

Принципы решения технических противоречий

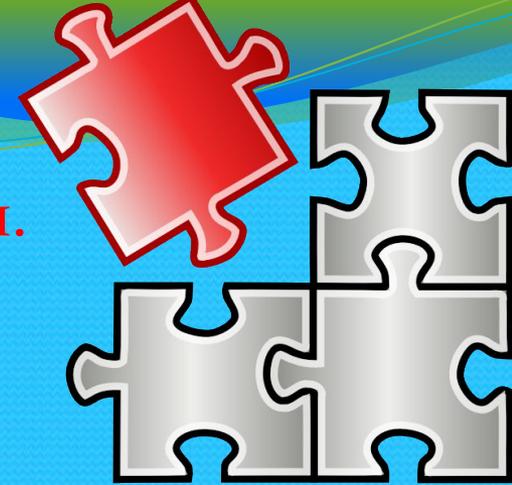


- *Перечень типовых приемов - это своего рода настольный справочник изобретателя, но справочник особого рода: изобретатель должен рассматривать его как основу, которую необходимо самостоятельно пополнять по новым техническим и патентным публикациям.*



● ПРИНЦИП ДРОБЛЕНИЯ

- а) Разделить объект на независимые части.
- б) Выполнить объект разборным.
- в) Увеличить степень дробления объекта.



Патент США № 2859791. Пневматическая шина, состоящая из двенадцати независимых секций.

Разделение шины осуществляется, чтобы повысить надежность. Но это далеко не единственный повод для использования столь сильного приема. Дробление - одна из ведущих тенденций в развитии современной техники.

Авторское свидетельство № 168195. Ковш одноковшового экскаватора со сплошной полукруглой режущей кромкой, отличающийся тем, что для обеспечения быстрой и удобной замены сплошной режущей кромки последняя выполнена из отдельных съемных секций.

● ПРИНЦИП ВЫНЕСЕНИЯ

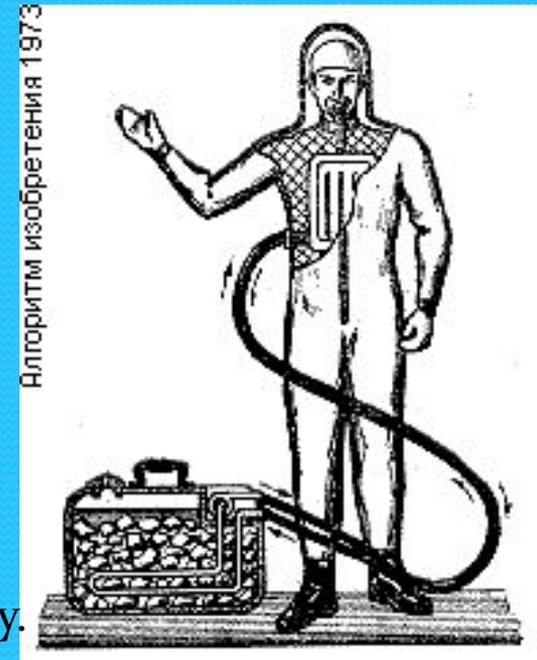
Отделить от объекта "мешающую" часть ("мешающее" свойство) или, наоборот, выделить единственно нужную часть (нужное свойство).

Изобретение выделяет наиболее вредную часть потока и блокирует ее. Заявка подана в 1962 году; между тем это простое и нужное изобретение могло быть сделано значительно раньше.

В авторском свидетельстве № 257301 "бак" есть, но он отделен от человека.

Принцип вынесения: раньше горноспасатель носил на спине ранец с холодильным устройством; теперь оно помещено в отдельном контейнере.

Столкновение самолетов с птицами вызывают иногда тяжелые катастрофы. В США запатентованы самые различные способы отпугивания птиц от аэродромов (механические чучела, распыление нафталина и т.д.). Наилучшим оказалось громкое воспроизведение крика перепуганных птиц, записанное на магнитофонную ленту. Отделить птичий крик от птиц - решение конечно, необычное, но характерное для принципа вынесения.



● ПРИНЦИП МЕСТНОГО КАЧЕСТВА

а) Перейти от одной структуры объекта (или внешней среды, внешнего воздействия) к неоднородной.

б) Разные части объекта должны иметь (выполнять) различные функции.

в) Каждая часть объекта должна находиться в условиях, наиболее благоприятных для ее работы.

Авторское свидетельство № 256708. Способ подавления пыли в горных выработках, отличающийся тем, что, с целью предотвращения распространения тумана по выработкам и сноса его с источника пылеобразования вентиляционным потоком, подавление пыли производят одновременно тонкодиспергированной и грубодисперсной водой, причем вокруг конуса тонкодиспергированной воды создают пленку из грубодисперсной воды.



- **ПРИНЦИП АССИМЕТРИИ**

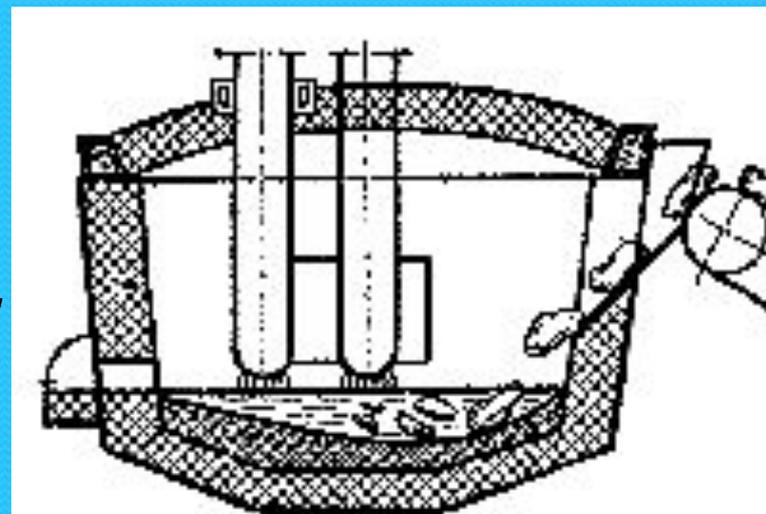
Перейти от симметричной формы объекта к асимметричной.

