

Саламатов Ю.П. МЕСТО ТРИЗ В МЕТОДИКЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

Иногда пользователи ТРИЗ недоумевают: почему инструменты ТРИЗ не дали хороший результат при решении данной проблемы?

Здесь есть субъективные причины - плохое знание ТРИЗ-пользователем, мало опыта решения проблем. К объективным причинам сбоев в применении теории можно отнести следующие:

1. В ТРИЗ нет методики применения ТРИЗ для решения реальных производственных проблем. Автор ТРИЗ Г.Альтшуллер никогда не решал реальные проблемы промышленности. 99% примеров в книгах Альтшуллера взяты из патентного фонда. Патентный фонд – это вторичная по отношению к производству база знаний. Главное отличие проблемы, содержащейся в патенте, от реальной производственной проблемы – это ее очищенность от побочных, второстепенных сведений. Проблема в патенте четко выделена, дана в "чистом" виде. Эту проблему проанализировал эксперт в данной области техники, в ней минимум ошибок. Реальные производственные проблемы, как правило, намного сложнее и запутаннее.

2. Когда ТРИЗ создавалась в СССР, то предполагалось, что этой теории будут обучать специалистов (экспертов в своей области знания), а они будут применять полученные знания в своей узкой специальности. Это один из возможных путей применения ТРИЗ. Но сейчас в России это почти не используется. Достаточно широко в России обучают ТРИЗ студентов и школьников. Но здесь большая проблема – у них недостаточно профессиональных знаний по решаемой проблеме. Поэтому преподаватели дают им проблемы в "препарированном" (готовом) виде – это учебные проблемы.

В последнее десятилетие появились организации специализирующиеся на решении проблем в любой отрасли техники с помощью ТРИЗ. Практика решения реальных (а не учебных!) проблем потребовала дополнить ТРИЗ общей методикой постановки, анализа и решения проблем. Это привело к включению ТРИЗ в более общую систему инновационного проектирования.

Одна из таких систем: INNOVATIVE DESIGNING OF TECHNICAL SYSTEMS™ (IDTS).

Краткое содержание работ по инновационному проектированию технологического процесса.

1. Информационный этап.

1.1. Формулирование стартовой исходной ситуации.

Рекомендация ТРИЗ: нельзя unconditionally верить описанию проблемы которое дает заказчик. Необходим тщательный сбор и анализ информации о производственном процессе (существующем, проектируемом, альтернативном). Определение границ проекта. Ясное формулирование целей проекта (main goals, additional goals). Формулирование of constraints и запретов по проекту. Глоссарий терминов в этой отрасли техники.

1.2. Описание стадий процесса: цель существования стадии, элементы составляющие стадию (материалы на входе и выходе, аппараты, операции), полезные функции элементов, нежелательные эффекты. Что нельзя менять. Где достигнут предел выполнения функции. Определены ли ключевые проблемы при решении которых будет достигнута цель проекта. Есть ли "серые" зоны. Уточнить границы проекта.

1.3. Уровень выполнения функций элементов (существующий и требуемый уровни, отметка функций с недостаточным уровнем). Список плохо выполняемых

функций в процессе. Таблица: фактическое название функции, обобщенное название функции.

1.4. Определение ведущих отраслей техники (таблица: обобщенное название функции - ведущая отрасль техники). Критерий выбора отрасли техники: эта функция должна хорошо выполняться в данной технической системе. Смысл поиска – лучше решить проблему путем использования известных технических принципов, чем решать проблему вновь. Любая информация может оказаться полезной на последующих этапах проекта – может произойти "творческая реакция" в голове изобретателя и разрозненные элементы соединятся в красивую идею. Информационный поиск в ведущих отраслях техники (патенты, научная и техническая литература, базы данных, использование знаний экспертов).

1.5. Структуризация информации - выделение эффектов (химических, физических, механических, технологических, геометрических). Составление матрицы эффектов по направлениям решения проблемы.

1.6. Анализ эффектов и генерация полного списка эффектов (по аналогии с имеющимися в матрице, из банка технических решений, привлечение экспертов).

