

Посвящается памяти
Рубиной Цили Яковлевны.
Человеку удивительной доброты.

Оглавление

1. Введение в курс ТРИЗ	7
2. Основные понятия и инструменты ТРИЗ	9
2.1. Научные основы и Модель ТРИЗ	9
2.1.1. ТРИЗ – теория решения изобретательских задач	10
2.1.2. Изобретательская задача в ТРИЗ	11
2.1.3. Уровни изобретений.....	16
2.1.4. Научные основы ТРИЗ	20
2.1.5. Модель ТРИЗ	34
2.1.6. Системный оператор и анализ по системному оператору	37
2.2. Противоречия требований и их решения. Функции и их реализация....	50
2.2.1. Противоречия и инструменты их решения в ТРИЗ	50
2.2.2. Функции и элеполи. Стандарты на решение изобретательских задач	78
2.2.3. Алгоритмы решения изобретательских задач (АРИЗ)	110
2.2.4. Программный комплекс Compinno-TRIZ	116
2.3. Законы и тенденции развития систем	121
2.3.1. Законы развития технических систем.....	121
2.3.2. Линии развития систем	125
2.3.4. Законы развития систем	130
2.4. Методы анализа систем	136
2.4.1. Компонентно-структурный анализ.....	137
2.4.2. Функциональный анализ	138
2.4.3. Поточковый анализ	143
2.4.4. Причинно-следственный анализ	145
2.4.5. Диверсионный анализ.....	151
2.4.6. Бенчмаркинг	155
2.4.8. ТРИЗ-анализ предприятий	159
2.5. Методы развития творческого воображения (РТВ).....	167
2.5.1. Психологическая инерция	168
2.5.2. Синектика, виды аналогий.....	175
2.5.3. ММЧ-моделирование маленькими человечками	177
2.5.4. Метод фокальных объектов	178
2.5.6. Морфологический анализ	180
2.5.6. Приемы фантазирования. Фантограмма	182
2.5.7. Эвроритм (4-х этажная схема фантазирования)	188
2.6. Упражнения и задания к теме «Основные понятия и инструменты ТРИЗ»	191
2.6.1. Научные основы и Модель ТРИЗ.....	191
2.6.2. Противоречия требований и их решения. Функции и их реализация	192
2.6.3. Законы и тенденции развития систем	193
2.6.4. Методы анализа систем	193
2.6.5. Методы развития творческого воображения (РТВ)	194

3. Прогнозирование методами ТРИЗ	196
3.1. Введение в тему применения ТРИЗ в прогнозировании	196
3.2. Изобретения как прогнозирование	199
3.3. От глобальных прогнозов к анализу предприятия.....	200
3.4. Анализ пределов развития как инструмент прогнозирования	203
3.4.1. Выбор задач и приближенные оценки параметров	204
3.4.2. Анализ пределов развития как инструмент прогнозирования и постановки задач	206
3.5. Упражнения и задания к теме «Прогнозирование методами ТРИЗ» ...	211
4. Введение в теорию развития творческой личности	212
4.1. О теории развития творческой личности (ТРТЛ).....	212
4.2. Качества творческой личности (КТЛ).....	213
4.3. Концепция максимального продвижения вверх.....	218
4.4. Жизненная стратегия творческой личности (ЖСТЛ)	222
4.5. Упражнения и задания к теме «Теория развития творческой личности».....	224
5. Проектная деятельность на основе ТРИЗ	225
5.1. ТРИЗ в деятельности промышленных предприятий.....	225
5.1.1. Форматы ТРИЗ-деятельности	225
5.1.2. Виды ТРИЗ-проектов на предприятии	226
5.1.3. Конвейер ТРИЗ-анализа как форма развития и применения ТРИЗ на предприятиях	228
5.1.4. Жизненный цикл проектной деятельности на основе ТРИЗ.....	230
5.1.5. Предпроектный этап и шаблон дорожной карты ТРИЗ-проекта	233
5.2. Инфраструктура ТРИЗ на предприятии и ее деятельность	236
5.2.1. Сбор и классификация исходных задач (нежелательных эффектов)	236
5.2.2. Выявление и ранжирование исходных проблем и задач	237
5.2.3. Инфраструктура ТРИЗ и управление портфелем ТРИЗ-проектов	254
5.3. Управление портфелем ТРИЗ-проектов на предприятии.....	258
5.3.1. Цели формирования и управления портфелем ТРИЗ-проектов	258
5.3.2. Критерии оценки портфеля ТРИЗ-проектов	259
5.3.3. Ранжирование ТРИЗ-проектов в портфеле проектов.....	260
5.3.4. Мониторинг динамики состояния портфеля ТРИЗ-проектов	262
5.3.5. Мониторинг прогноза выполнения целевых показателей портфеля ТРИЗ-проектов.....	263
5.4. Упражнения и задания к теме «Проектная деятельность на основе ТРИЗ»	265
Приложения	267
Приложение 1. Мини-АРИЗ-У-2010	267
Алгоритм решения изобретательских задач. Мини-АРИЗ	267

