



ТРИЗ

ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС **ТЕОРИИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ**
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ, ПРОДАЖ И ПРОИЗВОДСТВА

АВТОР И ВЕДУЩИЙ: **КОЖЕМЯКО А.П.**

**ДЕЛОВАЯ
РОССИЯ**



Занятие 11.

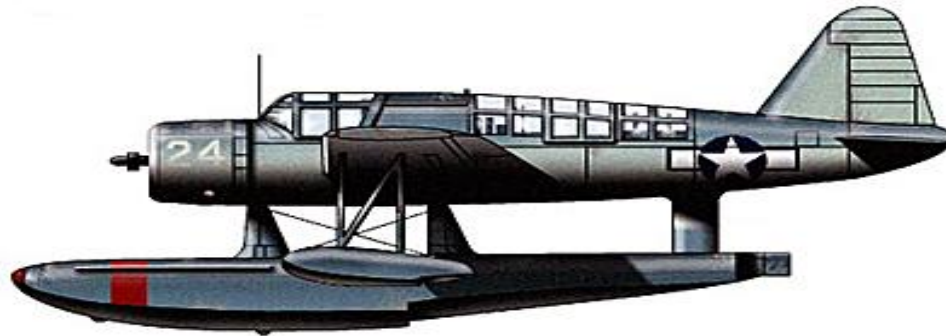
- АРИЗы.
- Метод пересекающихся тенденций.



Курс разработан на основе программы компании «Алгоритм», г. Санкт-Петербург и «МОИТТ», г. Москва (автор - мастер ТРИЗ Кудрявцев А.В.)



- Автор текста: [Тимохов Виктор](#)
- Во время Второй мировой войны советские лётчики перегоняли гидросамолёты. Экипаж одного гидроплана, пленённый красотой африканского озера, совершил посадку в незапланированном месте. Самолёт удачно приводнился, и тут лётчики заметили, что озеро кишит крокодилами.
- "Взлетаем!" - решили лётчики, но прямо по курсу - крокодил... А кто гарантирует, что рядом не всплывёт ещё один? Трагизм положения в том, что стоит одному из поплавков гидроплана попасть в животное - и аварии не избежать. Подстрелить крокодила? Но тогда "сб
Как быть?



«уже...



Метод пересекающихся трендов





- **Устройство беспроводной связи**
- Многие фирмы выпускают беспроводные (WiFi) устройства для компьютерных сетей – точки доступа, маршрутизаторы, шлюзы и др. Эти устройства используют всенаправленные антенны.
- Необходимо сделать прогноз развития устройств беспроводной связи.





Метод пересекающихся тенденций:
выявляем основные тенденции на конкретном рынке и развиваем их до тех пор, пока они не начнут «пересекаться», то есть входить в противоречие.



Метод пересекающихся тенденций: выявляем основные тенденции и развиваем их до тех пор, пока они не начнут «пересекаться».

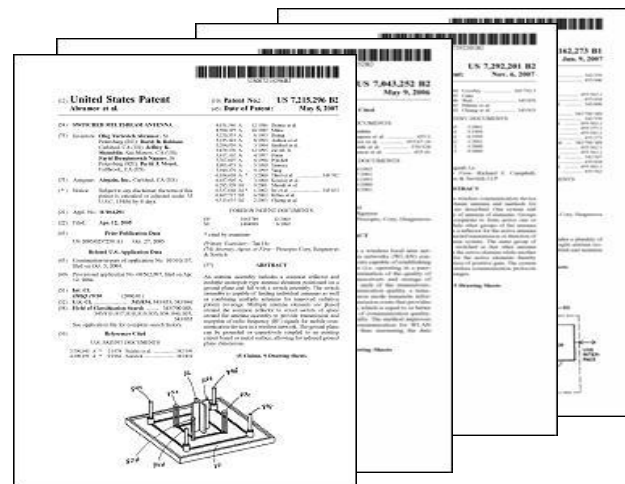
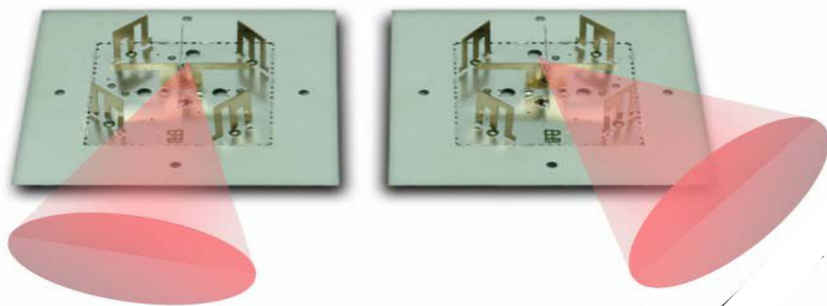
Тенденция №1: количество передаваемой информации и дальность связи растут. Это потребует увеличения мощности излучаемого сигнала

Тенденция №2: жесткость требований к электромагнитному загрязнению среды растет. Это потребует снижения мощности передаваемого сигнала.

Постановка задачи и разрешение противоречия

□ Результаты выполненной работы:

- Разработана и запатентована концепция использования в WiFi устройствах умной направленной антенны, автоматически выбирающей лучшее направление передачи сигнала.
- Изготовлены действующие образцы умных антенн и разработано программное обеспечение для них.
- Налажено серийное производство умных антенн для фирм Siemens, Westell и др. выпускающих беспроводные устройства.