2. Аналитический этап.

2.1. Анализ на верхнем иерархическом уровне.

2.1.1. Лимитирующие факторы существующего способа, физические пределы.

2.1.2. Элементный и структурный анализ, составление и анализ структурной модели процесса.

2.1.3. Функциональный анализ: таблица функций, функциональная модель существующего процесса, выводы по результатам построения функциональной модели и ранжирования функций

2.1.4. Диагностический анализ: определение источников нежелательных эффектов во всей технологической цепи (вещества исходные, вещества промежуточные и конечные, операции, аппараты и инструменты)

2.1.5. Анализ причинно-следственных цепочек появления нежелательных эффектов. Нежелательные эффекты связаны друг с другом причинно-следственным образом - один недостаток влечет за собой другой, тот, в свою очередь, третий, и т.д., в результате образуется целая цепочка. Нужно стремиться устранять ключевой нежелательный эффект который стоит в самом начале цепочки - тогда остальные нежелательные эффекты исчезнут сами без дополнительных усилий.

Цель анализа: как был спроектирован технологический процесс и откуда появились нежелательные эффекты (в т.ч. недостаточный уровень выполнения функций).

Логика построения модели:

- Конечный продукт диктует определенный набор компонентов.
- Выбранные компоненты определяют вид и последовательность операций.
- Операции определяют аппараты и инструменты.
- При применении принятых элементов (веществ, операций и аппаратов) возникают нежелательные эффекты - их появление необходимо проследить до источника их возникновения.
- Цепочка причин и следствий должна содержать: вещество на входе - операцию - аппарат (инструмент) - вещество на выходе - нежелательный эффект (если он есть).
- Семантическая сеть (граф) технологического процесса представляет собой совокупность цепочек причин и следствий, в которой на входе исходные компоненты, на выходе - конечный продукт.

Элементы семантической сети:

- примененные вещества в продукте,
- примененные технологические операции,
- примененные аппараты и технологические материалы,
- нежелательные эффекты применения веществ, аппаратов или операций,
- ключевой источник нежелательных эффектов (вещество, аппарат, операция),
- суммарный (системный) нежелательный эффект для данной технической системы,
- главный недостаток технической системы,
- путь возникновения главного недостатка.

2.2. Анализ на нижнем иерархическом уровне.

Анализ проблемы на макроуровне, как правило, показывает, что главный недостаток технической системы обуславливается двумя типами нежелательных эффектов:

- вредными функциями,
- недостаточным уровнем выполнения функций (уровень выполнения функции - соотношение между фактическим и желаемым значениями характеристик выполнения функции).

Порядок анализа на микроуровне тот же, но объекты – частицы, молекулы, атомы. Цель анализа: исследовать причины появления вредных функций и причины недостаточного уровня выполнения функций.. Это необходимо, чтобы понять и сформулировать совокупность причин порождающих главный недостаток of TS. Понятая совокупность причин позволит решить главный вопрос проекта: какую проблему решать – макси- или мини-проблему?

В соответствии с ТРИЗ существует два пути решения проблемы:

1. Решение макси-проблемы, когда существующую "плохую" систему заменяют новой.
2. Решение мини-проблемы, когда ищут пути такого усовершенствования существующей системы, при котором исключение недостатка не требует больших затрат.

В ТРИЗ всегда ищут сначала решение второй проблемы.

И только если не будет решена мини-проблемы, следует переходить к макси-проблеме.

Переход к макси-проблеме чаще всего происходит для "старых" TS (которые совершенствовались десятки и сотни лет, например, бумагоделательная машина). В таких ТС редко удается найти решение мини-проблемы. Примечание: под решением здесь понимается усовершенствование, которое увеличило бы of MUF в 1,5-2-3 и более раза (обычный для ТРИЗ подход). Если целью проекта является увеличение of MUF на 5-10%, то решение мини-проблемы возможно и для "старой" TS.

Переходу к мини-проблеме предшествует подробный анализ потоков веществ (например, жидкостей, сыпучих тел, газов и т.п.) и/или полей (электрического тока, магнитного поля, тепла и пр.). В процессе анализа строят модели таких потоков.

