**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ

# ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ

# ЗАДАЧ ПРИ СОЗДАНИИ НОВОЙ ТЕХНИКИ

1. Закон полноты частей системы

2. Закон «энергетической проводимости» системы

3. Закон согласования ритмики частей системы

4. Закон увеличения степени идеальной системы

5. Закон неравномерности развития частей системы

6. Закон перехода в надсистему

7. Закон перехода с макроуровня на микроуровень

8. Закон увеличения степени веполности

9. Качества творческой личности

10. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)

ВЫВОД

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

**ВВЕДЕНИЕ**

Тема работы «Применение теории решения изобретательских задач при создании новой техники» по дисциплине «Основы технического творчества».

В данной работе рассматриваются элементы теории решения изобретательских задач, которые по степени трудоемкости обычно делят на пять уровней (классов).

Для самых легких задач (первый уровень) характерно применение средств (устройств), способов, веществ, которые прямо предназначены именно для данной цели. В задачах этого уровня объект (устройство) не изменяется.

На втором уровне объект изменяется, но не сильно.

На третьем уровне объект изменяется сильно.

На четвертом уровне объект уже изменяется полностью.

На пятом уровне меняется вся техническая система, в которую входит объект.

Задачи высших уровней отличаются от задач низших уровней не только числом проб, необходимых для обнаружения решения, но и большей сложностью.

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ ПРИ СОЗДАНИИ НОВОЙ ТЕХНИКИ**

Пути решения изобретательских задач приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Пути решения изобретательских задач.

|  |  |
| --- | --- |
| № уровня | Пределы решения |
| I | Одна узкая специальность  |
| II | Одна отрасль техники  |
| III | Решения в других отраслях техники  |
| IV | Решения не в технике, а в науке – среди малоприменяемых физических и химических эффектов и явлений |
| V | Решения за пределами современной науки; надо вначале сделать открытие, а потом опираясь на него, решать изобретательскую задачу |

Для решения задач высших уровней необходимо их переводить на низшие уровни. Поэтому надо учиться сужать поисковое поле.

Любая задача становится изобретательской только в том случае, если для ее решения необходимо преодолеть противоречие. Поэтому надо знать приемы, позволяющие выявлять и устранять противоречия.

Следовательно, нужны приемы, позволяющие выявлять и устранять противоречия, содержащиеся в изобретательских задачах.

Существует довольно много приемов для устранения этих противоречий. Перечень приемов устранения этих противоречий приведен в приложении А. Но кроме этих приемов нужны критерии для оценки полученных результатов, а так же законы развития технических систем, которые можно разделить на три группы: «статику», «кинематику» и «динамику».

Законы «статики» определяют начало жизни технических систем.

Любая техническая система возникает в результате синтеза в единое целое отдельных частей, но не всякое объединение частей дает жизнеспособную систему.

Чтобы система стала жизнеспособной, надо выполнять следующие законы.

**1. Закон полноты частей системы**

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является наличие и минимальная работоспособность основных частей системы. Каждая техническая система включает **четыре** основных части: двигатель, трансмиссию (передаточный орган), рабочий орган и орган управления.

Следствие из 1 закона: Техническая система будет управляемой тогда, когда хотя бы одна ее часть будет управляемой. «Быть управляемой» - это значит менять свойства так, как это нужно тому, кто управляет.

**2. Закон «энергетической проводимости» системы**

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является сквозной проход энергии по всем частям системы. Любая техническая система является преобразователем энергии. Отсюда очевидная необходимость передачи энергии от двигателя через трансмиссию к рабочему органу.

Следствие из 2 закона: Чтобы часть технической системы была управляемой, необходимо обеспечить энергетическую проводимость между этой частью и органами управления.

**3. Закон согласования ритмики частей системы**

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является согласование ритмики (частоты колебаний, периодичности всех частей системы).

Первые три закона относятся к законам «статики».

К «кинематике» относятся законы, определяющие развитие технических систем независимо от конкретных и физических факторов.

**4. Закон увеличения степени идеальной системы**

Развитие всех систем идет в направлении увеличения степени идеальности.

Идеальная техническая система – это система, вес, объем и площадь которой стремится к нулю, хотя ее способность выполнять работу не уменьшается.