- 1) Выявляем основные потребительские свойства, характеристики (например, из стратегической канвы).
- 2) Связываем достижение каждого свойства с технической характеристикой объекта
- 3) Развиваем технические характеристики до тех пор, пока они не начнут «пересекаться», мешать друг другу.
- 4) Строим противоречие, которое будет мешать развивать объект.



Объект: железнодорожное КОЛЕСО

Важные потребительские характеристики:

Большая износостойкость

Низкий шум

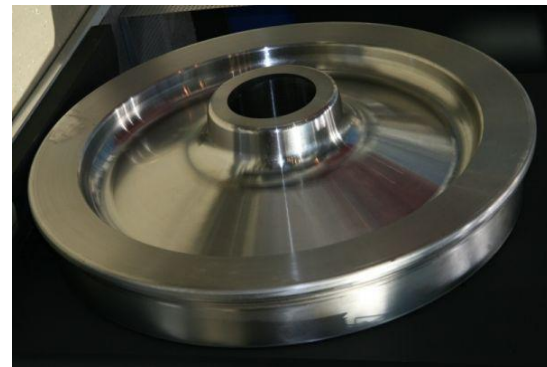
Дешевизна производства

Дешевизна обслуживания и ремонта (восстановления)

Возможность выдерживать большие нагрузки и скорости

Анализируемые тенденции:

Уменьшение шума и увеличение скорости





Анализируемые тенденции:

«Уменьшение шума» и «увеличение скорости»

Тенденция 1: Требования к шумности транспорта будут ужесточаться.

Уменьшение шума достигается уменьшением твердости соприкасаемых поверхностей.

Тенденция 2: Скорости транспорта будут увеличиваться.

Увеличение скорости заставит увеличивать твердость поверхностей.

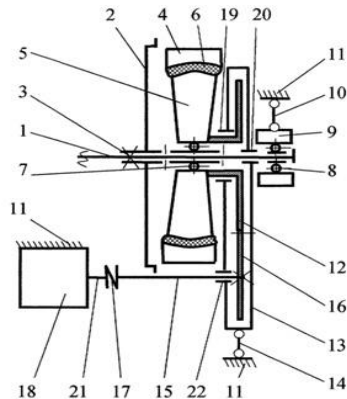
Противоречие: Поверхность колеса должна быть твердой и мягкой.



По сей день на поездах стоят те самые колесные пары, конструктивные решения которых созданы еще на заре железнодорожных перевозок братьями Черепановыми. Колеса изготавливаются из современных высокопрочных материалов, и только, а сами конструкции колеса и колесной пары остались жестким. Наше колесо оборудовано гибким бандажом с упругой прокладкой и значительно снижает вибрацию и шумовой эффект. Кроме того, гибкое колесо состоит из двух составных частей, вращающихся независимо друг от друга. Первая часть – упорная – не позволяет сойти колесной паре с рельс, а вторая часть, с упругой прокладкой, принимает на себя основную вертикальную нагрузку и обеспечивает снижение сопротивления движению вагона.

Сопротивление снижается в два раза, а это значит, что один локомотив может потянуть за собой в два раза больше вагонов. Значительно сократить можно и время в пути – гибкая транспортная система изначально ориентирована на высокоскоростное движение, ведь у них повышенный ресурс и уровень безопасности движения, именно за счет мягкого движения. Колесо снижает ударные воздействия при прохождении стыков и дефектов рельс. Все это значительно увеличивает сроки эксплуатации колеса по сравнению с обычным. Значительным преимуществом новой конструкции колеса является и то, что с его внедрением появится возможность реализации скоростного движения одновременно в пассажирском и грузовом движении по существующей конструкции железнодорожного пути.

Решение. Колесо скоростного поезда



Основная идея заключается в следующем. В отличие от обычного [железнодорожного колеса](#) новое разделено на две основные части, способные вращаться независимо друг от друга.

Первая — это упорный диск (номер 2 на рисунке внизу), не позволяющий колёсной паре сойти с рельсов, а вторая — собственно колесо, несущее нагрузку, а в том случае, если оно используется в локомотиве, ещё и передающее на путь силу тяги от электромотора (18).

Это колесо само по себе тоже сделано составным. Непосредственно по рельсам катится стальной бандаж (4), отделённый от ступицы (5) прослойкой (6) из резины или иного упругого материала. (Подробности — в [российском патенте](#).)

Колесо рельсового транспортного средства, спроектированное Шилером и его коллегами. (иллюстрация с сайта patent.su).



Упражнение:

создайте новый школьный учебник, используя метод пересекающихся трендов.





- Автор текста: Бубенцов Владимир
- Муж уехал в командировку. Жена дала ему с собой бумагу, ручку и конверты и попросила писать ей. Через неделю получила от него письмо и поняла, что он умер. Как она узнала это?