При этом выявляют и заносят в общий список особые нежелательные эффекты - наличие вредных потоков (выполняющих вредные функции), паразитных потоков (всякого рода утечек и потерь), а также "серых зон" - областей, в которых поведение потока не поддается расчету

Выбор параметров таких зон (при создании технологического процесса) обычно плохо обоснован, т.к. производится либо на глазок, либо на основании ограниченного числа опытов, и поэтому эти зоны содержат значительные ресурсы для совершенствования объекта.

Именно такие нежелательные эффекты - выявленные на микроуровне - становятся мини-проблемами.

Логика построения модели на микро-уровне:

- необходимо показать технологический поток обработки изделия;
- инструменты обрабатывают вещества (или полупродукт) и при этом появляются нежелательные эффекты;
- необходимо проследить причины их появления до ключевого нежелательного эффекта;
- если такие причины остаются неясными (т.е. ключевой нежелательный эффект находится в "серой зоне" процесса), то необходимо провести информационный поиск (часть 2) для их выяснения:
 - в научной и технической литературе,
 - с привлечением экспертов,
 - путем постановки экспериментов;
- если после выяснения причин неочевиден способ исключения нежелательного эффекта, то эта проблема превращается в изобретательскую проблему.

2.3. Анализ вещественно-полевых ресурсов и идеальное проектирование.

Идеальная система - основное понятие ТРИЗ

Формулировка закона:

- Развитие всех систем идет в направлении увеличения степени идеальности.
- Идеальная ТС это система, масса, габариты и энергоемкость которой стремятся к нулю, а ее способность выполнять работу при этом не уменьшается.
- В пределе: идеальная система та, которой нет, а функция ее сохраняется и выполняется.

Поскольку для выполнения функции требуется только материальный объект, то за исчезнувшую (идеализированную) систему эту функцию должны выполнять другие системы (соседние ТС, Над- или Подсистемы).

Т.е. часть систем преобразуется таким образом, чтобы выполнять еще и дополнительные функции - функции исчезнувших систем. Принимаемая к выполнению "чужая" функция может быть аналогична собственной, тогда происходит просто увеличение ГПФ (основного параметра) данной системы; если же функции не совпадают - происходит увеличение количества функций системы. Исчезновение систем и увеличение ГПФ или количества выполняемых функций - две стороны общего процесса идеализации.

Поэтому различают два вида идеализации систем. Какой вид идеализации требуется использовать для развития данной ТС?

2.3.1. Формулировка идеального конечного результата (ИКР).

Идеальный конечный результат - основной прием идеализации систем.

В начале решения изобретательских проблем неизвестно, как реально обеспечить идеализацию системы, но всегда есть возможность сформулировать идеальное решение, воображаемый конечный результат.

ИКР формулируют по простой схеме: один из элементов "большого" места системы или внешней среды сам устраняет вредное (ненужное, лишнее) действие, сохраняя способность совершать полезное действие.

Типовая запись формулировки ИКР: X-элемент, абсолютно не усложняя систему и не вызывая вредных явлений, устраняет (указать вредное действие), сохраняя способность инструмента совершать (указать полезное действие).

Но как найти нужный X-элемент среди большого числа элементов системы?

2.3.2. Анализ вещественно-полевых ресурсов и их мобилизация.

Основная методика поиска X-элемента - анализ вещественно-полевых ресурсов.

Ресурсы - это все, что есть пока незадействованного внутри технической системы, и в ближайшем ее окружении.

Последовательность поиска X-элемента:

- а) выявить ресурсы;
- б) точно определить, что они должны делать;
- в) использовать имеющиеся в ТС бесплатные ресурсы;
- г) если это не решает проблему, изменить (мобилизовать) ресурсы;
- д) и только если это не решает проблему - ввести новые элементы.

Составление списка ресурсов (внутрисистемных, внешнесистемные, надсистемные).

Формулируются проблемы, возникающие при введении ВПР в ТС.