**5. Закон неравномерности развития частей системы**

Развитие частей системы идет не равномерно: чем сложнее система, тем неравномернее развитие ее частей. Эта неравномерность – причина возникновения противоречий, следовательно, изобретательских задач.

**6. Закон перехода в надсистему**

Исчерпав возможности развития, система включается в надсистему в качестве одной из частей, при этом дальнейшее развитие идет на уровне надсистемы.

Далее идут законы «динамики».

**7. Закон перехода с макроуровня на микроуровень**

Развитие рабочих органов технических систем идет сначала на макроуровне, а затем переходит на микроуровень.

**8. Закон увеличения степени веполности**

Развитие технических систем идет в направлении увеличения веполности.

Веполность - это два вещества и поле, необходимые и достаточные для образования минимальной технической системы.

Веполь – это система трех элементов: В1, В2, П.

Итак, имея техническую задачу и установив присущее ей техническое противоречие, следует затем искать один из приемов для его устранения. Как указывалось в разделе 5 имеются 40 основных приемов устранения технических противоречий. Хорошее знание этих приемов заметно повышает творческий потенциал изобретателя.

**9. Качества творческой личности**

Тщательный анализ жизненного пути многих изобретателей позволяет выделить шесть качеств творческой личности, т.е. минимально необходимый «творческий комплекс»:

а) прежде всего нужна достойная цель – новая (еще не достигнутая), значительная, общественно полезная;

б) нужен комплекс реальных рабочих планов достижения цели и регулярный контроль за выполнением этих планов;

в) высокая работоспособность в выполнении намеченных планов;

г) хорошая техника решения задач;

д) способность отстаивать свои идеи – «умение держать удар»;

е) результативность.

Подводя итоги можно отметить, что теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) учит решать изобретательские задачи «по формулам» и по «правилам».

**10. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)**

ТРИЗ позволяет сегодня решать изобретательские задачи на том уровне организации умственной деятельности, который завтра станет нормой.

Появление ТРИЗ, ее быстрое развитие – не случайность, а необходимость, продиктованная современной научно-технической революцией.

Проектирование технических систем, сто лет назад бывшее искусством, в наши дни стало точной наукой, хотя и очень трудной. Люди все время думают над все более сложными техническими задачами.

Как же работает ТРИЗ?

Разберем известный пример.

Стремясь использовать вольтову дугу для освещения, изобретатели разных стран несколько десятилетий искали надежный способ или устройство для поддержания постоянного зазора между концами соосных электродов по мере их сгорания.

Одна конструкция сменяла другую, были испробованы сотни вариантов.

А если посмотреть на задачу с позиций ТРИЗ?

Формулируем ИКР: регулятора нет, а зазор постоянен. Далее проанализируем ТП «надежность - удобство эксплуатации» и «удобство эксплуатации - сложность устройства». Для их преодоления поисковая таблица (см. приложение А), соответственно предлагает приемы №№ 17,27, 40 и №№ 12*,* 17, 26, 32, то есть настоятельно рекомендует прием №17. «Переход в другое измерение», пункт «в» которого советует положить электроды «набок». Этот совет в совокупности с ИКР - регулятора нет, а зазор постоянен - прямо выводит на параллельные (!) электроды. И нет надобности в регуляторе, а чтобы дуга не соскальзывала по вертикальным электродам вниз - изолирующая прокладка между ними, ведущая себя подобно стеарину в свече.

Параллельные электроды - это суть изобретения, известного в мире как «свеча Яблочкова». Хорошо, что оно состоялось, но, если полагаться на случай, его ведь могло и не быть, несмотря на огромные затраты сил, средств и времени.

Теперь проанализируем эффективность рекомендаций ТРИЗ на примере решения одной из современных экологических проблем СГПП «Азот», которое было выполнено в ГНИИ «Химтехнология» (г. Северодонецк).