- Автор текста: Бубенцов Владимир
- К византийскому императору прибыл посол и был приглашен к столу. Ему налили вино в кубок, и, о ужас, он выпил это вино первым! За такое нарушение этикета должно последовать очень серьезное наказание – ведь первым свой кубок должен выпить император...
- Император обратился за советом к присутствующей при этом свите. Они посоветовали казнить посла. Император согласился и объявил об этом послу. При этом император поклялся, что выполнит его предсмертное желание.
- Известно, что посол остался жив, опять же по настоянию свиты. Что попросил посол, чтобы свита сама отговорила императора от казни?





ДЕЛОВАЯ
РОССИЯ

АРИЗы

АРИЗ



ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС ТРИЗ

КОЖЕЛЯКО А.П.



ДЕЛОВАЯ
РОССИЯ

Опубликованные версии АРИЗов.

Альтшуллер Г.С. АРИЗ

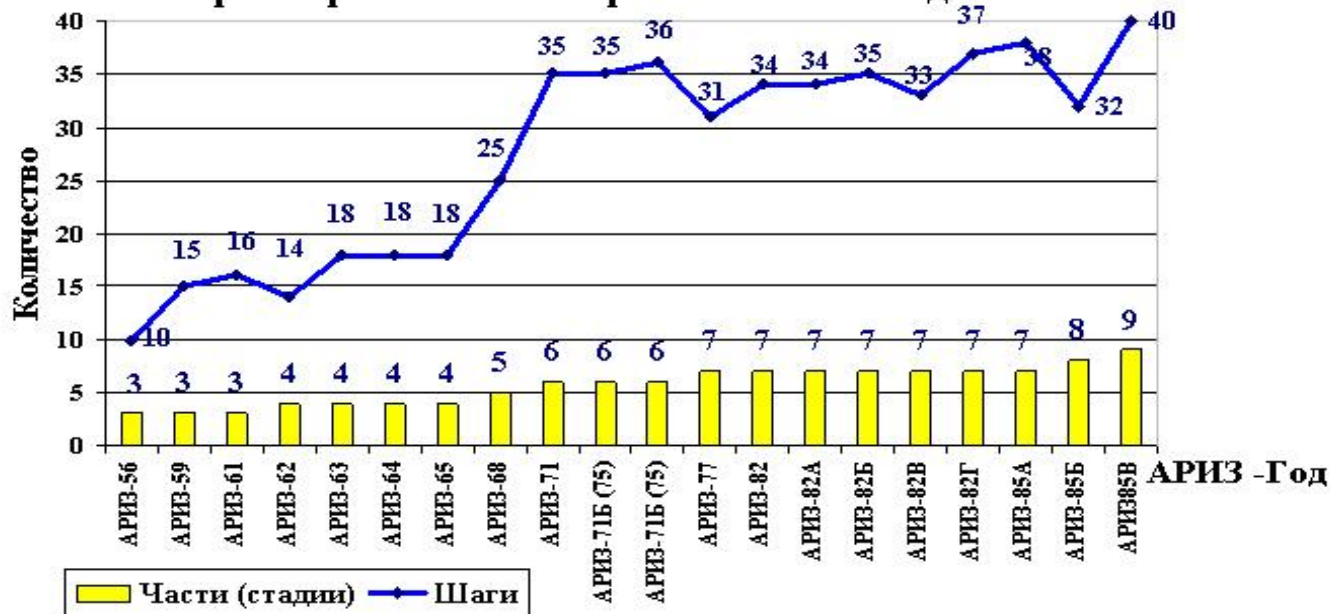
АРИЗ публиковался в
версиях:

56, 59, 61, 64, 71, 71Б,
71В, 77, 82а, 82б, 82в,
82г, 85А, 85Б, **АРИЗ-85В**
(ставший классикой).





Алгоритм решения изобретательских задач - АРИЗ



<http://ru.wikibooks.org>



• I. Аналитическая стадия

1. Выбор задачи.
2. **Определение основного звена задачи.**
3. **Выявление решающего противоречия.**
4. Определение непосредственной причины противоречия.

II. Оперативная стадия

1. **Исследование типичных приемов решения (прообразов):**

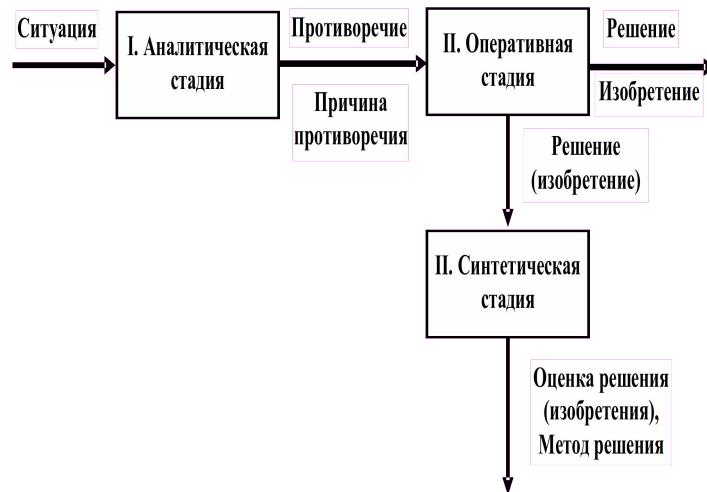
- a) в природе,
- б) в технике.

2. Поиски новых приемов решения путем изменений:

- a) в пределах системы,
- б) во внешней среде,
- в) в сопредельных системах.