Если проблема не решается введением ресурсов, то проводится процедура мобилизации ресурсов

Основное средство мобилизации ресурсов - указатели эффектов (физических, химических и геометрических). Проводится информационный поиск (часть 3).

Формулируются проблемы, возникающие при мобилизации ВПР.

2.3.3. Insert of новых элементов в систему.

Введение новых элементов в систему - это шаг назад от ИКР:

- 1 шаг назад от ИКР - введение в технологический процесс одного нового элемента (вещество, поле, простой элемент),
- 2 шага назад от ИКР - введение в технологический процесс новой подсистемы (аппарата) для реализации нового физического принципа,
- 3 шага назад от ИКР - введение в технологический процесс двух подсистем (аппаратов),

и т.д.

Формулируются проблемы, возникающие при введении новых элементов в ТС.

2.4. Список ключевых проблем.

2.4.1. Список ключевых проблем для реализации идеальной модели.

2.4.2. Список ключевых проблем для реализации модели "1 шаг назад от ИКР".

2.4.3. Список ключевых проблем для реализации модели "2 шага назад от ИКР".

2.4.4. Список ключевых проблем для реализации модели "3 шага назад от ИКР".

В список ключевых проблем включаются вопросы:

- неочевидные для специалистов, парадоксальные, могущие привести к смелым решениям,
- не отраженные на информационном этапе,

т.е. предназначенные в первую очередь для изобретателя нацеленного на принципиально новые решения.

Между тем, цели проекта могут быть достигнуты и без изобретения - это не самоцель работы. Поэтому можно использовать также и готовые решения, найденные на информационном этапе - прямое перенесение передового опыта из других областей техники.

3. Концептуальный этап.

Для успешного выполнения концептуального этапа необходимо провести информационный поиск (часть 4) с целью найти сведения о элементах (веществах, аппаратах, операциях) по признакам сформулированным в ключевых проблемах.

Какие ключевые проблемы решать? Ответ простой: все!

Пояснение.

- решение одной проблемы может снять все проблемы,
- несколько решений могут быть объединены в одно сильное,

- некоторые решения могут породить другие проблемы - цепочка проблем приведет к наиболее эффективному решению,
- часть проблем нерешима в принципе, но даже попытка их решения полезна для развития творческих способностей.

Как решать проблемы? Ключевые проблемы сформулированные в виде вопросов - это исходные (изобретательские) ситуации для постановки изобретательских или конструкторских проблем.

Изобретательские проблемы - те, которые содержат технические противоречия.

Конструкторские проблемы не содержат технического противоречия.

Способы решения проблем.

Способ решения изобретательских проблем - разрешение конфликта (технического противоречия) таким образом, чтобы при улучшении одного свойства (части) системы не ухудшалось другое свойство (часть) системы.

Решенная изобретательская проблема - это ответ на вопрос: как выиграть ничего не проиграв?

Способ решения конструкторской проблемы - изменение свойства (части) системы в нужную сторону на основе научных или инженерных знаний. Нет противоречий - ничего не мешает изменению функционирования системы.

Решенная конструкторская проблема - это ответ на вопрос: как получить требующуюся функцию из имеющихся или новых элементов?

Главная ошибка решателей: попытка решения изобретательской проблемы способом для решения конструкторских проблем (без разрешения технического противоречия), поиском компромисса между противоречивыми свойствами. Решение ищется по формуле: "Сколько допустимо проиграть в одних свойствах, чтобы выиграть в других". Часто такие попытки оказываются безрезультатными, после нескольких проходов мысли по замкнутому кругу проблема отбрасывается как нерешаемая.

Итак, для решения ключевых проблем необходимо определение проблемы как изобретательской или конструкторской.

3.1. Преобразование исходной ситуации в проблему и ее решение. Шаг 1 - от результата к свойству.

Решение проблемы - это изменение какого-либо элемента системы (улучшение существующего или введение нового) для получения требуемого действия:



Для того, чтобы представить себе как надо изменить элемент необходимо пройти эту цепочку обратным ходом - от требуемого результата к необходимому свойству.

3.2. Преобразование исходной ситуации в проблему и ее решение. Шаг 2 - воображаемое действие.