Распространенным методом очистки отходящих газов производства азотной кислоты является высокотемпературное каталитическое восстановление оксидов азота природным газом, который подают с некоторым избытком для достижения требуемой степени очистки. Поэтому в отходящих газах всегда присутствуют продукты неполного окисления метана, в частности токсичный монооксид углерода, причем в количестве, превышающем предельно допустимую концентрацию (ПДК) примерно в такое же число раз, как превышение концентрации оксидов азота над их ПДК до очистки; то есть фактически одна вредность заменялась другой... Снизить содержание монооксида углерода в газовых выбросах можно его доокислением на дополнительном слое катализатора.

В институте было предложено осуществить каталитическую очистку отходящих газов от оксидов азота и монооксида углерода в одном реакторе путем введения в межслоевое пространство определенного количества воздуха в качестве окислителя. Очевидно, чтобы обеспечить взрывобезопасность процесса и исключить проскок монооксида углерода надо было не только ввести расчетное количество воздуха, но и равномерно смешать его с основным потоком хвостовых газов. То есть проблема заключалась в равномерном распределении воздуха по сечению реактора в условиях ограниченного межслоевого пространства. Использовать традиционный трубчатый газораспределитель никто не решался, так как для перфорированного канала с «глухим» торцом в общем случае характерна неравномерность истечения газа.

Нужна была новая оригинальная идея!

Парадоксальная формулировка ИКР - при неравномерном истечении из каждого канала в отдельности, в целом формируется равномерное распределение газа - в совокупности с приемом №226 «устранить вредный фактор за счет сложения с другим вредным фактором» подготовили «выход» такой идеи. Оставалось завершающее усилие мысли и...- есть искомая идея! Ее суть в том, что в соседних трубах, расположенных параллельно в одной горизонтальной плоскости, реализуется противоточное движение газа, что само собой обеспечивает взаимную компенсацию неравномерности его истечения по длине каждой из труб. В итоге по сечению реактора достигается близкое к равномерному распределение и смешение воздуха с основным потоком хвостовых газов.

Эта идея позволила реконструировать 9 агрегатов каталитической очистки (цеха №5 и №6СГПП «Объединение «Азот»), анализ результатов работы которых свидетельствует, что усовершенствованная технология и ее аппаратурное оформление являются экологически более совершенными. В частности, содержание токсичного монооксида углерода в отходящих газах уменьшалось в 4-8 раз. Добавим, что эта разработка обеспечила не только экологический, но и существенный экономический эффект за счет экономии ~II нм3 природного газа азотной кислоты.

**ВЫВОД**

Из данного примера видно, что умелое использование ТРИЗ может принести большую пользу как отдельному изобретателю, так и целым творческим коллективам и предприятиям.

теория решение задача изобретение

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Чус А.В., Данченко В.Н. Основы технического творчества.– Киев – Донецк: Вища школа, 1983-183с.

2. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. – М.: Машиностроение, 1988.-366с.

3. Альшулер Г.С. Алгоритм изобретения. – М.: Московский рабочий, 1973.

4. Альшулер Г.С. Творчество как точная наука. – М.: Советское радио, 1979.

5. Альшулер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. – Новосибирск: Наука, 1986.

6. Буш Г.Я. Рождение изобретательских идей. – Рига: Лиссма, 1976.

7. Буш Г.Я. Методологические проблемы технического творчества. Тезисы докладов. – Рига: Латвийское РС ВОИР, 1979.

8. Буш Г.Я. Методы технического творчества. Рига: Лиссма, 1972.

9. Антонов А.В. Психология изобретательского творчества. – Киев: Вища школа, 1978.

10. Грамп Е.А. Функционально-стоимостной анализ: сущность, теоретические основы, опыт применения за рубежом. – М.: Информэлектро, 1980.

11. Карпунин М.Г., Майданчик Б.И. Функционально-стоимостной анализ в электротехнической промышленности. – М.: Энергоатомиздат, 1984.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**Основные приемы устранения технических противоречий и примеры технических решений**

**1 Принцип дробления**. Разделить объект на части, выполнить разборным, увеличить степень дробления.

Гайка (авт.св. № 742639), в которой резьба и корпус выполнены раздельными деталями, снимается с болта без свинчивания – достаточно снять корпус и резьбовая часть сама распадается.

**2 Принцип вынесения**. Отделить от объекта мешающую часть (свойство) или выделить единственно нужную.

**3 Принцип местного качества.** Перейтиот однородной структуры объекта (процесса) к неоднородной. Разные части объекта должны иметь разные функции и характеристики, наиболее соответствующие их работе.

