

Приемы разрешения ТП

Когда ты научишься формулировать технические противоречия, то тебе понадобятся инструменты, с помощью которых эти противоречия можно устранять. Такими инструментами являются приёмы разрешения технических противоречий (ПРТП).

Г.С. Альтшуллером сформулированы 40 основных приемов. Наиболее часто ребятами используются следующие 15 приемов:

- Прием № 1 – «дробление»;
- Прием № 5 – «объединение»;
- Прием № 6 – «универсальность»;
- Прием № 7 – «матрешка»;
- Прием № 10 – «предварительное действие»;
- Прием № 11 – «заранее подложенная подушка»;
- Прием № 13 – «наоборот»;
- Прием № 15 – «динамичность»;
- Прием № 19 – «периодическое действие»;
- Прием № 22 – «обратить вред в пользу»;
- Прием № 23 – «обратная связь»;
- Прием № 24 – «посредник»;
- Прием № 25 – «самообслуживание»;
- Прием № 26 – «копирование»;
- Прием № 36 – «использование фазовых переходов».

Примечание:

Номера приемов даны в соответствии с их нумерацией в книге Г.С. Альтшуллера, Б.Л. Злотина, А.В. Зусман, В.И. Филатова «Поиск новых идей: от озарения к технологии», Кишинев, 1989.

Суть приемов заключается в следующем:

1. ДРОБЛЕНИЕ

- Разделить объект на независимые части.
- Разделить объект на независимые части, а каждую часть приблизить к тому месту, где она должна работать.
- Выполнить объект разборным.
- Увеличить степень дробления (измельчения) объекта.

Пример

Часто на перекрестках возникают проблемы из-за того, что в светофоре перегорает лампочка.

ТП 1: Если дублировать светофоры (несколько в каждом направлении), то это повышает надежность, но сложно и дорого.

ТП 2: Если же дублировать только глазки светофора, то это гораздо дешевле и проще, но может ввести в заблуждение водителей и пешеходов.

У современных светофоров каждый глазок раздроблен на множество ячеек. Если каждая из них может светиться сама по себе, надежность светофора намного выше.

5. ОБЪЕДИНЕНИЕ

- Соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты.
- Объединить во времени однородные или смежные операции.

Пример

ТП 1: Если авторучка в кармане одна, то она занимает мало места, но она не универсальна.

ТП 2: Если авторучек в кармане много, то их "цветовые возможности" шире, но они занимают много места (доставляют неудобство).

Для удобства использования несколько шариковых стержней разного цвета, а иногда – стержни и карандаш объединены в одну ручку.

6. УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ

- Сделать объект выполняющим несколько разных функций, чтобы отпала необходимость в других объектах.

Пример

ТП 1: Если размещать на рабочем столе все необходимые для работы устройства, то повышается эффективность работы, но тогда они займут весь стол.

ТП 2: Если размещать устройства на разных столах (в разных участках комнаты), то это освободит место на рабочем столе, но снизит эффективность работы из-за лишней беготни по комнате.

Объединив телефон, факс, сканер, копир и принтер, получили одно новое универсальное устройство.

7. «МАТРЕШКА»

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

Пример

ТП 1: Если кастрюль (сковородок, пищевых контейнеров) у хозяйки мало, то в шкафу свободно, но готовить и хранить продукты плохо!

ТП 2: Если кастрюль много, то хозяйке раздолье, но шкаф весь забит.

Хорошая хозяйка подбирает кастрюли и сковородки так, чтобы они при хранении помещались одна в другую.

Кроме того, прием «матрешка» полезен не только если мало места, но и когда мало времени. Мы используем его, не задумываясь, когда читаем книгу, стоя в очереди, разговариваем по телефону, продолжая что-то готовить на кухне и т.д.: для экономии времени мы встраиваем одно дело «внутри» другого.

10. ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ

- Заранее выполнить требуемое изменение объекта (полностью или частично).
- Заранее расставить объекты так, чтобы они могли вступить в действие без затрат времени на их доставку и с наиболее удобного места.

Пример

ТП 1: Если морковь посеять редко, то она вырастет крупная, но ее будет мало.

ТП 2: Если морковь посеять часто, то её вырастет много, но она будет мелкая, и ее необходимо будет разряжать.

Чтобы сеять строго как надо, семена предварительно наклеивают на бумажную полоску на заданном расстоянии друг от друга.

11. «ЗАРАНЕЕ ПОДЛОЖЕННАЯ ПОДУШКА»

- Компенсировать относительно невысокую надежность объекта заранее подготовленными аварийными средствами.

Пример

ТП 1: Если ставить дома рядом с речкой, то близко бегать купаться, но в половодье дома может затопить.

ТП 2: Если строить дома вдалеке от берега, то их не затопит, но далеко бегать купаться, и вид из окна не такой красивый.

Дома близ реки ставят на сваях. И даже баба Яга, спасаясь от половодья в лесу, тоже использует для своей избушки «сваи» - курьи ножки.

13. НАОБОРОТ

- Вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие.
- Сделать движущуюся часть объекта (внешней среды) неподвижной, а неподвижную – движущейся.

Пример

В книге А. Гина «Задачи-сказки от кота Потряскина» есть такая задача: «Увидел царь во время прогулки красивейшие столетние дубы и повелел:

- Хочу, чтобы эти дубы около моего дворца росли!

Долго думали царские придворные, как перенести столетние думы к царскому дворцу, и придумали...»