В формулировке ключевой проблемы указана цель - для чего требуется ввести какое-либо изменение в систему. Это и есть требуемый результат решения проблемы.

Пример: Как надо изменить поверхность сушильного барабана (Yankee) для интенсификации процесса сушки?

Требуемый результат - ускорение сушки полотна. Объект действия - частицы воды между волокон. Какое должно быть действие на эти частицы воды, чтобы они быстро распадались на еще более мелкие частицы, молекулы и улетали за пределы полотна?

Это самый важный момент решения проблемы: если вы не сможете представить это действие, дальше нет смысла пытаться наугад придумывать ответы. Лучше заняться другой проблемой.

Представить это действие нужно как можно более подробно: на микро-уровне, на физической основе. Этому нужно тренироваться. Это важный элемент изобретательского мышления.

3.3. Преобразование исходной ситуации в проблему и ее решение. Шаг 3 - использование метода маленьких человечков (ММЧ).

Этот шаг нужен, чтобы наглядно представить, что должны делать частицы вещества в оперативной зоне технической системы. ММЧ позволяет отчетливо увидеть идеальное действие ("что надо сделать") без физики ("как это сделать").

3.4. Преобразование исходной ситуации в проблему и ее решение. Шаг 4 - переход от воображаемого действия к физико-техническому воплощению. Заменить МЧ на физические и технические элементы (вещества, поля, операции).

Такой переход должен опираться:

- на собственные знания,
- на знания полученные на информационном этапе,
- на знания экспертов.

Необходимо использовать:

- указатель эффектов в Изобретающей машине,
- справочники,
- энциклопедии,
- банки технических решений.

У каждого человека:

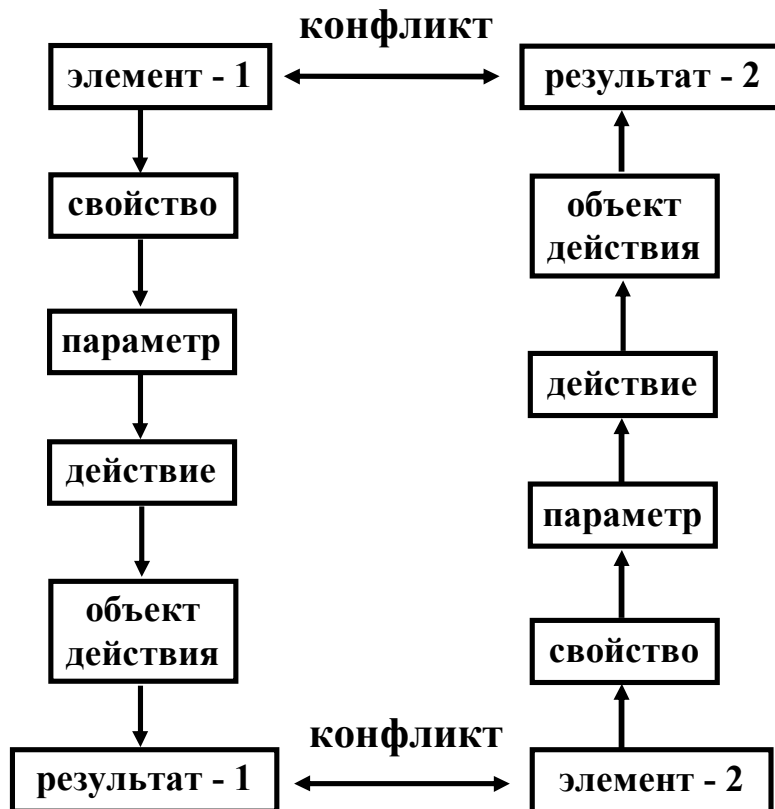
- своя жизнь,
- свой объем и уровень знаний,
- своя "картина мира",

поэтому воображаемые действия в оперативной зоне, а также их физические и технические воплощения могут не совпадать у разных изобретателей - отсюда разные ответы на одни и те же проблемы.

Но все ответы очень близки, они составляют плотную группу, потому что все они ориентированы на ИКР, на увеличение степени идеальности системы.