Изнашиваемые участки деталей машин, рабочего инструмента (валков прокатных станов) наплавляют дорогим износостойким сплавом, увеличивая их долговечность.

**4 Принцип асимметрии.** Перейти от симметричной формы к асимметричной.

Прокатка биметаллических полос в валках разного диаметра, вращаемых с разными угловыми скоростями, обеспечивает улучшение качества продукции. При этом валок меньшего диаметра устанавливают со стороны компонента с более высоким пределом текучести (авт.св. № 508380).

**5 Принцип объединения**. Соединить (объединить) в пространстве или времени однородные или смежные операции (объекты).

Значительного повышения производительности сортового прокатного стана достигают одновременной прокаткой нескольких профилей из одной заготовки (пат. Англии № 1040119). Например, из швеллера можно получить два уголковых профиля.

**6 Принцип универсальности**. Объект выполняет функции других объектов (тех, в которых теперь нет нужды).

Вместо отдельного электродвигателя, приводящего во вращение нажимные винты устройства регулирования расстояния между валками прокатного стана, предложено их привод осуществлять от главного станового двигателя, вращающего прокатные валки (пат. ЧССР № 120705).

Ручка портфеля может одновременно служить эспандером (авт.св. № 187961).

**7 Принцип «матрешки»**. Один объект размещен внутри другого, проходит сквозь полость в другом объекте, другой – внутри третьего и т.д.

В шариковой ручке-указке, корпус которой состоит из выдвигаемых телескопических трубок, объединены одновременно принцип «матрешки» и принцип универсальности.

Кузов самосвала-полуприцепа выполнен из двух частей, телескопически входящих друг в друга, - груз из такого самосвала вываливается лучше (авт.св. № 712309).

**8 Принцип антивеса.** Компенсировать вес объекта соединением с другими объектами, обладающими подъемной силой, или взаимодействие со средой (за счет аэро-, гидродинамических и других сил).

**9 Принцип предварительного напряжения.** Заранее придать объекту деформации (напряжения), противоположные нежелательным.

Если при навивке пружины одновременно закручивать вокруг своей оси и проволоку, то полученная таким образом предварительно-напряженная пружина «двойной» закрутки по своим механическим показателям намного превосходит изготовленные обычным способом (авт.св. № 316509).

**10 Принцип предварительного исполнения.** Заранее выполнить требуемое изменение объекта (полностью или частично), расставить объекты так, чтобы они могли вступить в действие с минимальными затратами времени на их доставку.

С целью повышения излучательной способности факела в мартеновской печи газ в горелку подают до температуры 600-700°С (авт.св. № 235053).

**11 Принцип «заранее подложенной подушки».** Компенсировать невысокую надежность объекта подготовленными аварийными средствами.

С целью быстрого залечивания места среза на дереве, на его ветвь (до спиливания) ставят сжимающее кольцо, что является сигналом накопления в этом «больном» месте питательных и лечащих веществ (авт.св. № 456594).

В ядовитые химические вещества заранее еще при изготовлении добавляют присадки, уменьшающие опасность отравления (авт.св. № 246626).

**12 Принцип эквипотенциальности.** Изменить условия работы так, чтобы не приходилось поднимать или опускать объект.

Предложен контейнеровоз (авт.св. № 110661), в котором груз не поднимается в кузов, а лишь устанавливается гидроприводом на опорную скобу. Это позволяет обходится без крана и перевозить более высокие контейнеры.

**13 Принцип «наоборот».** Вместо действия, диктуемого условиями, осуществить обратное действие; сделать движущуюся часть неподвижной, а неподвижную – движущейся; перевернуть объект.

Процесс вибрационной очистки металлических изделий в абразивной среде упрощается, если вибрационное движение сообщать не среде, а обрабатываемой детали (авт.св. № 184649).

В устройстве для тренировки пловцов (авт.св. № 187577) пловец остается на месте, а ему навстречу подается вода.

При отливке крупногабаритных тонкостенных деталей по мере заполнения формы жидким металлом, поступающим сверху из неподвижного питателя (чаши), форма движется вниз (авт.св. № 109942).

