T	28	37	Тепловые двигатели	32			
A	36	18	Термочувствительные краски				
M	29		Пьезокерамика	28			
	21		АКУСТО ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ				
8	М	А	Т	Ch	E	m	L
	поля	НА	ВЫХОД	Е			

СИЛА ТЯЖЕСТИ

Прибор для рисования солнечным светом

5.2.2.взять поля в окружающей среде

02,28,32,03,15,35,36



Передача функции нагревателя в НС

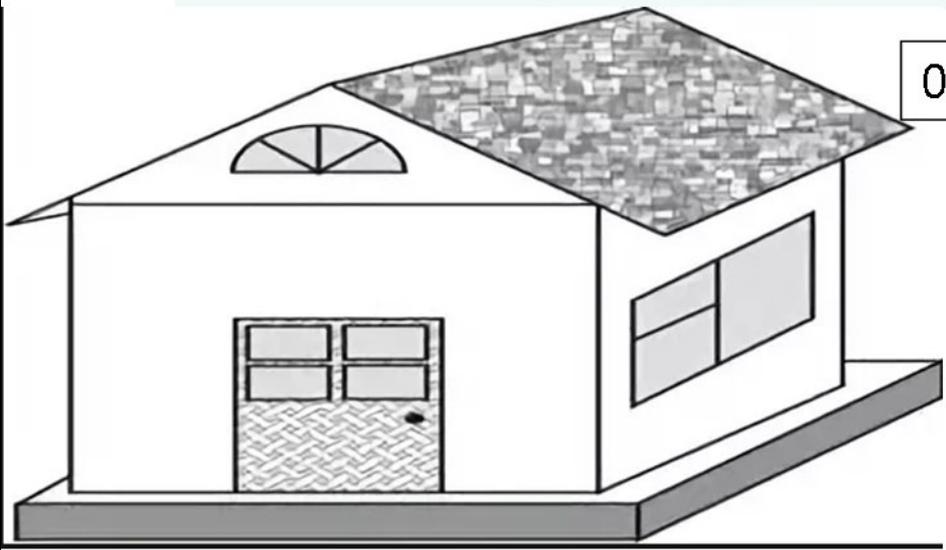
[www.triz-solver.com](http://www.triz-solver.com)



О.Лялина,ЮД

Прототип

Экономия на строительстве фундамента для охотничьего домика или  
Строительство домика для развлечения детей



02,20,38,06



Дом с фундаментом

- Два тренда: передача функции другому объекту в целях экономии ( приём 2, ТРИММИНГ)
- Тренд согласования в пространстве 20

<p><b>Согласование</b> 24 13</p> <p><b>На уровне веществ</b> 34</p> <p>1 31 35 36 11 39 33</p>	<p><b>Согласование</b> 24 13</p> <p><b>На уровне пространства</b></p> <p>3 2 4 7 15 11</p>
<p><b>Согласование</b> 11</p> <p><b>На уровне полей и времени</b></p> <p>17 24 13</p> <p>Резонансы, изоляц. материалы, Ферромагнетики, Тиксотропия...</p> <p>8 32</p>	<p><b>Согласование</b> 22 11 32</p> <p><b>На уровне потребностей</b></p> <p>• <b>Диаграмма 8X8</b> 5 6 20</p> <p>• <b>Гиганты – карлики</b> 38</p> <p>• <b>Функция удивления</b> 26</p> <p>• <b>Техническая мимикрия</b> 24 13</p>

<p><b>Умножение Функции</b> 5</p> <p>На число включая на (-1)</p> <p>Последовательно</p> <p>Параллельно 4</p> <p>Большой + маленький</p> <p><b>Передача функций ( тримминг)</b> 2 25 20 24 33 15 14</p>	<p><b>Сложение функций</b></p> <p>Включая: 6</p> <p>• Исправительную 11 24</p> <p>• Измерительную 23 32</p> <p>• Альтернативные 28</p> <p>• Удивления 26 38</p> <p>• близкие по циклу 20 35</p>	<p>Смена принципа действия</p> <p>28 35 14</p>
---	---	--

Съемный аккумулятор на сотовых телефонах, который можно было приобрести и заменить самостоятельно.