III. Синтетическая стадия

1. Введение функционально обусловленных изменений в систему.
2. Введение функционально обусловленных изменений в методы использования системы.
3. Проверка применимости принципа к решению других технических задач.
4. Оценка сделанного изобретения.

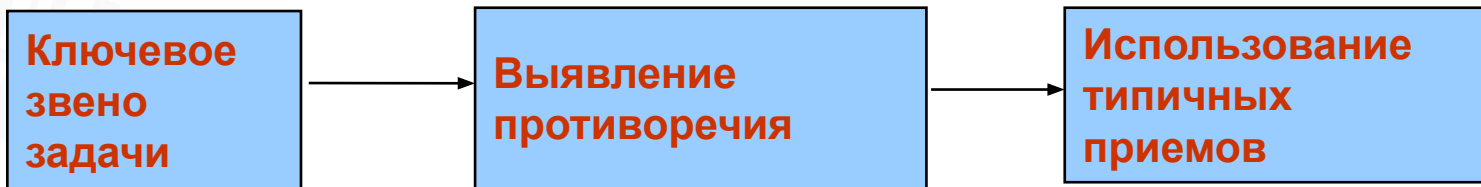




Определение основного звена задачи.
Выявление решающего противоречия

Исследование типичных приемов решения (прообразов):

- а) в природе,
- б) в технике.





АНАЛИТИЧЕСКАЯ СТАДИЯ

(Выбор задачи и определение противоречия, которое мешает ее решению обычными, уже известными технике путями.)

Первый шаг. **Поставить задачу.**

Второй шаг. **Представить себе идеальный конечный результат.**

Третий шаг. Определить, что мешает достижению этого результата (то есть **найти противоречие**).

Четвертый шаг. Определить, почему мешает (то есть найти причину противоречия).

Пятый шаг. Определить, при каких условиях не мешало бы (то есть найти условия, при которых противоречие снимается).



(Устранение условий, вызывающих причину технического противоречия путем внесения изменений в одну из частей машины.)

- Первый шаг. **Проверка возможных изменений в самом объекте:** изменение размеров, числа частей, формы, взаимосвязи частей, материала, температуры, давления, скорости и т. д.
- Второй шаг. **Проверка возможных изменений во внешней среде:** изменение параметров среды, замена среды, использование среды для выполнения полезных функций.
- Третий шаг. **Проверка возможных изменений в других объектах:** установление взаимосвязи с соседними объектами, изменение характера ранее установленной взаимосвязи, отказ от соседнего объекта за счет переложения его функций на данный объект.
- Четвертый шаг. **Исслед. прообразов из других отраслей техники** (поставить вопрос: "Как данное противоречие устраняется в других отраслях техники?")
- Пятый шаг. **Исследование прообразов в природе** (поставить вопрос: "Как данное противоречие устраняется в природе?")
- Шестой шаг. **Возвращение** (в случае непригодности всех рассмотренных приемов) к исходной задаче и расширение ее условий, то есть переход к другой, более общей задаче.



ДЕЛОВАЯ
РОССИЯ

АРИЗ-59. Основные компоненты.

Задача

ИКР

Противоречие

Комплекс приемов



ЧАСТЬ 1. ВЫБОР ЗАДАЧИ

1-1. Определить конечную цель решения задачи

Какова техническая цель решения задачи («Какую характеристику объекта надо изменить?»).

Какие характеристики объекта заведомо нельзя менять при решении задачи?

Какова экономическая цель решения задачи («Какие расходы снизятся, если задача будет решена?»).

Каковы (примерно) допустимые затраты?

Какой главный технико-экономический показатель надо улучшить?

ЧАСТЬ 2. УТОЧНЕНИЕ УСЛОВИЙ ЗАДАЧИ

2-1. Уточнить задачу, используя патентную литературу.

Как (по патентным данным) решаются задачи, близкие к данной?

Как решаются задачи похожие на данную, в ведущей отрасли техники?

Как решаются задачи, обратные данной?



Предварительное исследование ситуации

ТП

РВС

ИКР

ФП

Комплекс приемов



ЧАСТЬ 1. АНАЛИЗ ЗАДАЧИ

ЧАСТЬ 2. АНАЛИЗ МОДЕЛИ ЗАДАЧИ

ЧАСТЬ 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИКР И ФП

ЧАСТЬ 4. МОБИЛИЗАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ВПР

ЧАСТЬ 5. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМФОНДА

ЧАСТЬ 6. ИЗМЕНЕНИЕ ИЛИ ЗАМЕНА ЗАДАЧИ

ЧАСТЬ 7. АНАЛИЗ СПОСОБА УСТРАНЕНИЯ ФП

ЧАСТЬ 8. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛУЧЕННОГО ОТВЕТА

ЧАСТЬ 9. АНАЛИЗ ХОДА РЕШЕНИЯ

Таблица 1. СХЕМЫ ТИПИЧНЫХ КОНФЛИКТОВ В МОДЕЛЯХ ЗАДАЧ

Таблица 2. РАЗРЕШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ



Выявление причинно- следственных связей в системе (технические противоречия)

Последовательная локализация операционного поля (ОЗ)

Многократное переформулирование, уточнение и изменение задачи (от исходной формулировки через ИКР к ФП)

Ориентация на достижение результата с помощью доступных ресурсов (системы и надсистемы) - ВПР

Использование заранее накопленных информационных фондов – как подсказок

АРИЗ – программа последовательной локализации конфликта и формулирования ключевой задачи для заданной конфликтной ситуации при ее решении без привлечения дополнительных ресурсов



1.1. ТП (исходная ситуация)

1.4. Выбор половины ТП, то есть выбор НЭ. (первичная задача)

1.6. Построение модели задачи

2.3. Определение средств для достижения цели – ВПР

3.1.- 3.2. Назначение целей для выбранных средств ИКР

3.3. ФП Выявление противоречий для назначенных средств (вторичные задачи).