**14 Принцип сфероидальности.** Перейти от прямолинейных частей объекта к криволинейным, от плоских поверхностей к сферическим; использовать ролики, шарики, спирали.

Устройство для вварки труб в трубную решетку имеет электроды в виде катящихся шариков (пат. ФРГ № 1085073).

**15 Принцип динамичности.** Характеристики объекта (процесса) должны меняться так, чтобы быть оптимальными на каждом этапе работы, разделить объект на перемещающиеся относительно друг друга части; неподвижный объект сделать подвижным.

Смазку валков прокатного стана осуществляют только при наличии металла в клети (пат. Англ. № 1287244).

**16 Принцип частичного или избыточного решения.** Если трудно получить 100% требуемого действия, надо получить чуть меньше или чуть больше.

При покраске цилиндрических деталей на них с избытком подают краску (окунают в ванну), а затем вращением детали (авт. св. № 242714) лишнюю краску удаляют.

**17 Принцип перехода в другое измерение.** Увеличить число степеней свободы объекта перейти от движения по линии, в одном измерении, к движению в нескольких измерениях, по плоскости, в пространстве; применить многоэтажную компоновку вместо одноэтажной, использовать обратную сторону поверхности.

Для хранения бревен в воде предложено их формировать в пучки диаметром, превышающим длину, и устанавливать в вертикальном, положений (авт. св. №236816).

**18 Принцип использования механических колебаний.** Привести объект в колебательное движение; изменить частоту; использовать резонансные и ультразвуковые частоты.

При гидросбиве окалины очистка заготовок происходит более эффективно, если на нее подают пульсирующую струю жидкости с регулируемой частотой и амплитудой колебаний (авт. св. № 611699).

**19 Принцип периодического действия.** Перейти от непрерывного действия к периодическому, изменить периодичность.

С целью увеличения теплообмена в камере горения газ в газовую или газомазутную горелку подают импульсами (авт. св. № 248131).

**20 Принцип непрерывности полезного действия.** Вести работу непрерывно, устранить холостые и промежуточные ходы; перейти от возвратно-поступательного к вращательному движению.

Производительность обработки отверстий можно повысить, применяя сверла (зенкера), режущие кромки которых позволяют вести обработку как при прямом, так и при обратном ходе инструмента (авт. св. № 262582).

**21 Принцип «проскока».** Преодолеть отдельные, в том числе вредные и опасные, стадии процесса на повышенной скорости.

**22 Принцип «обратить вред в пользу».** Использовать вредные факторы для получения положительного эффекта; усилить вредный фактор до такой степени, чтобы он перестал быть таковым; компенсировать один вредный фактор другим.

Чтобы ускорить восстановление сыпучести и снизить трудоемкость, смерзшиеся насыпные материалы подвергают воздействию сверхнизких температур (авт. св. № 409938).

**23 Принцип обратной связи.** Ввести обратную связь, если она уже есть - изменить ее.

**24 Принцип «посредника».** Использовать промежуточный объект-переносчик.

Мелкую окалину и ржавчину можно адсорбировать снегом, который подают на поверхность полосы, а затем смывают водой (пат. Японии № 40-1721).

**25 Принцип самообслуживания.** Объект должен сам себя обслуживать, выполнять вспомогательные и ремонтные работы, использовать отходы вещества, энергии.

Для повышения стойкости корпуса дробемета его облицовочные износостойкие плиты выполнены в виде магнитов, удерживающих на своей поверхности защитный слой дроби, постоянно обновляющийся в процессе работы агрегата (авт. св. № 261207).

**26 Принцип копирования.** Вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощенные и дешевые копии, в том числе оптические видимые инфракрасные и ультрафиолетовые, в измененном масштабе и т.д.

Для исследования тепловых явлений в твердых, жидких и газообразных средах используют фотоснимки нагретого предмета или среды, отснятые на негативную пленку или пластинки, чувствительные к инфракрасным лучам (авт.св. № 947734).

**27 Принцип замены дорогой долговечности на дешевую недолговечность.** Заменить дорогой объект набором дешевых, поступившись при этом некоторыми качествами (например, долговечностью).

