

## ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Колонович А.В.

(Научный руководитель – Ходяков В.А.)

Изобретательские задачи часто путают с задачами техническими, инженерными, конструкторскими. Построить обычный дом, имея готовые чертежи и расчеты - задача техническая. Рассчитать обычный мост, пользуясь готовыми формулами - задача инженерная. Спроектировать удобный и дешевый автобус, найдя компромисс между "удобно" и "дешево" - задача конструкторская. При решении этих задач не приходится преодолевать противоречия. Задача становится изобретательской только в том случае, если для ее решения необходимо преодолеть противоречие [1].

Цель ТРИЗ – это формировать творческую личность, научить изобретать более успешно, направленно. Человек сможет хорошо мыслить, если будет создана общая теория хорошего мышления. В этом и заключалась конечная цель теории решения изобретательных задач.

Есть два основных правила ТРИЗ:

1. В основе любого изобретения лежит противоречие, которое надо решить.
2. Существует идеальное решение, идеальный конечный результат, когда системы нет, а все само получается.

И именно противоречие является одним из главных признаков ТРИЗ.

Существует 50 способов разрешения технических противоречий. Генрих Альтшуллер был уверен, что, изучив работы предшественников, можно выявить устойчиво повторяющиеся приемы, которые смогут помочь в создании новых изобретений. Были они получены путем глубокого анализа сотни тысяч изобретений на предмет выявления основных методов, которые изобретатели подсознательно использовали. Также был выведен алгоритм решения изобретательских задач.

Владея некоторыми изобретательскими приемами, можно решить отдельные задачи из разных технических отраслей. Альтшуллер, проанализировав большое количество изобретений, выявленные приемы свел в "Таблицу основных приемов для устранения технических противоречий ". Приемы, которые рекомендуются в таблице, представлены в общем виде. Это не значит, что таблица избавляет изобретателя от необходимости думать, она направляет изобретателя по более верному и перспективному пути.

Одним из приемов решения изобретательской задачи является прием "Дробления". Принцип дробления заключается в следующем:

1. Разделить объект на независимые части
2. Выполнить объем разборным
3. Увеличить степень дробления объекта.

Пример принципа дробления – патент США N2859791. Пневматическая шина, состоящая из двенадцати независимых секций. Разделение шины осуществляется для того, чтобы повысить надежность. Еще одним примером является авторское свидетельство N184219. Способ непрерывного разрушения горных пород зарядами взрывчатого вещества, отличающийся тем, что с целью получения мелких фракций непрерывное разрушение поверхностного слоя производят микрозарядами [2].

Краткая схема, для применения навыков ТРИЗ, выглядит следующим образом:

1. Правильно определить, а главное сформулировать задачу. Как была дана проблема и понята ли она.
2. Найти главное противоречие, которое мешает решить данную задачу.
3. Определить ресурсы, которыми мы обладаем в рассматриваемом случае.
4. Воспользоваться одним из 50 имеющихся приемов решения задачи.
5. Провести анализ решения и понять, возможно ли его улучшить, и добились ли мы идеального конечного результата.

Для представления методов ТРИЗ, приведем несколько примеров задач с решением:

1) **Ситуация:** Перед Робертом Стефенсоном, талантливым английским инженером, во время строительства моста, встала задача монтажа пролетного строения на опоры, которое было сделано из ковкого чугуна и имело круглое сечение. Главной проблемой являлся многотонный вес конструкции. Как же удалось монтировать пролетное строение?

**Противоречие:** Для монтажа должен быть грузоподъемный кран, и его быть не должно, т.к. не существовало кранов данной грузоподъемности.

**Решение:** Инженер воспользовался принципом "Обратить вред в пользу". Основная идея данного способа – это с помощью вредных факторов либо же вредных внешних воздействий добиться желаемого результата. Инженеры воспользовались влиянием Луны на воду: дождались прилива. Собранные секции конструкции разместили на понтонах и, во время прилива, направили в нужный пролет. По окончанию прилива, уровень воды значительно снизился, опуская при этом пролетное строение на опоры. Рабочим оставалось демонтировать понтоны и закрепить пролетное строение.

Ситуация: Изготавливая предварительно напряженный железобетон, используют арматуру из проволоки, которую растягивают электротермическим способом. Расчетная величина нагрева проволоки составляет 700°С. Но при таком сильном жаре арматура необратимо теряет свои полезные механические свойства. Требуется устранить данный недостаток, сохранив удобный электротермический способ растягивания проволоки. Как быть?

Противоречие: Тепловое поле должно действовать на арматуру, чтобы ее можно было растянуть, и оно не должно действовать на арматуру, чтобы она не потеряла свои прочностные свойства.

Решение: Часть проволоки, которую предстояло растягивать, заменили жаропрочным стержнем, он в процессе работы не расходуется. Стержень нагревают до нужной высокой температуры; при этом он удлиняется. В этом растянутом состоянии стержень надежно крепят к холодной проволочной арматуре. Постепенно стержень охлаждается и укорачивается, растягивая проволоку. Принцип данного изобретения положен в основу электротермического домкрата.

Использованные приемы: Принцип дробления (разделить объект на независимые части), принцип вынесения (отделить от объекта "мешающую" часть или, наоборот, выделить единственно нужную часть или нужное свойство), принцип "посредника" (использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие или на время присоединить к объекту легкоудаляемый объект) [3].

Ситуация: При производстве строительных работ иногда бывает необходимо разрушить стену, панель или сваю из железобетона. Железобетон, в котором применяется металлическая арматура, отличается повышенной устойчивостью к разрушению, так что в этом случае его неоспоримые преимущества становятся недостатком, который устраняется с трудом. Как же разрушить железобетонное изделие наиболее эффективным способом?

Противоречие: Сцепление между бетоном и арматурой должно быть сильным, потому что таково свойство железобетона, и сцепление должно быть слабым, чтобы разрушить вредные связи в изделии.

Решение: Рассмотрим задачу с позиции в ТРИЗ вепольного анализа. Даны два материала – арматура и бетон, а также вредное поле сцепления между ними. Стандарт на решение изобретательских задач 1.2.4 предлагает ввести в систему противодействующее поле, которое способно заставить

арматуру расширяться, а бетон – сжиматься. Осуществить решение можно, если пропустить через арматуру электрический ток, одновременно поливая поверхность бетонного изделия холодной водой.

**Использованные приемы:** Стандарт 1.2.4 Принцип «применение термического расширения»: использовать термическое расширение материалов [4].

По-видимому, возможности управления процессом мышления безграничны. Их нельзя исчерпать, потому что Разум, величайший инструмент познания и преобразования мира, способен преобразовывать и себя самого. Кто может сказать, что есть предел процессу очеловечивания человека?.. До тех пор, пока будет существовать человек, будет совершенствоваться управление этой силой. Мы лишь в самом начале долгого пути [5].

#### Литература

1. Альтшуллер Г.С., Творчество как точная наука, М., "Советское радио", 1979 г., с. 19.
2. Альтшуллер Г.С., Алгоритм изобретения, М., "Московский рабочий", 1973 г., с. 141.
3. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. – 2-е изд., дополненное. – Петрозаводск: Скандинавия, 2004. – С. 49, 54-55.
4. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Приди на полигон. Практикум по теории решения изобретательских и научных задач // Как стать еретиком – Петрозаводск: Карелия, 1991. – С. 227, 261.
5. Альтшуллер Г.С., Творчество как точная наука, М., "Советское радио", 1979 г., с. 151.