Алгоритм расширяется за счет:

• **уточняющих шагов** (например, 3.4.),

Записать формулировку физического противоречия на микроуровне: в оперативной зоне должны быть частицы вещества (указать их физическое состояние или действие), чтобы обеспечить (указать требуемое по 3.3. макросостояние), и не должны быть такие частицы (или должны быть частицы с противоположным состоянием или действием), чтобы обеспечить (указать требуемое по 3.3. другое макросостояние)

• **усиливающих шагов**

В числе наиболее интересных:

- Усиление задачи(1.5.) - усилить конфликт, указав предельное состояние элементов,
- Формирование ФП на микроуровне.
- Рисунок
- Дополнительные ресурсы (ОЗ и ОВ)

привлечения информационных фондов (часть 4),

шагов, создающих циклы (5.2., 6.2.-6.4.) и проч.

Задача о запайке ампул.

Ампулы с лекарством запаивают, нагревая капилляр в пламени горелки.

В промышленных масштабах ампулы, размещенные в кассетах, движутся на конвейере.

Горелки плохо регулируются, пламя в какое - то время может оказаться избыточным и лекарство перегревается. Это брак. Незапаяные ампулы также считаются браком, ведь в них с воздухом обязательно попадут микроорганизмы и лекарство испортится. Как быть?





1.1. Дана система для запайки ампул с лекарством, состоящая из горелок и пламени, конвейера и кассет. Пламя нагревает капилляр ампулы и запаивает его.

НЭ: Большое пламя перегревает лекарство. (Или - малое пламя не запаивает капилляр).

Необходимо обеспечить запайку капилляра без перегрева лекарства.

ТП: Увеличивая пламя, мы гарантировано запаиваем ампулу, но при этом повышаем вероятность перегрева и порчи лекарства.

Уменьшая пламя, мы не перегреваем и не портим лекарство, но при этом повышается вероятность недозапайки лекарства.



1.4. Главная функция – запайка ампул. Выбираем вариант с большим пламенем - ТП1.

Увеличивая пламя, мы гарантировано запаиваем ампулу, но при этом повышаем вероятность перегрева и порчи лекарства.





1.6. **Даны большое пламя и лекарство (модель задачи)**

Большое пламя прекрасно запаивает ампулы, но перегревает лекарство. Необходимо найти такой икс-элемент, который, не мешая большому пламени запаивать ампулы, обеспечивал бы защиту лекарства от перегрева.





2.3. Определить Вещественно – полевые ресурсы (ВПР) рассматриваемой системы, внешней среды и изделия. Составить список ВПР

Стекло ампулы

Капилляр

Пламя

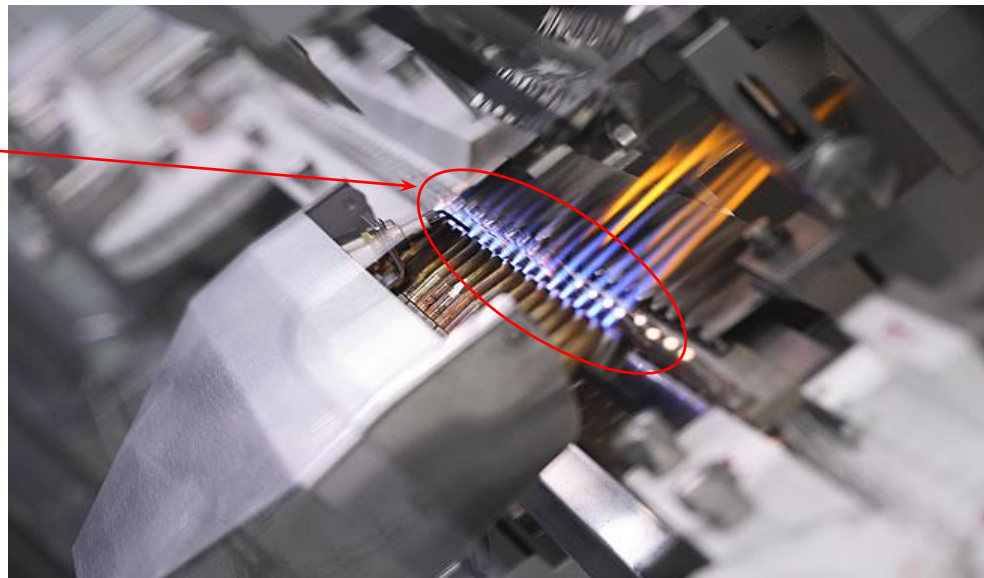
Лекарство

Кассета

Конвейер

Окружающий воздух

ОЗ





3.1. ИКР 1 **Ресурс**, абсолютно не усложняя систему и не вызывая вредных явлений, **сам** устраняет перегрев лекарства в течение времени обработки в области контакта пламени и ампулы, сохраняя способность пламени запаивать ампулы.