- Если объект асимметричен, увеличить степень асимметрии.

Машины рождаются симметричными. Это их традиционная форма. Поэтому многие задачи, трудные по отношению к симметричным объектам, легко решаются нарушением симметрии.

Фары автомобиля должны работать в разных условиях: правая должна светить ярко и далеко, а левая - так, чтобы не слепить водителей встречных машин. Требования разные, а устанавливались фары всегда одинаково. Лишь несколько лет назад возникла идея несимметричной установки фар: левая освещает дорогу на расстоянии до 25 метров, а правая - значительно дальше

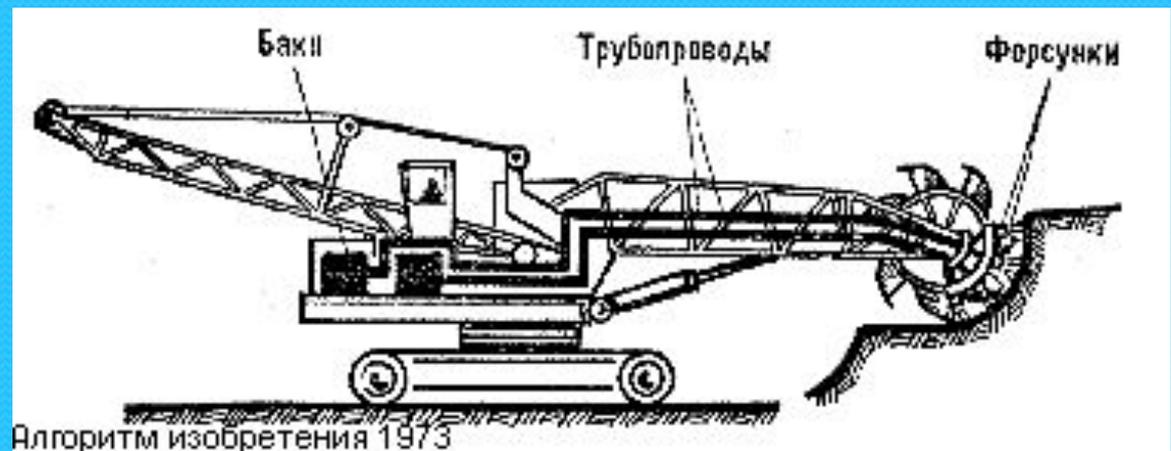
Принцип асимметрии: электроды в дуговой печи сдвинуты в сторону, у загрузочного окна образовалось свободное пространство, что позволяет загружать шихту непрерывно.



Алгоритм изобретения 1973

● ПРИНЦИП ОБЪЕДИНЕНИЯ

- а) Соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты.
 - б) Объединить во времени однородные или смежные операции.
- Авторское свидетельство № 235547. Рабочее оборудование роторного экскаватора, включающее ротор и стрелу, отличающееся тем, что, с целью уменьшения усилия резания, оно выполнено с устройством для разогрева мерзлого грунта, имеющим форсунки, смонтированные, например, на секторах по обеим торцам ротора и).
 - Принцип объединения: раньше приходилось останавливать роторный экскаватор, чтобы разогреть мерзлый грунт; теперь форсунки установлены непосредственно на роторе.
 -



● ПРИНЦИП "МАТРЕШКИ"

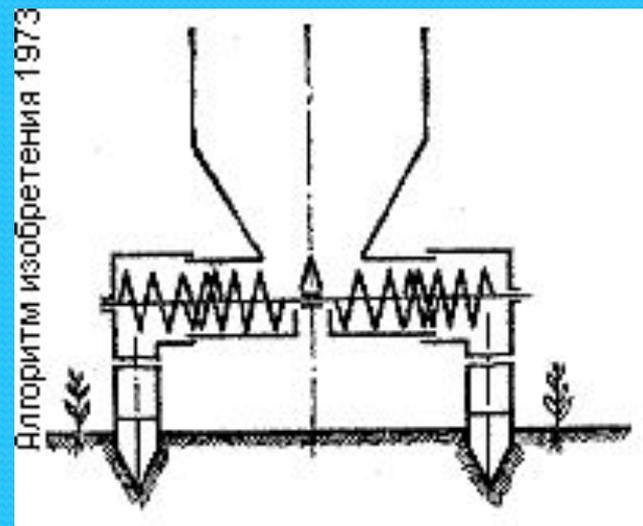
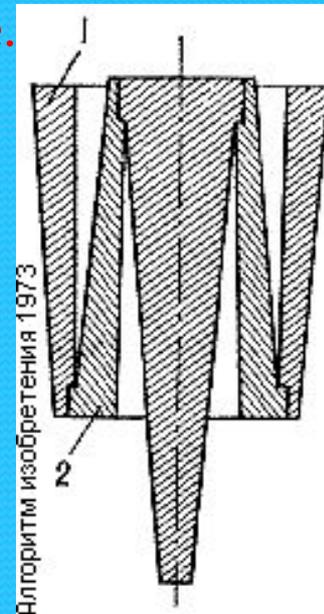
- а) Один объект размещен внутри другого объекта, который, в свою очередь, находится внутри третьего и т. д.;
- б) Один объект проходит сквозь полость в другом объекте.

● Авторское свидетельство № 186781.

Ультразвуковой концентратор упругих колебаний, состоящий из скрепленных между собой полуволновых отрезков, отличающийся тем, что, с целью уменьшения длины концентратора и увеличения его устойчивости, полуволновые отрезки выполнены в виде конусов, вставленных один в другой.

Авторское свидетельство № 272705.

Устройство для внесения удобрений в почву, включающее бункер и право- и левосторонние дозирующие шнеки, отличающееся тем, что, с целью регулирования рабочей ширины захвата, каждый дозирующий шнек выполнен из двух ввинченных одна в другую секции.