Встроенный аккумулятор

Изобретение переносных power bank 20000 mah

Изобретения

Мобильные устройства оснащаются встроенным аккумулятором, заменить который можно только в сервисном центре (или невозможно вовсе) Ресурс титий -ионных и литий -полимерных аккумуляторов, применяемых в большинстве современных малогабаритных портативных устройств, составляет 500 циклов заряда-разряда. Таким образом, при ежедневной подзарядке ресурс встроенного источника титания будет исчерпан всего... за полтора года. После чего потребуется потратить немалую сумму на его замену — либо еще большую на приобретение новой модели взамен вышедшей из строя.



Прототип

**УВЕЛИЧЕНИЕ ПОЛНОТЫ ЧАСТЕ СИСТЕМЫ** (историческое название **ИЗГНАНИЕ ЧЕЛОВЕКА ИЗ ТС**)

1. ПРЯМОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ПОЛНОТЫ
2. ОБЪЕДИНЕНИЕ С СИСТ. У КОТОРОЙ ВЫШЕ ПОЛНОТА
3. ОПЕРАЦИИ С ТРАНСМИССИЕЙ
4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ ИЗ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
5. УМНЫЕ ВЕЩЕСТВА

21, 9, 14, 40, 28, 29, 18, 8, 32, 22, 37, 2, 23, 19, 38, 12



Механическая зарядка

Солнечная батарея

4 важных дихотомии перехода в Надсистему у приёма 13

1. Индивидуальное ↔ Коллективное (5)
  2. Стационарное ↔ Подвижное (15)
  3. Универсальное ↔ Специальное (6)
  4. Многоразовое ↔ Одноразовое (27, 28, 20)
- www.tiz-solver.com

вчера	Сегодня	завтра
	Надсистема	13
	система	11
	Под система	

Создание проекции функции на НС

34, 17, 2, 25, 26, 21

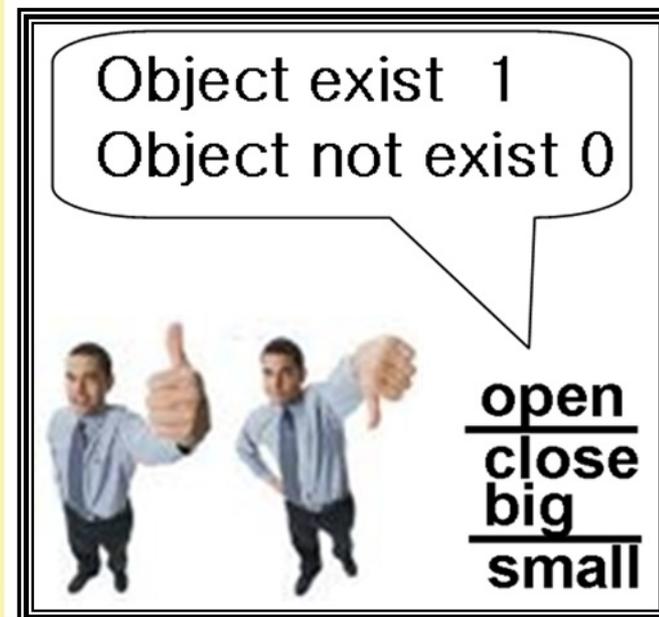
Связанность с ресурсом надсистемы!

• Четыре мысленных эксперимента с вашей технической системой.

02,27,28,14

- Стоимость товара должна быть **большая**, чтобы товар приносил достаточный доход,
- **НО** стоимость должна быть **маленькой**, чтобы можно было увеличить количество продаваемых товаров.
- **Приёмы 2,34,21** - вынести получение дохода в комплектующие, а основной товар продавать по минимально возможной цене даже с отрицательной доходностью

<https://sites.google.com/view/trizbm/продукт/характеристики-тстп?authuser=0>



- из книги Оливера Гассмана "Бизнес-модели. 55 лучших шаблонов")
- Одним из отцов-основателей этой бизнес-модели стал Джон Рокфеллер, который в конце XIX в. начал продавать в Китае дешевые керосиновые лампы. Чтобы зажечь эти лампы, покупателям приходилось брать и дорогой керосин, который Рокфеллер производил на нефтеперегонных заводах своей компании Standard Oil.
- Hewlett-Packard освоила эту модель в 1984 г., адаптировав к ThinkJet, первому струйному принтеру в мире, предназначенному для индивидуального пользования. В отличие от дорогостоящих промышленных принтеров, этот продавался всего за \$495, то есть был по карману среднему американцу. Большая часть выручки Hewlett-Packard обеспечивалась последующей продажей картриджей для принтеров.
- Еще одной выдающейся компанией, эффективно использующей бизнес-модель «Бритва и лезвие», является Nespresso Nestlé. В ее случае система включает комбинацию дешевых кофемашин и дорогих капсул.