Стекло ампулы

Капилляр

Пламя (большое)

Лекарство

Кассета

Конвейер

Окружающий воздух

ИКР 2 – X-ЭЛЕМЕНТ воздействуя на ресурс, сам устраняет перегрев лекарства в течение времени обработки в области контакта пламени и ампулы, сохраняя способность пламени запаивать ампулы.

Помните про инструмент, изделие и окружающее пространство в ОЗ!



1.1. ТП (исходная ситуация)

1.4. Выбор половины ТП, то есть выбор НЭ. (первичная задача)

1.6. Построение модели задачи

2.3. Определение средств для достижения цели – ВПР

3.1.-3.2. Назначение целей для выбранных средств - ИКР

3.3. ФП Выявление противоречий для назначенных средств (вторичные задачи).



Стекло ампулы само предотвращает перегрев лекарства пламенем, не мешая пламени запаивать капилляр и не прекращая выполнять свою функцию – удержание лекарства.

3.3. ФП Выявление противоречий для назначенных средств (вторичные задачи).

Стекло ампулы не должно быть теплопроводно, чтобы не передавать энергию пламени лекарству и оно должно быть теплопроводно для того, чтобы не разрушаться при нагреве.

Очень важно: если правильно работать по АРИЗ-85В, то ФП не повторяет ТП, а является более глубоким, уточняющим задачу!!!! Это важнейшее свойство АРИЗ-85В.

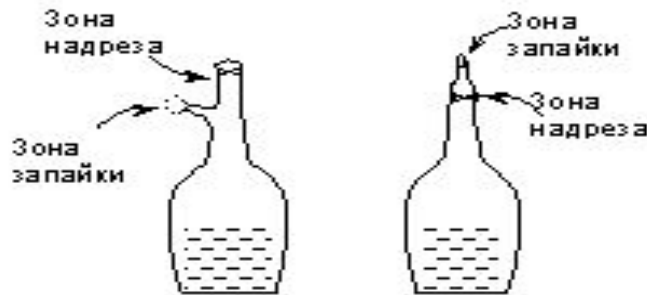


Капилляр сам предотвращает перегрев лекарства пламенем, не мешая пламени запаивать себя

3.3. ФП Выявление противоречий для назначенных средств (вторичные задачи).

Капилляр должен быть длинным, чтобы не передавать лекарству энергию пламени и он должен быть коротким, чтобы ампула не была хрупкой.

Капилляр должен быть узким, чтобы объем расплавляемого стекла для его запайки был мал, и он должен быть широким, чтобы сквозь него могла пройти игла

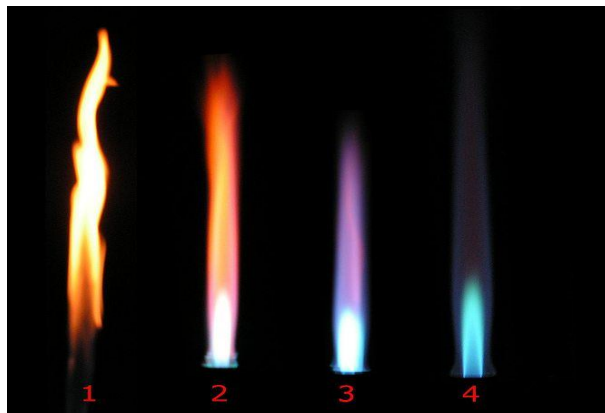
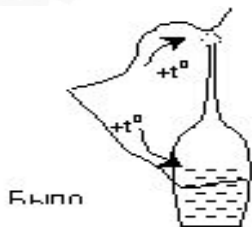




Пламя (большое) само не нагревает лекарство, продолжая запаивать ампулы
3.3. ФП Выявление противоречий для назначенных средств (вторичные задачи).

Пламя (большое) должно быть холодным, чтобы предотвращать перегрев лекарства, и должно быть горячим для расплавления капилляра

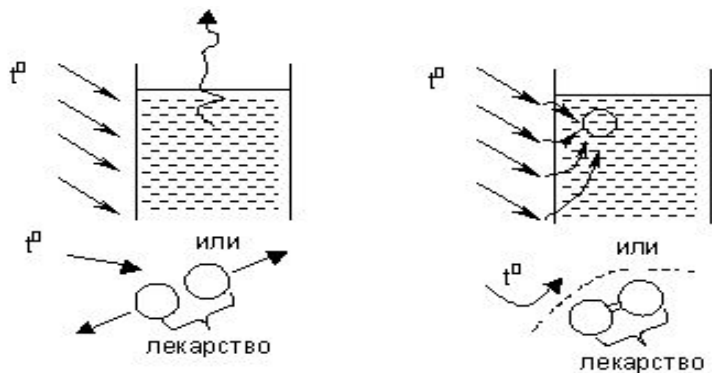
Пламя должно быть организованным, узко направленным для того, чтобы нагревать только зону капилляра и оно должно быть широко распространенным для того, чтобы гарантированно нагреть зону капилляра



Лекарство само предотвращает свой перегрев пламенем, не мешая пламени запаивать капилляр.