3.5. Преобразование исходной ситуации в проблему и ее решение. Шаг 5 - определение типа проблемы.

- Если найденное изменение в системе полностью ясно и нет препятствий для его осуществления, то это конструкторская проблема и для ее решения требуется конструкторская разработка.
- Если при попытке осуществить найденное изменение (улучшение свойства или части) системы что-то ухудшается в системе, то это изобретательская проблема и для ее решения требуется вначале сформулировать техническое противоречие.



3.6. Преобразование исходной ситуации в проблему и ее решение инструментами ТРИЗ.

Какие инструменты ТРИЗ использовать для решения проблем?

- Для поиска идеи ответа (требуемого действия): стандарты на решение изобретательских проблем (правила применения законов развития техники). При использовании стандартов не обязательно формулировать техническое противоречие (противоречие разрешается автоматически).
- Для разрешения сформулированных противоречий: приемы, ARIZ/
- Для поиска идеи физико-технического воплощения: указатель эффектов, банк технических решений.

3.7. Общий список идей – итог информационного, аналитического и концептуального этапов.

3.8. Ранжирование идей.

3.8.1. Формулирование критериев оценки идей и концепций:

- учитывающие достижение цели проекта,
- учитывающие ограничения по проекту,
- учитывающие особенности экспериментального периода (достоверность, простота и и небольшое время),
- учитывающие требования к оборудованию (наличие поставщика, минимальные изменения покупного оборудования, габариты).

3.8.2. Разбиение критериев на две группы

Постоянные критерии - те, которым должна отвечать любая идея или концепция (например, производительность процесса). Их нет смысла включать в таблицу, т.к. любая идея должна им соответствовать.

Переменные критерии - те, которые могут иметь разное значение у разных идей; они включаются в таблицу для сравнения.

3.8.3. Выбор меры (ееса) критериев оценки идей и концепций

Обычно применяют двоичный ("черно-белый") код для оценки идей:

ДА - идея соответствует критерию (идее присваивается 1 балл),

НЕТ - идея не соответствует критерию (0 баллов).

Однако некоторые критерии (лимитирующие процесс принятия решения по проекту) могут играть важную роль в судьбе идей. Для них требуется более тонкая сравнительная оценка (учитываются "полутона").

3.8.2. Составление таблицы ранжирования идей.

Идеи выстраиваются в соответствии с рангом.

Пояснения:

- Ранжирование идей и концепций - субъективный процесс (как и любые экспертные оценки), поэтому при появлении новых данных, выводов или аргументов оценки могут значительно меняться.
- Смысл ранжирования идей - сократить количество оформляемых концепций, но при этом не потерять ценные идеи.

3.9. Рекомендации по передач отобранных идей на этап экспериментов.

Некоторые идеи могут быть недостаточно обоснованы – неизвестно осуществимо это или нет. Требуется простой эксперимент, который покажет осуществимость или неосуществимость идеи. Здесь ранг идеи определяет очередность ее экспериментальной проверки – первыми проверяются идеи высшего ранга.

3.10. Формулирование (создание) концепций - описание решений проблем.

Концепция - более подробное и более точное описание идеи, встроенной в существующий технологический процесс.

Пояснения:

- Не все идеи 1-го ранга обязательно оформлять в концепции - часть из них подробно рассмотрена на предыдущих этапах, часть стала очевидна для специалиста.
- Некоторые наиболее сильные идеи стоит оформлять в концепции даже при их малом ранге. Сильные идеи - основной продукт концептуального этапа; они ценны сами по себе:
 - как пример творчества,
 - как аналог для будущих решений по другим проблемам,
 - как возможный прототип реальной пионерной технологии.

Обычная последовательность изложения концепции:

Название.

Аннотация.

1. Существующее положение, постановка проблемы.

2. Предложения.

2.1. Методика решения.

2.2. Предлагаемое решение. схема и ее описание.

2.3. Обоснованность решения (результаты экспериментов, если они известны).

3. Достоинства концепции.

4. Недостатки концепции.

5. Выводы.

Как делать концепции?