ТП 1: Если дубы перенести ко дворцу, то приказ будет выполнен, но дубы засохнут, т.к. при пересадке их корни повредятся.

ТП 2: Если дубы не переносить ко дворцу, то они не погибнут, но приказ будет не выполнен и царских придворных накажут.

Используя прием «наоборот», можно справиться с противоречием: и дубы не переносить, и приказ выполнить. Для этого нужно выстроить новый дворец напротив дубов.

15. ДИНАМИЧНОСТЬ

- Характеристики объекта (среды) должны меняться так, чтобы быть оптимальными на каждом этапе работы.
- Разделить объект на части, способные перемещаться относительно друг друга.

Пример

Всем известно устройство шариковой авторучки. С помощью подвижного шарика удалось устранить следующее противоречие.

ТП 1: Если отверстие в стержне большое, то чернильная паста при письме легко выходит наружу, но она может вытекать и пачкаться, когда ручкой не пользуются.

ТП 2: Если отверстие в стержне маленькое, то паста не вытекает, когда ручкой не пользуются, но она плохо выходит наружу и при письме.

Спасает динамичный шарик. Когда мы не пишем, шарик полностью плотно закрывает отверстие. Когда же мы пишем, шарик от давления ручки на бумагу приподнимается, открывая путь чернильной пасте, а от перемещения по бумаге – шарик поворачивается и доставляет чернила к бумаге.

19. ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ

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

Пример

В садоводствах, поселках для снабжения водой из рек и озер используются электрические насосы. Но электроэнергия стоит дорого.

ТП 1: Если качать воду все время (как в городе), то люди смогут пользоваться ей по мере необходимости, но придется дорого платить за электричество.

ТП 2: Если качать воду только в «часы пик» (для полива растений и пр.), то будет экономиться электричество, но люди будут испытывать нехватку воды.

В большинстве поселков и садоводств периодически - в ночное время, когда электричество стоит гораздо дешевле - наполняют водонапорные резервуары, а затем свободно расходуют воду по мере необходимости.

22. «ОБРАТИТЬ ВРЕД В ПОЛЬЗУ»

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

Пример

Часто учителю доставляют проблемы дети, пришедшие в школу с уровнем знаний заметно **большим**, чем у других (бегло читающий, свободно считающий в пределах сотен первоклассник и т.п.).

ТП 1: Если такому «знайке» давать отдельные задания, то ребенок не потеряет мотивацию к учебе и будет развиваться в соответствии со своими возможностями, но для учителя это дополнительные трудности при подготовке к уроку и затраты времени на уроке.

ТП 2: Если обучать «знайку» наравне со всеми, отслеживая, чтобы он не мешал другим, то учителю проще работать, но «знайка» быстро потеряет мотивацию к учебе, а вместе с ней и свой высокий потенциал.

Вред обратится в пользу, если учитель сделает «знайку» своим помощником. Под руководством учителя он может готовить дополнительную информацию к уроку, помогать отстающим детям, проводить игры на уроке, вести литературный или математический классный кружок и т.д.

23. ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

- Ввести обратную связь.
- Если обратная связь есть – изменить ее.

Пример

Любому учителю необходимо знать, как ученики поняли то, что он объяснял на уроке.

ТП 1: Если учитель в конце урока будет опрашивать всех детей, то он поймет уровень усвоения детьми учебного материала и сможет учесть это при подготовке к следующему уроку, но опрос займет много времени.

ТП 2: Если учитель опросит детей выборочно, то он сэкономит время, но не получит целостной картины усвоения учебного материала.

Поэтому некоторые учителя в конце урока используют различные способы детской самооценки усвоенного - карточки обратной связи в виде рисунков, схем, фишек, флажков и т.п.

24. ПОСРЕДНИК

- Использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие.
- На время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект.

Пример

ТП 1: Если писать на доске маркером, то не пачкаются руки, но маркеры быстро сохнут, не любой из них хорошо стирается, а «стерка» быстро выходит из строя и требуется специальный растворитель для ее пропитки.

ТП 2: Если писать на доске мелом, то он легко стирается, не портя доски, но пачкает руки, тряпку, одежду.

Предусмотрительные педагоги одевают на мел напальчник или бумажный футляр, который защищает пальцы от мела и скапливает меловую крошку при письме.

25. САМООБСЛУЖИВАНИЕ

- Объект должен сам обслуживать себя, выполняя вспомогательные операции.
- Использовать отходы (вещества, энергии).

Пример

В примере к приему 15 («динамичность») шарик, чтобы легко вращаться, сам себя обслуживает - смазывается пастой, которую переносит на бумагу.

26. КОПИРОВАНИЕ

- Вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощенные и дешевые копии.
- Заменить объект или систему объектов их оптическими копиями (изображениями); использовать при этом изменение масштаба.
- Если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфракрасным или ультрафиолетовым.

Пример

ТП 1: Если футбольное поле имеет специальное песчано-гравийное покрытие, то оно не скользит и при падении игрока не пачкает одежду, но может повредить кожу и сильно пылит.

ТП 2: Если футбольное поле травяное, то на нем меньше вредной пыли от ног футболистов и падать мягче, но при падении игрока трава сильно пачкает одежду.

Поле покрывают мягкой и не пачкающейся искусственной травой.

36. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ

- Использовать влияния, возникающие при фазовых переходах, например изменение объема, выделение или поглощение тепла и т.п.

Смотри пример устранения физического противоречия с помощью фазового перехода.