**28 Принцип замены механической схемы.** Заменить механическую схему электрической, оптической, тепловой, акустической или «запаховой»; использовать электрические, магнитные и электромагнитные поля для взаимодействия с объектом; перейти от стационарных полей к изменяющимся.

Магнитное поле, используемое вместо механического воздействия для направления движения тонкой полосы, выходящей из прокатного стана (авт. св. № 501789), не оставляет следов на ее поверхности и не портит ее.

**29 Принцип использования пневмо- и гидроконструкций.** Вместо твердых частей объекта использовать газообразные и жидкие: надувные и гидронаполняемые, воздушную подушку, гидростатические и гидрореактивные.

Быстрый монтаж и демонтаж пути в труднодоступных местах можно обеспечить с помощью направляющих — наполненных сжатым воздухом эластичных шлангов, установленных в промежуточных опорах (авт. св. № 247109).

**30 Принцип использования гибких оболочек и тонких пленок.** Вместо объемных конструкций использовать гибкие оболочки и тонкие пленки, изолировать с их помощью объект от внешней среды.

Ускорить сушку различных изделий можно, применив формы -опоры, покрытые тонкими токопроводящими полимерными пленками, через которые пропускают ток (авт. св. № 183624).

**31 Принцип использования пористых материалов.** Сделать объект или его части пористыми, заполнить поры каким-нибудь веществом.

Добавки в жидкий металл вносят с помощью огнеупора, пропитанного материалом добавки (авт. св. № 283264).

**32 Принцип изменения окраски.** Изменить окраску или степень прозрачности объекта или внешней среды, использовать красящие добавки, меченные атомы.

Прозрачная повязка позволяет наблюдать рану, не снимая повязки (пат. США №3425412).

**33 Принцип однородности.** Объекты, взаимодействующие с данным, должны быть сделаны из того же материала (или близкого к нему по свойствам).

Для улучшения смазки охлаждаемого подшипника скольжения при повышенных температурах в качестве смазывающего вещества берут тот же материал, что и материал вкладыша подшипника, (авт. св. № 234800).

**34 Принцип отброса или регенерации частей.** Выполнившая свое назначение или ставшая ненужной часть объекта должна быть отброшена (растворена, испарена и т.д.) или видоизменена; расходуемые части должны восстанавливаться в ходе работы.

Винтовые микропружины навивают на оправку из эластичного материала, которую затем удаляют, погружая вместе с пружиной в состав, растворяющий эластичный материал (авт. св № 222322).

**35 Принцип изменения физико-химических параметров объекта.** Изменить агрегатное состояние объекта, химический состав; концентрацию или консистенцию, степень жидкости, температуру, объем.

Капли воды, вводимые в струю охлажденного газа, направленную на деталь, мгновенно замерзают и, превратившись в ледяные шарики, обрабатывают поверхность детали не хуже дроби (авт. св. № 715295).

**36 Принцип использования фазовых переходов.** Использовать изменение параметров, происходящее при фазовых переходах изменение объема, выделение или поглощение тепла и т. д.

Заглушка для герметизации трубопроводов и горловин, с целью упрощения конструкция, выполнена в виде стакана с легкоплавким металлическим сплавом, расширяющимся при затвердевании и обеспечивающим герметичность соединения (авт. св. №319806).

**37 Принцип использования термического расширения**. Использовать термическое расширение и сжатие материалов, применить материалы с разными коэффициентами термического расширения.

**38 Принцип использования сильных окислителей.** Вводить обогащенный воздух или кислород, воздействовать на них ионизирующими излучениями, применять озонированный кислород.

Для повышения качества и производительности плазменной резки нержавеющих сталей в качестве режущего газа используют чистый кислород (авт. св. № 185418).

**39 Принцип изменения степени инертности.** Заменить обычную среду нейтральной, ввести в объект нейтральные части и добавки, вести процесс в вакууме.

Надежно предотвратить возгорание хлопка в хранилище можно путем обработки его инертным газом при транспортировке к месту хранения (авт. св. № 270171).

**40 Принцип использования композиционных материалов**. Перейти от однородных материалов к композиционным.

Шум работающего двигателя можно заглушить, заполнив корпус водоэмульсионной пеной (авт. св. № 473843).