● ПРИНЦИП АНТИВЕСА

- а) Компенсировать вес объекта соединением с другими объектами, обладающими подъемной силой.
- б) Компенсировать вес объекта взаимодействием со средой (за счет аэро-, гидродинамических и других сил).
- Авторское свидетельство № 187700. Способ спуска в скважину и извлечения из нее стреляющей и взрывной аппаратуры, отличающийся тем, что, с целью удешевления и упрощения прострелочных и взрывных работ, спуск стреляющей и взрывной аппаратуры производят свободно под действием собственного веса, а подъем к устью скважины - с помощью встроенного в корпус реактивного двигателя.
- Иногда приходится решать обратную задачу: компенсировать недостаток веса. При создании и эксплуатации шахтных электровозов возникает явное техническое противоречие: для увеличения тяги нужно утяжелять электровоз, а для уменьшения его мертвого веса следует делать электровоз возможно более легким. В ведущих колесах монтируется мощный электромагнит; создается магнитное поле, охватывающее колеса и рельсы; сила сцепления резко возрастает, а вес электровоза может быть снижен.

● ПРИНЦИП ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО АНТИДЕЙСТВИЯ

- а) Заранее придать объекту напряжения, противоположные недопустимым или нежелательным рабочим напряжениям.
- б) Если по условиям задачи необходимо совершить какое-то действие, надо заранее совершить антидействие.)

Принцип предварительного напряжения: трубы составного вала заранее скручены в направлении, противоположном рабочей деформации. Вал составлен из вставленных одна в другую труб, предварительно закрученных на определенные расчетом углы. Иными словами, вал предварительного получает деформацию, противоположную по знаку той деформации, какую он получает во время работы. Крутящий момент должен сначала снять эту предварительную деформацию, только после этого начнется деформация вала в "нормальном" направлении. Составной вал весит вдвое меньше равного ему по прочности обычного монолитного.



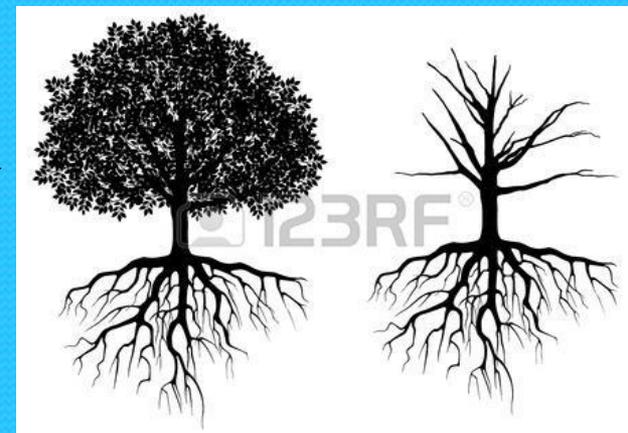
ПРИНЦИП ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

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

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

- Авторское свидетельство № 162919. Способ снятия гипсовых повязок с помощью проволочной пилы, отличающийся тем, что, с целью предупреждения травм и облегчения снятия повязки, пилу помещают в предварительно смазанную подходящей смазкой трубку, выполненную, например, из полиэтилена, и заранее загипсовывают под повязку при ее наложении. Благодаря этому распиливать повязку можно от тела наружу - без опасения задеть тело.

Любопытный случай использования этого же принципа - окраска древесины до того, как дерево срубили: красители поступают под кору дерева и разносятся соками по всему стволу.



ПРИНЦИП "ЗАРАНЕЕ ПОДЛОЖЕННОЙ ПОДУШКИ"

Компенсировать относительно невысокую надежность объекта заранее подготовленными аварийными средствами.

Авторское свидетельство № 297361. Способ предотвращения распространения лесного пожара посредством создания заградительных полос из растений, отличающийся тем, что, с целью придания огнестойкости растениям, образующим заградительную полосу, в почву вносят биологически усваиваемые или химические элементы, тормозящие процесс их воспламенения.

Патент США № 2879821: жесткий металлический диск, заранее расположенный внутри автомобильной шины и позволяющий продолжать движение на спущенной шине без повреждения покрышки.

Принцип "заранее подложенной подушки" можно

использовать не только для повышения надежности. В связи с тем, что в американских библиотеках часто пропадают книги, изобретатель Эмануэль Трикилис предложил прятать в переплеты кусочки намагниченного металла.



● ПРИНЦИП ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНОСТИ

Изменить условия работы так, чтобы не приходилось поднимать или опускать объект.

- Авторское свидетельство № 264769. Предложено устройство для перемещения пресс-форм в зоне пресса. Устройство выполнено в виде прикрепленной к столу пресса приставки с рольгангом.
- Авторское свидетельство № 110661. Контейнеровоз, в котором груз не поднимается в кузов, а только приподнимается гидроприводом и устанавливается на опорную скобу. Такая машина работает без крана и перевозит значительно более высокие контейнеры.

● ПРИНЦИП "НАОБОРОТ"

а) Вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие (например, не охлаждать объект, а нагревать).

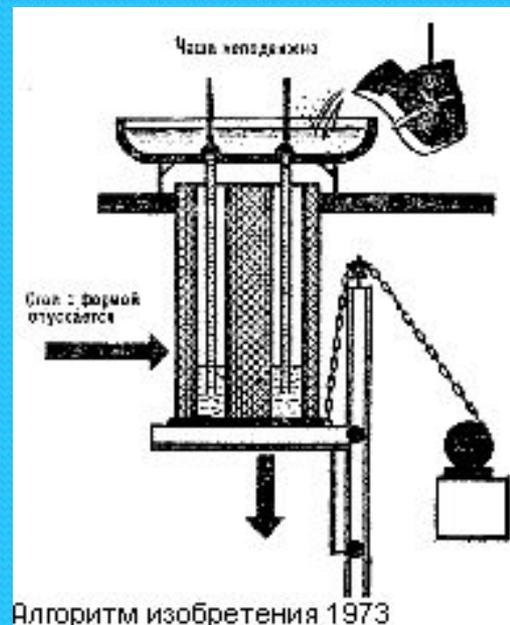
б) Сделать движущуюся часть объекта (или внешней среды) неподвижной, а неподвижную - движущейся.

в) Перевернуть объект "вверх ногами".