3.3. ФП Выявление противоречий для назначенных средств (вторичные задачи).

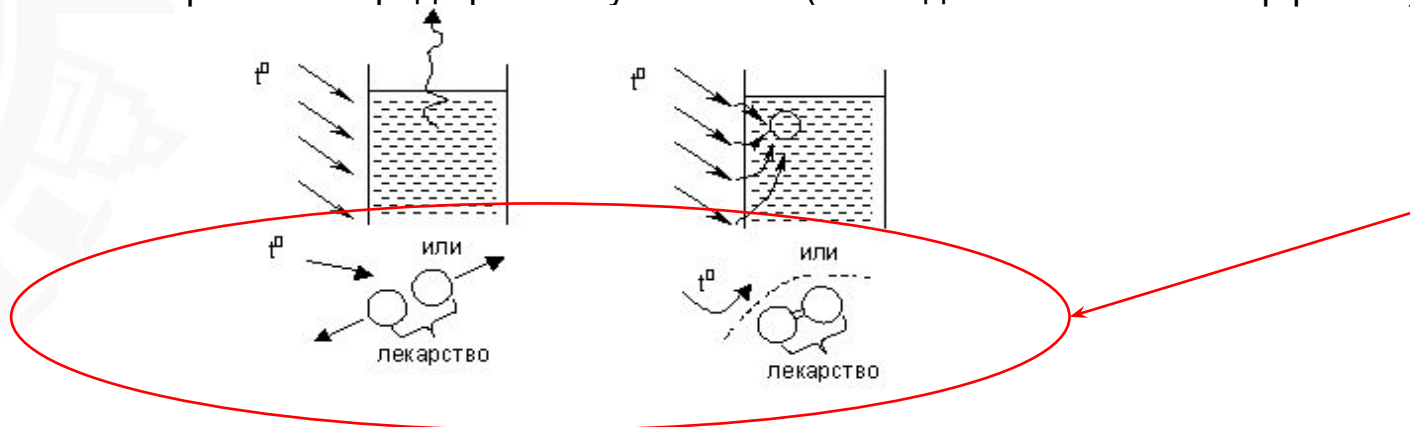
Лекарство должно быть измененным (включать в себя добавки), чтобы предотвратить собственное разложение, и оно не должно быть измененным (не должно содержать добавки), чтобы не приносить вред организму больного. (не создавать побочных эффектов)



Лекарство само предотвращает свой перегрев пламенем, не мешая пламени запаивать капилляр.

3.3. ФП Выявление противоречий для назначенных средств (вторичные задачи).

Лекарство должно быть измененным (включать в себя добавки), чтобы предотвратить собственное разложение, и оно не должно быть измененным (не должно содержать добавки), чтобы не приносить вред организму больного (не создавать побочных эффектов).



Микро-ФП



Кассета сама предотвращает перегрев лекарства пламенем, не мешая пламени запаивать капилляр и не прекращая выполнять свою функцию – удержание ампул в вертикальном состоянии

3.3. ФП Выявление противоречий для назначенных средств (вторичные задачи).

Кассета должна быть непроницаемой, чтобы пламя не проникала в зону ниже верхушек капилляров, и она не должна быть проницаемой, чтобы в нее могли входить и выходить ампулы.

Вода





Конвейер сам предотвращает перегрев лекарства пламенем, не мешая пламени запаивать капилляр и не прекращая выполнять свою функцию – перемещение кассет мимо горелки

3.3. ФП Выявление противоречий для назначенных средств (вторичные задачи).

Конвейер должен двигаться быстро, чтобы лекарство не успевало разогреться в зоне большого пламени, и он должен двигаться медленно, чтобы в пламени успевал нагреться и расплавиться капилляр (верхушка капилляра)

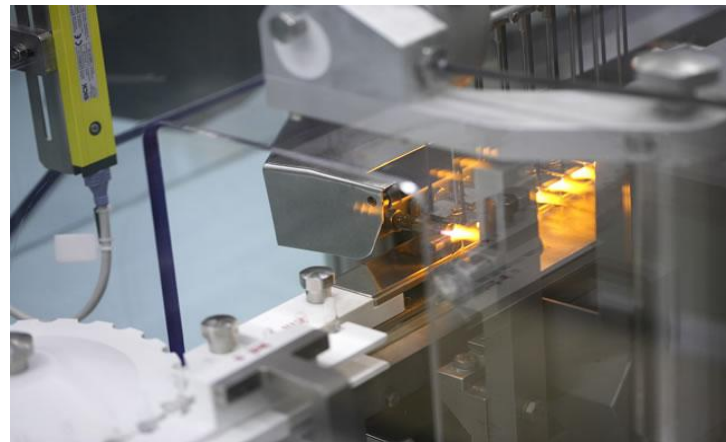
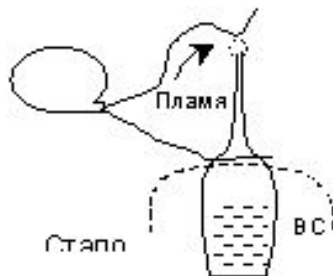
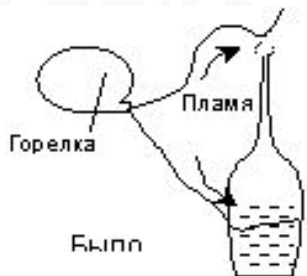
Чем дальше от ОЗ, тем сложнее



Окружающий воздух сам предотвращает перегрев лекарства пламенем, не мешая пламени запаивать капилляр и не прекращая выполнять свою функцию – окисление топлива.