Приложение 2. Приемы разрешения противоречий.....	268
Приложение 3. Фрагмент таблицы применения приемов устранения технических противоречий Г.С. Альтшуллера.....	274
Приложение 4. Универсальные стандарты на решение изобретательских задач (Стандарты-2010) и алгоритм использования стандартов (АИСТ)	275
Приложение 5. Краткий глоссарий основных понятий и терминов ТРИЗ.....	288
Приложение 6. Задачи к курсу ТРИЗ	317
Приложение 7. Примеры ТРИЗ-проектов.....	323
Приложение 7.1. Повышение эффективности печей гомогенизации.....	323
Приложение 7.2. Повышение стойкости тепловых насадок литейной системы.....	332
Приложение 7.3. Исключение образования пережимов на прутке при прессовании на прессовом комплексе	337
Приложение 7.4. Пример решения организационной задачи: логистика доставки продукции в весенний период	342
Приложение 7.5. Исключение доливок антистатической присадки в СОЖ на прокатных станах.....	345
Рекомендованная литература и сайты	355

1. Введение в курс ТРИЗ

Изобретательство – самая древняя и одновременно самая таинственная, малоизученная область деятельности человечества. Десятки тысяч лет развития цивилизации изобретательность считалась чем-то божественным, необъяснимым и неуправляемым. Благодаря человеческой изобретательности возникали науки, искусства, технологии, а сама человеческая изобретательность, казалось, не поддается изучению.

Революция в этой области была совершена основоположником теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) Альтшуллером Генрихом Сауловичем. В 1956 году он совместно с Рафаэлем Борисовичем Шапиро опубликовал первую статью о методике изобретательства (Альтшуллер и др., 1956). В ней впервые был сформулирован научный подход к изобретательской деятельности: техника развивается в соответствии с объективными закономерностями, которые можно выявить и сознательно применять для решения изобретательских задач. Для выявления законов развития техники и инструментов решения изобретательских задач изучалась история развития техники, огромный патентный фонд изобретений. Усилиями Г.С. Альтшуллера и его учеников ТРИЗ превратилась в международное движение, она применяется во всех развитых странах: в США, странах ЕС, Японии, Южной Кореи, России, Китае, Австралии и т.д., в таких компаниях как Intel, Siemens, Samsung, РУСАЛ и многих других для развития инновационной деятельности и решения изобретательских задач. Инструменты ТРИЗ позволяют сложную, непреступную на первый взгляд задачу, превратить во вполне доступную, поддающуюся алгоритмизации деятельность. Барьер, который стоит между задачей и ее решением, и который невозможно преодолеть за один раз, оказывается вполне преодолимым за несколько последовательных шагов – более простых и выстроенных в нужном для решения задачи направлении. Этой методике можно обучать, ее можно использовать для решения изобретательских задач и для развития изобретательского мышления человека.

Применение ТРИЗ на промышленных предприятиях России имеет свои особенности. В пособии изложен накопившийся у нас с коллегами практический опыт выполнения ТРИЗ-проектов на промышленных предприятиях. При этом в пособии на современном уровне излагаются основные разделы ТРИЗ: научные основы ТРИЗ, анализ и решение противоречий требований, элепольный анализ и другие разделы ТРИЗ. В пособии приводится краткий глоссарий терминов ТРИЗ.

Основа пособия – материалы основоположника ТРИЗ Г.С. Альтшуллера. Учены также рекомендации Мастера ТРИЗ и автора первого указателя физических эффектов Ю.В. Горина. Это позволяет говорить о том, что в пособии описана классическая ТРИЗ, но в современном изложении. Пособие подготовлено на основе

многочисленных практических семинаров по ТРИЗ, которые автор проводил совместно с коллегами с 2006 года и по настоящее время.