Авторское свидетельство № 109942. При отливке крупногабаритных тонкостенных деталей желательно, чтобы затверждение шло снизу вверх. Но лить металл в форму допустимо с высоты не более пятнадцати сантиметров, иначе металл сгорит или пропитается газами. А если подавать металл снизу, то первые порции его затвердеют, не успев подняться к верхней части формы.

● Изобретатель решил эту задачу просто и изящно: металл идет по трубкам, опущенным ко дну литейной формы. По мере заполнения форма движется вниз, и, таким образом, каждая порция металла подается именно туда, где она должна застыть .

● Принцип "наоборот": в отличие от обычного способа заливки, движется форма, а поступающий в нее металл остается неподвижным.



● ПРИНЦИП СФЕРОИДАЛЬНОСТИ

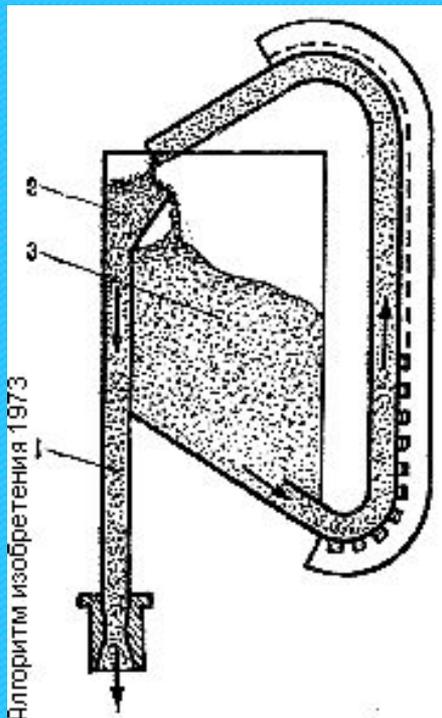
- а) Перейти от прямолинейных частей объекта к криволинейным, от плоских поверхностей к сферическим, от частей, выполненных в виде куба или параллелепипеда, к шаровым конструкциям.
 - б) Использовать ролики, шарики, спирали.
 - в) Перейти к вращательному движению, использовать центробежную силу.
-
- Патент ФРГ № 1085073. Устройство для вварки труб в трубную решетку, в котором электродами служат катящиеся шарики.
 - Авторское свидетельство № 262045. Исполнительный орган проходческого комбайна, включающий породоразрушающие электроды, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности разрушения крепких горных пород породоразрушающие электроды выполнены в виде свободно вращающихся клиновых роликов, установленных на изолирующей оси.

● ПРИНЦИП ДИНАМИЧНОСТИ

- а) Характеристики объекта (или внешней среды) должны меняться так, чтобы быть оптимальными на каждом этапе работы.
 - б) Разделить объект на части, способные перемещаться относительно друг друга.
-
- Авторское свидетельство № 317390. Ласта плавательная резиновая, отличающаяся тем, что, с целью обеспечения регулирования жесткости ее рабочей лопасти для различных по скорости и длительности плавания режимов, она имеет внутренние продольные полости, весь объем которых заполнен инертной несжимаемой жидкостью, статическое давление которой по необходимости изменяется на берегу или под водой.
 - Патент СССР № 174748. Автомобиль с шарнирно соединенными секциями рамы, которые могут поворачиваться при помощи гидроцилиндров. Такой автомобиль обладает повышенной проходимостью.

● ПРИНЦИП ЧАСТИЧНОГО ИЛИ ИЗБЫТОЧНОГО РЕШЕНИЯ

Если трудно получить 100% требуемого эффекта, надо получить "чуть меньше" или "чуть больше". Задача при этом может существенно упроститься.



Принцип избыточного действия: чтобы подавать порошок по трубке 1 равномерно, его насыпают в воронке 2 с избытком; лишний порошок высыпается в бункер 3, а воронка всегда заполнена до краев. Авторское свидетельство № 181897. Способ борьбы с градом, основанный на кристаллизации с помощью реагента (например йодистого серебра) градового облака, отличающийся тем, что, с целью резкого сокращения расхода реагента и средств его доставки, осуществляют кристаллизацию не всего облака, а крупнокапельной (локально) его части.

Авторское свидетельство № 262333. Устройство для дозирования металлических порошков, содержащее бункер с дозатором, отличающееся тем, что, с целью обеспечения равномерной подачи порошка к дозатору, бункер снабжен внутренней приемной воронкой и каналом с электромагнитным насосом для подачи (с избытком) порошка к воронке .

● ПРИНЦИП ПЕРЕХОДА В ДРУГОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

- а) Трудности, связанные с движением (или размещением) объекта по линии, устраняются, если объект приобретает возможность перемещаться в двух измерениях (то есть на плоскости). Соответственно, задачи, связанные с движением (или размещением) объектов в одной плоскости, устраняются при переходе к пространству трех измерений.
 - б) Многоэтажная компоновка объектов вместо одноэтажной.
 - в) Наклонить объект или положить его "набок".
 - г) Использовать обратную сторону данной площади.
 - д) Использовать оптические потоки, падающие на соседнюю площадь или на обратную сторону имеющейся площади.
- Авторское свидетельство № 150938. Полупроводниковый диод, отличающийся тем, что, с целью увеличения мощности диода, в нем применен профилированный электронно-дырочный переход и профилированный омический контакт без увеличения периметра полупроводниковой пластины. Переход от плоского контакта к объемному позволяет при прежних габаритах диода получить большую площадь пластины полупроводника и, следовательно, большую мощность, снимаемую с электронно-дырочного перехода.

● ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

- а) Привести объект в колебательное движение.
- б) Если такое движение уже совершается, увеличить его частоту (вплоть до ультразвуковой).
- в) Использовать резонансную частоту.
- г) Применить вместо механических вибраторов пьезовибраторы.
- д) Использовать ультразвуковые колебания в сочетании с электромагнитными полями.

- Авторское свидетельство № 220380. Способ вибродуговой наплавки и сварки деталей под слоем флюса с низкочастотными колебаниями электрода, **отличающийся** тем, что, с целью повышения качества наплавленного металла, на низкочастотные колебания накладывают высокочастотные ультразвуковые колебания порядка, например, 20 кГц.