Работа над концепцией включает две части:

- встраивание идеи в существующий технологический процесс с учетом всех входных и выходных параметров (что есть на входе и что мы должны получить на выходе); приблизительное определение параметров требуемого оборудования;
- поиск потенциальных поставщиков оборудования, сбор информации о выпускающемся оборудовании, опрос специалистов фирм-поставщиков о возможностях использования оборудования для достижения цели проекта.

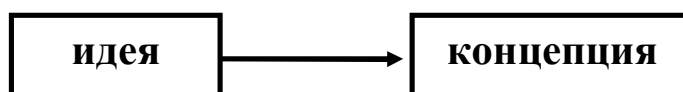
Пояснения:

- Главная цель концептуального этапа - точно выйти на самую лучшую концепцию (или небольшую группу концепций), полностью решающую проблему и выдерживающую все требования и ограничения. Проще говоря - нужна окончательная фильтрация идей.
- На такой выход оказывает влияние множество факторов самого различного и даже случайного характера.
- Только точная и быстро найденная информация обеспечивает успешность такого выхода.
- Необходимо использовать все доступные средства для сбора информации (электронные базы данных по производителям товаров и услуг, проспекты фирм, поездки на место "где это уже работает" - пусть и в других отраслях, контакты с экспертами - особенно с фирм - потенциальных поставщиков оборудования).

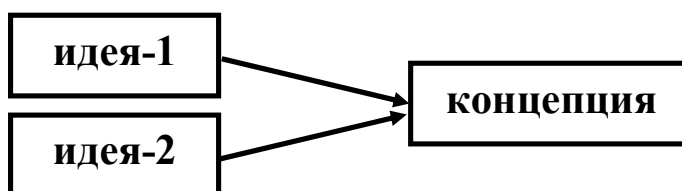
3.11. Синтез концепций в обобщенные решения.

Идеи - это строительный материал для формирования концепций. Возможны два способа генерации концепций:

1-й способ: прямое развитие и детализация одной идеи;



2-й способ: синтез концепции на основе двух и более идей;



Почти все идеи легко соединяются друг с другом потому, что:

- они получены на основе идеализации системы и имеют близкие к идеальности свойства,
- воплощенные в них процессы имеют одни и те же входные и выходные параметры.

Поиск обобщенной (итоговой, главной) концепции следует искать именно среди концепций 2-й генерации - это должна быть самая сильная синтез-концепция решения проблемы потому, что:

- идеи основаны на разных физических эффектах, а при их одновременном воздействии на один объект происходит, как минимум, сложение действий (эффекты мешающие друг другу, естественно, не соединяются в одной концепции);
- иногда такое взаимоусиление действия может быть непропорционально большим (больше, чем сумма составляющих действий) - это желанный системный

эффект, он дает скачок в увеличении полезной функции без видимых увеличений затрат; как правило, это и есть **идеальное решение**.

3.12. Ранжирование концепций.

3.12.1. Полный список концепций принятых к ранжированию.

3.12.2. Критерии сравнения концепций.

Необходимо предложить критерии для окончательного выбора концепций исходя из следующих условий:

- нежелательный эффект следует ликвидировать в месте его возникновения,
- набор необходимого оборудования должен быть минимален,
- оборудование должно быть серийным или легко изготавливаемым.

3.12.3. Таблица ранжированных концепций.

3.12.4. Список концепций 1-го ранга:

3.12.5. Алгоритм реализации концепций

3.12.6. Выводы по итогам концептуального этапа.

4. Заключение по проекту.

Достигнуты ли цели проекта.

Обычно все полученные идеи и концепции можно разделить на три группы:

1-я группа: идеи просто и быстро внедряемые в существующий процесс

2-я группа: идеи основанные на новых физических принципах - для проектируемых производств

3-я группа: пионерные идеи для будущих производств

5. Приложения к проекту.

Методика и результаты экспериментов. Расчеты. Список источников (литературы, сайтов в интернете, каталогов, проспектов, экспертов).

Список и аннотации идей и концепций не вошедших в таблицы ранжирования (отброшены на предварительном этапе анализа).