3.3. ФП Выявление противоречий для назначенных средств (вторичные задачи).

Окружающий воздух должен окислять летящие частицы топлива, чтобы нагреть капилляр и он не должен окислять летящие частицы топлива, чтобы не нагревать лекарство.





1.1. ТП (исходная ситуация)

1.4. Выбор половины ТП, то есть выбор НЭ. (первичная задача)

1.6. Построение модели задачи

2.3. Определение средств для достижения цели – ВПР

3.1.-3.2. Назначение целей для выбранных средств ИКР

3.3. ФП Выявление противоречий для назначенных средств (вторичные задачи).

Применение методов разрешения ФП, в т.ч. ФП на микро-уровне.

ПРАКТИКА ДЕЛОВОГО СОВЕТА - 4



КАК РАЗВИТЬ ДИЛЕРСКУЮ СЕТЬ И НЕ ЗАВИСЕТЬ ОТ НЕЕ ВПОСЛЕДСТВИИ?

ПУБЛИЧНОЕ РЕШЕНИЕ КЕЙСОВ ИЗ РЕАЛЬНОГО БИЗНЕСА

ДЕЛОВАЯ
РОССИЯ 



Интересным является прием «Шаг назад от ИКР»

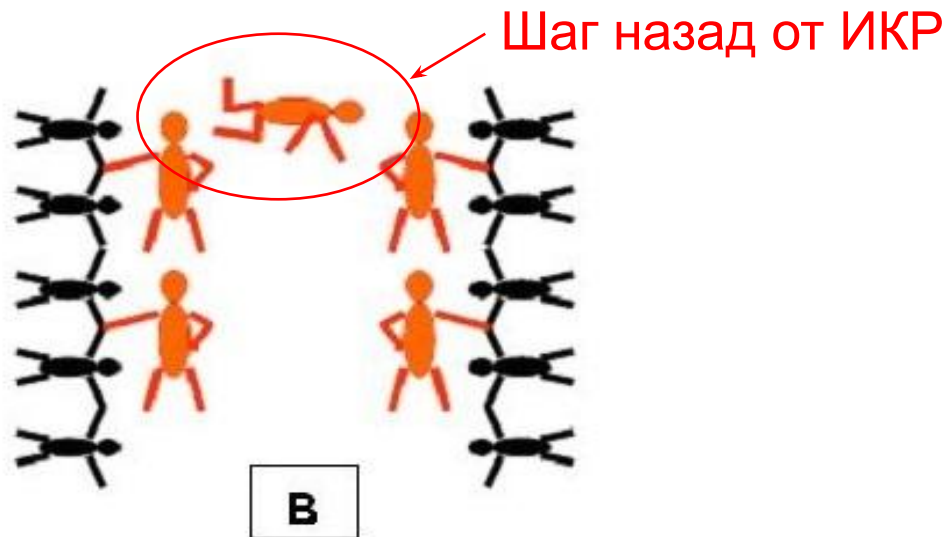
Если из условий задачи известно, какой должна быть готовая система, и задача сводится к определению способа получения этой системы, можно использовать метод "шаг назад от ИКР".

Изображают готовую систему, а затем вносят в рисунок минимальное **демонтирующее изменение**.

Например, если в ИКР две детали соприкасаются, то при минимальном отступлении от ИКР между деталями надо показать зазор. Возникает новая задача (микро-задача): как устранить дефект?

Разрешение такой микро-задачи обычно не вызывает затруднений и часто подсказывает способ решения общей задачи.

Прием «шаг назад от ИКР»



Стало: молекулы надежно держатся за стенки трубы.

Шаг назад от ИКР: одна молекула (человечек) отцепилась и свободно дрейфует в потоке.

Возникает мини-задача: **как вернуть ее обратно?**



- 1) Проведите первичную обработку задачи (до получения ТП) с помощью метода пересекающихся трендов;
- 2) Попробуйте решить задачи (ТП, выделенные ранее) с помощью:
 - АРИЗ-71
 - основных положений АРИЗ-85В.



ДЕЛОВАЯ
РОССИЯ

НАШИ КОНТАКТЫ:

Менеджер проекта Дарья Шавшукова.

телефон +7 (351) 210-02-80,
мобильный +7 (912) 475-52-71,
электронная почта delo@vukkr.ru

НАШИ ВОЗМОЖНОСТИ:



Маркетинговые
исследования, аналитика
и продвижение на B2B рынке



Подбор и ассесмент
любых сотрудников
коммерческого блока



Корпоративное обучение
управлению, продвижению
и продажам на B2B рынке



Продажа сложных товаров
и услуг силами нашей
коммерческой службы