● ПРИНЦИП ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

- а) Перейти от непрерывного действия к периодическому (импульсному).
- б) Если действие уже осуществляется периодически - изменить периодичность.
- в) Использовать паузы между импульсами для другого действия.

● Авторское свидетельство № 267772. Известен способ исследования процесса дуговой сварки с использованием дополнительного осветителя. Однако при дополнительном освещении наряду с улучшением видимости твердого и жидкого материала, находящегося в области дуги, ухудшается видимость плазменно-газовой фазы столба дуги (явно техническое противоречие!). Предложенный способ отличается тем, что яркость дополнительного осветителя периодически изменяют от нуля до величины, превышающей яркость дуги. Это позволяет совместить наблюдение как за самой дугой, так и за процессом плавления электрода и переноса металла.

● ПРИНЦИП НЕПРЕРЫВНОСТИ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ

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

б) Устранить холостые и промежуточные ходы.

Авторское свидетельство № 126440. Способ многоствольного бурения скважин двумя комплектами труб. При одновременном бурении двух-трех скважин применяется ротор с несколькими стволами, включаемыми в работу независимо друг от друга, и два комплекта бурильных труб, поочередно поднимаемых и опускаемых в скважины для смены отработанных долот. Операции по смене долот совмещаются во времени с автоматическим бурением в одной из скважин.

- Авторское свидетельство № 268926. Способ транспортировки сахара-сырца на судах, отличающийся тем, что, с целью снижения стоимости транспортировки путем утилизации свободных пробегов, используют танкеры, которые после разгрузки от нефтепродуктов или других жидких грузов, очистки и обработки мощными средствами загружают сахаром-сырцом.

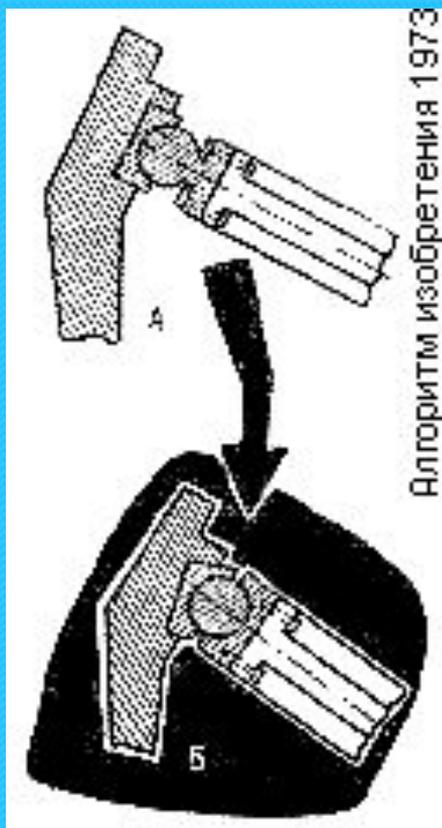
● ПРИНЦИП ПРОСКОКА

Вести процесс или отдельные его этапы (например, вредные или опасные) на большой скорости.

- Авторское свидетельство № 241484. Способ скоростного нагрева металлических заготовок в потоке газа, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности и уменьшения обезуглероживания, газ подают со скоростью не менее 200 м/с, при сохранении потока постоянным на всем протяжении его контакта с заготовками.
- Авторское свидетельство № 112889. При разгрузке палубного лесовоза его накрেনяют с помощью судна-кренователя. Чтобы в воду свалился весь лес, приходится создавать большой крен лесовоза, а это опасно. Предлагаемый способ состоит в том, что лесовоз быстро (рывком) накрেনяют на небольшой угол. Возникает динамическая нагрузка, и лес разгружается при небольшом угле крена.
- Патент ФРГ № 1134821. Устройство для разрезания тонкостенных пластмассовых труб большого диаметра. Особенность устройства - нож рассекает трубу так быстро, что она не успевает деформироваться.

● ПРИНЦИП "ОБРАТИТЬ ВРЕД В ПОЛЬЗУ"

- а) Использовать вредные факторы (в частности, вредное воздействие среды) для получения положительного эффекта.
- б) Устранить вредный фактор за счет сложения с другим вредным фактором.
- в) Усилить вредный фактор до такой степени, чтобы он перестал быть вредным.



Авторское свидетельство № 142511. На Рис. 18 А, показано подвижное соединение двух частей щековой дробилки. Подвижность достигается благодаря сферической форме чугунного наконечника. Шейка этого наконечника - самое слабое место конструкции, здесь обычно и происходит излом. Можно, конечно, принять меры для предотвращения излома. Ну а если мы заранее умышленно "сломаем" наконечник? Тогда он превратиться в цилиндрическую втулку, которую уже невозможно сломать .

● ПРИНЦИП ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

а) Ввести обратную связь.

б) Если обратная часть есть - изменить ее.

- Авторское свидетельство № 283997. Внутри градирни ветер образует циркуляционные зоны, что снижает глубину охлаждения воды. Чтобы повысить эффективность охлаждения, в секциях градирни устанавливают температурные датчики и по их сигналам автоматически изменяют количество подаваемой воды.
- Авторское свидетельство № 167229. Способ автоматического запуска конвейера, **отличающийся** тем, что, с целью экономии электроэнергии, потребляемой в момент запуска конвейерного двигателя, измеряют мощность, потребляемую двигателем конвейера во время работы, фиксируют ее в момент остановки конвейера и полученный сигнал, обратно пропорциональный весу материала на конвейере, подают на пусковой двигатель в момент запуска конвейера.

● ПРИНЦИП "ПОСРЕДНИКА«

а) Использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие.

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

● Авторское свидетельство № 177436. Способ подвода электрического тока в жидкий металл, отличающийся тем, что, с целью снижения электрических потерь, ток к основному металлу подводят охлаждаемыми электродами через промежуточный жидкий металл, температура плавления которого ниже, а плотность и температура кипения выше, чем у основного металла.

● Авторское свидетельство № 178005. Способ нанесения летучего ингибитора атмосферной коррозии на защищаемую поверхность, отличающийся тем, что, с целью получения равномерного покрытия внутренних поверхностей сложных деталей, через последние продувают нагретый воздух, насыщенный парами ингибитора.