Прототип

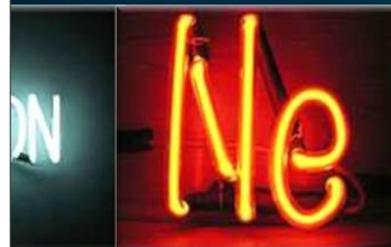
Подсветка рекламного щита с помощью ламп накаливания, ламп дневного света и плёнки на просвет

Изобретение

использование неоновой рекламы



Пятый по распространённости элемент во Вселенной (после водорода, гелия, кислорода и углерода). Простое вещество неон — инертный одноатомный газ без цвета и запаха.



Трубки, заполненные смесью неона и азота, при пропускании через них электрического разряда дают красно-оранжевое свечение, в связи с чем они широко используются в рекламе.

Удалили элементы «короб, экран, плёнка для создания информации» Передали функцию информирования самому источнику света. Приём 2

По сравнению с лампой накаливания, произошла смена агрегатного состояния вещества РО. Приём 35

Изменился принцип действия источника света. Приём 28.



TRIMMING

САЙТ О ПРАКТИКЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

www.triz-solver.com

2009 --2017

COST REDUCTION RECOMMENDATION

- Идея тримминга как передачи функций применима как для ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ так и для ПРОЦЕССОВ
- Попытаться заменить материал на более дешёвый хотя бы в некоторых частях системы
- применить методики ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ или «бионический дизайн» «СНИЖЕНИЕ ВЕСА» (метод конечных элементов и удаление материала)
- ПРИЁМЫ 2 (вынесение) 26 (копирование) Попытаться реализовать концепцию товара в рамках «одноразовое применение» ПРИЁМ 27
- Попробовать уменьшить геометрические размеры продукта на 15-20% сохранив её функцию
- Построить функциональную модель продукта, найти ОДИНАКОВЫЕ функции, попытаться передать их ВНУТРИ ТС («сценарий стол 4 ноги-стол 1 нога»)
- Построить функциональную модель продукта, НАЙТИ СКРЫТЫЕ ФУНКЦИИ по логике приёма 20 Сделать полную ревизию НС и попытаться передать какую то функцию туда, чтобы уменьшить количеств элементов ИЛИ КОЛИЧЕСТВО ДВИЖЕНИЙ или количество используемых конечностей (СЦЕНАРИИ 2 РУКИ – 1 РУКА- 0 РУК – ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГИИ)
- Применить эвристику «ИКР +» 1.выбрать Недостаток. 2. найти X элемент в диаграмме РЕСУРСОВ 3, вообразить как реализуется концепция САМ. 4. попытаться передать функции по п. 6.7.8
- Проверить БД эвристики Физического Противоречия вида «объект должен существовать 1/ объект НЕ должен существовать 0 через ОБЪЕДИНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СИСТЕМ и ФОР
10. СУПЕРЭФФКТЫ – на практике часто возникает т.н. «супер эффект», устранение двух недостатков вместо одного, например можно удалить процесс очистки поверхности панели солнечной батареи если объединить установку с ветрогенератором, который всё время создаёт турбулентные потоки и препятствует осаждению пыли, ЧЕРЕЗ ПРИЁМ 6 – объединение систем с разными функциями – авторучка + зажигалка и тому подобное.
11. «ДРЕВОВИДНЫЙ ГРАФ»: проверить последовательно все ветви «дерева трендов + 40 приёмов и 22 стандарта» в направлении COST REDUCTION

РЕКОМЕНДАЦИИ В ПРАКТИКЕ ЮНКОКОРПОРАТИВНЫХ КОМПАНИЙ