● ПРИНЦИП САМООБСЛУЖИВАНИЯ

а) Объект должен сам себя обслуживать, выполняя вспомогательные и ремонтные операции.

б) Использовать отходы (энергии, вещества).

- Авторское свидетельство № 307584. Способ сооружения каналов оросительных систем из сборных элементов, отличающийся тем, что, с целью упрощения транспортировки изделий после монтажа начального участка канала, его торцы закрывают временными диафрагмами, готовый участок канала затопляют водой и последующие элементы, также закрытые с торцов временными диафрагмами, сплавляют по этому участку канала.

- Авторское свидетельство № 108625. Способ охлаждения полупроводниковых диодов, отличающийся тем, что, с целью улучшения условий теплообмена, применяется полупроводниковый термоэлемент, рабочим током которого является ток, проходящий через диод в прямом направлении.



● ПРИНЦИП КОПИРОВАНИЯ

а) Вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощенные и дешевые копии.

б) Заменить объект или систему объектов их оптическими копиями (изображениями). Использовать при этом изменение масштаба (увеличить или уменьшить копии).

в) Если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфракрасным или ультрафиолетовым.

- Авторское свидетельство № 180829 - новый способ контроля поверхности внутренних полостей сферических деталей. В деталь наливают малоотражающую жидкость и, последовательно меняя ее уровень, производят фотографирование на один и тот же кадр цветной пленки. На снимке получают концентрические окружности. Сравнивая после увеличения (в проекционной системе) полученные этим способом линии с теоретическими линиями чертежа, с большой точностью определяют величину отклонения формы детали.

● ДШЕВВАЯ НЕДОЛГОВЕЧНОСТЬ ВЗАМЕН ДОРОГОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ

Заменишь дорогую объект набором дешевых объектов, поступившись при этом некоторыми качествами (например, долговечностью).

● Правила асептики требуют, чтобы кипячение шприца с иглами для инъекции продолжалось не менее 45 минут. Между тем во многих случаях бывает необходимо ввести лекарство как можно быстрее. Такой шприц можно привести в готовность буквально за считанные доли секунды - для этого достаточно лишь снять колпачок, прикрывающий иглу. Во время инъекции лекарство из тубика выдавливается, после чего использованный шприц-тубик выбрасывают.

Существует много патентов такого типа: на одноразовые термометры, мусорные мешки, зубные щетки и т.д.



● ЗАМЕНА МЕХАНИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

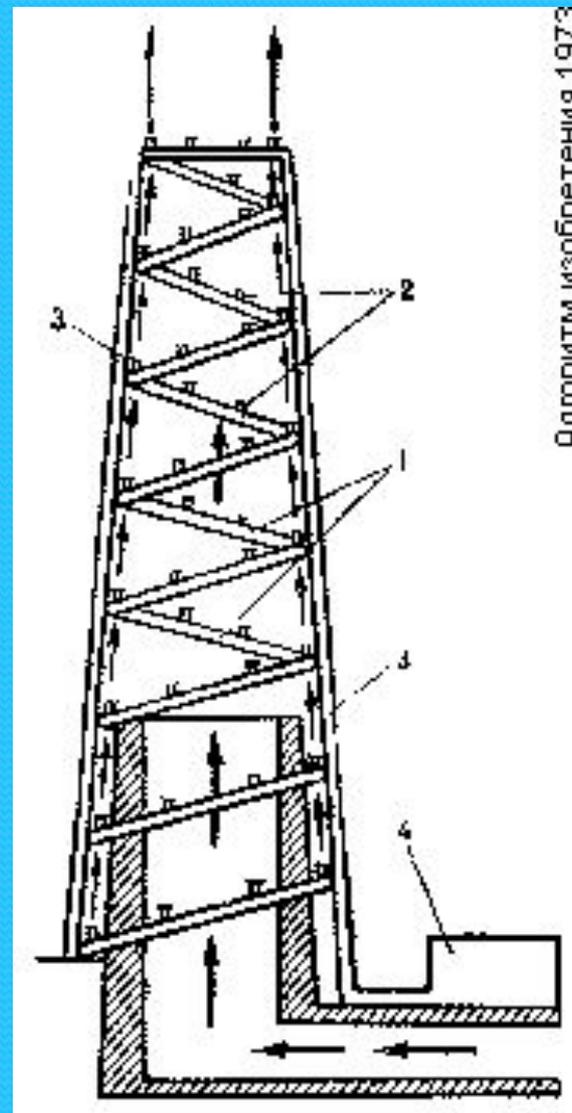
- а) Заменить механическую систему оптической, акустической или "запаховой".
- б) Использовать электрические, магнитные и электромагнитные поля для взаимодействия с объектом.
- в) Перейти от неподвижных полей к движущимся, от фиксированных - к меняющимся по времени, от неструктурных - к имеющим определенную структуру.
- г) Использовать поля в сочетании с ферромагнитными частицами.

- Авторское свидетельство № 163559. Способ контроля износа породоразрушающего инструмента, например буровых долот, отличающийся тем, что, с целью упрощения контроля, в качестве сигнализации износа применяют монтируемые в болота ампулы с резко пахучими химическими веществами, например с этилмеркаптаном.

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПНЕВМО- И ГИДРОКОНСТРУКЦИЙ**
Вместо твердых частей объекта использовать газообразные и жидкие: надувные и гидронаполняемые, воздушную подушку, гидростатические и гидрореактивные.

Авторское свидетельство № 243809. Цель изобретения - улучшение тяги и увеличение высоты рассеивания отводимых газов. Это достигается тем, что корпус трубы (Рис. 21) образован конической спиралью 1, полые витки которой имеют сопла 2 и соединены с полыми опорами 3, свободные концы которых, в свою очередь, присоединены к компрессору 4.

При включении компрессора 4 воздух, поднимаясь под давлением по опорам 3, попадает на спиральные витки корпуса и, вырываясь из сопел 2, создает воздушную "стенку".



Алгоритм изобретения 1973

● ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИБКИХ ОБОЛОЧЕК И ТОНКИХ ПЛЕНОК

а) Вместо обычных конструкций использовать гибкие оболочки и тонкие пленки.

б) Изолировать объект от внешней среды с помощью гибких оболочек и тонких пленок.

● Чтобы уменьшить потери влаги, испаряющейся через листья деревьев, американские исследователи опрыскивают их полиэтиленовым "дождем". На листьях создается тончайшая пластмассовая пленка. Растение, укрытое пластмассовым одеялом, развивается нормально благодаря тому, что полиэтилен значительно лучше пропускает кислород и углекислый газ, чем пары воды.

● Авторское свидетельство № 312826. Способ экстракции в системе жидкость - жидкость, **отличающийся** тем, что, с целью интенсификации процесса массообмена, струю одной фазы подают через слой газа на поверхность другой фазы, перемещаемой пленкой по твердой поверхности.

● ПРИМЕНЕНИЕ ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

а) Выполнить объект пористым или использовать дополнительные пористые элементы (вставки, покрытия и т. п.)

б) Если объект уже выполнен пористым, предварительно заполнить поры каким-то веществом.

- Авторское свидетельство № 262092. Способ защиты внутренних поверхностей стенок емкости от отложений твердых и вязких частиц из находящегося в емкости продукта, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности защиты и снижения энергозатрат внутрь емкости, изготовленной из пористого материала, подают через ее стенки не образующую отложений жидкость под давлением, превосходящим давление внутри емкости.

● ПРИНЦИП ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ

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

● В кузнечных и литейных цехах, на металлургических заводах, всюду, где необходимо защитить рабочих от действия жары, применяют водяные завесы. Такие завесы отлично защищают рабочих от невидимых тепловых (инфракрасных) лучей, однако слепяще-яркие лучи от расплавленного металла беспрепятственно проходят сквозь тонкую жидкую пленку. Чтобы защитить рабочих от них, сотрудники польского Института охраны труда предложили окрашивать воду, из которой создается водяная завеса, - оставаясь прозрачной, она полностью задерживает тепловые лучи и в нужной степени ослабляет силу видимого излучения.

● ПРИНЦИП ОДНОРОДНОСТИ

Объекты, взаимодействующие с данным объектом, должны быть сделаны из того же материала (или близкого ему по свойствам).

- Авторское свидетельство № 180340. Способ очистки газов от пыли, содержащей расплавленные частицы, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности процесса, исходные газы барботируют в среде, образованной при слиянии этих же частиц в расплав.
- Авторское свидетельство № 259298. Способ сварки металлов, при котором свариваемые кромки устанавливают с зазором и подают в него присадочный материал с последующим нагревом свариваемых кромок,отличающийся тем, что, с целью улучшения сварки, в качестве присадочного материала используют летучие соединения тех же металлов, что и свариваемые.
-

● ПРИНЦИП ОТБРОСА И РЕГЕНЕРАЦИИ ЧАСТЕЙ

а) Выполнившая свое назначение или ставшая ненужной часть объекта должна быть отброшена (растворена, испарена и т. д.) или видоизменена непосредственно в ходе работы.

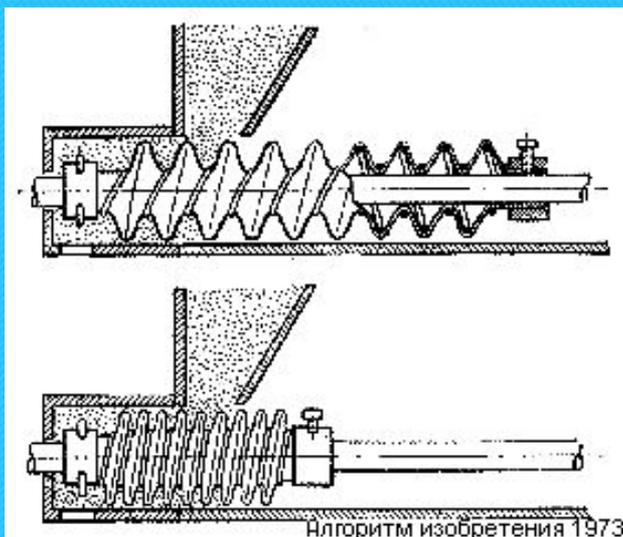
б) Расходуемые части объекта должны быть восстановлены непосредственно в ходе работы.

● Патент США № 3174550. При аварийной посадке самолета бензин вспенивают с помощью специальных химических веществ, переводя его в негорючее состояние.

● Авторское свидетельство № 182492. Способ компенсации износа непрофилированного электрода-инструмента при электроэрозионной обработке токопроводящих материалов, отличающийся тем, что, с целью увеличения срока службы электрода-инструмента, на его рабочую поверхность в процессе обработки непрерывно напыляют слой металла.

● ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТА

- а) Изменить агрегатное состояние объекта.
- б) Изменить концентрацию или консистенцию.
- в) Изменить степень гибкости.
- г) Изменить температуру.



Авторское свидетельство № 222781. Дозатор сыпучих материалов, например минеральных удобрений и ядохимикатов, выполненный в виде шнека, заключенного в кожух с выходным отверстием, отличающийся тем, что, с целью возможности регулирования шага, винтовая поверхность шнека выполнена из эластичного материала с пружинной спиралью на внутренней и наружной сторонах .

В дозаторе сыпучих материалов шнек выполнен из эластичного материала с пружинной спиралью; это позволяет регулировать шаг шнека.

● ПРИМЕНЕНИЕ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ

- Использовать явления, возникающие при фазовых переходах, например изменение объема, выделение или поглощение тепла и т. д.
- Авторское свидетельство № 225851. Способ охлаждения различных объектов с помощью циркулирующего по замкнутому кругу жидкого теплоносителя, отличающийся тем, что, с целью уменьшения количества циркулирующего теплоносителя и снижения энергетических затрат, часть теплоносителя переводят в твердую фазу и охлаждение ведут полученной смесью.
 - "Фазовый переход" - понятие более широкое, чем "изменение агрегатного состояния". К фазовым переходам, в частности, относятся и изменения кристаллической структуры вещества. Так, олово может существовать в виде белого олова (плотность 7,31) и серого олова (плотность 5,75). Переход - при 18 С - сопровождается резким увеличением объема (значительно большим, чем при замерзании воды; поэтому усилия здесь могут быть получены намного большие).
 - Полиморфизм (кристаллизация в нескольких формах) присущ многим веществам. Явления, сопровождающие полиморфные переходы, могут быть использованы при решении самых различных изобретательских задач.

● ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО РАСШИРЕНИЯ

а) Использовать термическое расширение (или сжатие) материалов.

б) Если термическое расширение уже используется, применить несколько материалов с разными коэффициентами термического расширения.

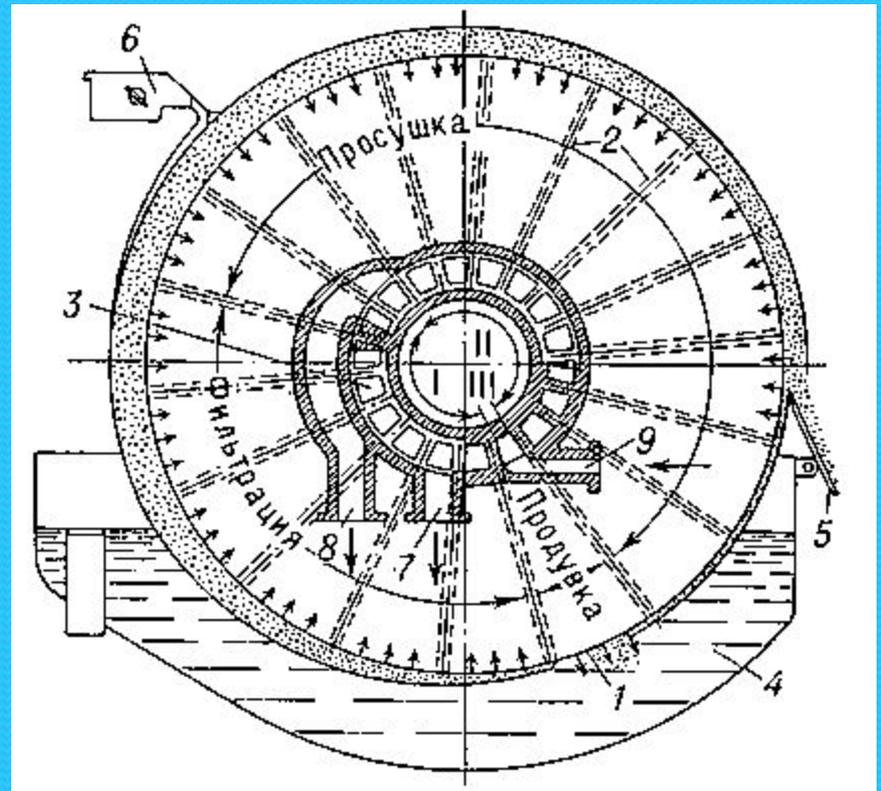
- Авторское свидетельство № 309758. Способ волочения труб на подвижной оправке при пониженных температурах, отличающийся тем, что, с целью создания зазора между трубой и оправкой после волочения для извлечения последней из трубы без обкатки, в охлажденную трубу перед волочением вводят предварительно подогретую, например, до температуры 50-100 С оправку, извлечение которой после деформации производят после выравнивания температур трубы и оправки.

● ПРИМЕНЕНИЕ СИЛЬНЫХ ОКИСЛИТЕЛЕЙ

- а) Заменить обычный воздух обогащенным.
- б) Заменить обогащенный воздух кислородом.
- в) Воздействовать на воздух или кислород ионизирующими излучениями.
- г) Использовать озонированный кислород.
- д) Заменить озонированный (или ионизированный) кислород озоном.

- Основная цель этой цепи приемов - повысить интенсивность процессов. В качестве примеров можно назвать способ спекания и обжига дисперсного материала с применением интенсификации процесса горения путем продувки воздухом, обогащенным кислородом; плазменно-дуговую резку нержавеющей сталей, при которой в качестве режущего газа берут чистый кислород; интенсификацию процесса агломерации руд путем ионизации окислителя и газообразного топлива перед подачей в слой шихты и т.д.

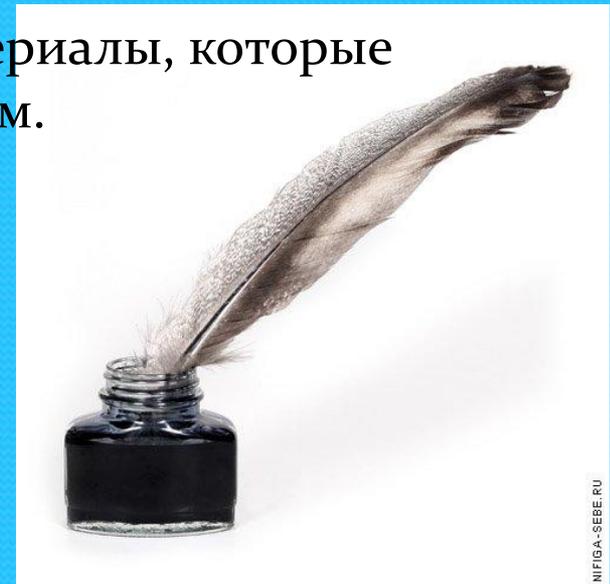
- ПРИМЕНЕНИЕ ИНЕРТНОЙ СРЕДЫ
 - а) Заменить обычную среду инертной.
 - б) Вести процесс в вакууме.
- Этот прием можно считать антиподом предыдущего.



● ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Перейти от однородных материалов к композиционным.

- Патент США № 3553820. Легкие прочные тугоплавкие изделия выполнены на основе алюминия и упрочнены множеством покрытых танталом волокон углерода. Такие изделия характеризуются высоким модулем упругости и используются в качестве материалов для конструирования кораблей воздушного и морского флотов.
- Авторское свидетельство № 147225. Способ записи, при котором используют чернила, содержащие мелкие магнитные частицы. В отличие от обычных, магнитные чернила управляются магнитным полем.
- Композиционные материалы - составные материалы, которые обладают свойствами, не присущими их частям.



Спасибо за внимание!