В первую очередь хотелось бы выразить благодарность Герасимову О. и Рубиной Н. – многие материалы в пособии подготовлены совместно с ними. Помощь при подготовке пособия оказали Аккубеков П. и Щедрин Н., в пособии использованы отдельные примеры из лекций и проектов Краева О., Хроника А., Трантина А., Кулакова А., Харитоновна А., Климовой Е.

На формирование материалов, изложенных в пособии, так или иначе оказали влияние многие специалисты по ТРИЗ: Курьян А., Экардт О., Мисюченко И., Лопатин С. и многие другие профессионалы в области ТРИЗ.

Благодарен всем коллегам за помощь!

Автор будет признателен читателям за замечания и предложения, направленные на улучшение этого учебного пособия.

Надеюсь, что знания инструментов ТРИЗ помогут не только в решении изобретательских задач в вашей профессиональной деятельности, но и сделают вашу жизнь более яркой и интересной.

М.С. Рубин

9 мая 2021, Москва

mik-rubin@yandex.ru

2. Основные понятия и инструменты ТРИЗ

В этой части приведены основные понятия и инструменты теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), необходимые для выявления и решения изобретательских задач. Это язык специалиста по ТРИЗ, при помощи которого исходные задачи постепенно переформулируются в идеи их решения, из исходных систем с недостатками формируется образ новых систем с новыми возможностями.

В четырех главах этой части мы опишем:

- научные основы и Модель ТРИЗ, которые позволяют связать ТРИЗ с другими областями научных знаний и описывают самые общие подходы ТРИЗ к решению изобретательских задач и развитию систем;
- возникновение изобретательских задач в результате обострения противоречий требований к системе, а также методики и инструменты решения этих противоречий, включая применение программного комплекса на основе инструментов ТРИЗ;
- комплексы законов развития систем, знание которых позволяет создавать и развивать инструменты ТРИЗ, применять эти законы для развития систем и для прогнозирования;
- методы развития творческого воображения (РТВ), без которых человеку сложно на практике реализовать неожиданные рекомендации инструментов ТРИЗ.

2.1. Научные основы и Модель ТРИЗ

В отличие от многочисленных методик активизации мышления и повышения креативности, развития производственных систем и бережливого производства, ТРИЗ – это универсальная научная дисциплина, опирающаяся на объективные законы развития систем. Как не может быть двух биологий или двух физик, так и не может быть много разных научных теорий развития систем.

В этой главе шесть разделов. В первых трех разделах мы кратко ознакомимся с тем, что такое ТРИЗ, с ее основным предметом – изобретательскими задачами, узнаем о разных уровнях изобретений и в чем важность деления изобретений по уровням. Во второй тройке разделов этой главы будут кратко изложены научные дисциплины, на основе которых развивается ТРИЗ, детальнее будет описана Модель ТРИЗ (ТРИЗ с «высоты птичьего» полета), а также мы познакомимся с системным оператором – инструментом ТРИЗ, реализующим системный подход к решению задач и развитию систем.

2.1.1. ТРИЗ – теория решения изобретательских задач

Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) – это область знаний о законах и тенденциях развития технических систем, инструментах выявления, анализа и решения противоречий развития систем, методах прогнозирования развития систем. В основе ТРИЗ лежат законы диалектики, используются эволюционный, системный, функциональный, модельный, и другие фундаментальные научные подходы. Модель ТРИЗ включает в себя связи моделей изобретательских задач с моделями их решения, а также модели систем с моделями их развития. В ТРИЗ выявляются закономерности и методы формирования и развития изобретательского мышления, методы развития творческого воображения. Методы и инструменты ТРИЗ применимы для решения изобретательских задач не только в технике, но и для нетехнических систем. ТРИЗ используется на практике для развития творческой личности, решения изобретательских задач в различных областях, в инновационном предпринимательстве, при решении задач на предприятиях.

Первая публикация по ТРИЗ была сделана Г.С. Альтшуллером и Р.Б. Шапиро в 1956 году в журнале «Вопросы психологии» в СССР. ТРИЗ принципиально отличается от метода проб и ошибок и всех его модификаций. ТРИЗ исходит из того, что технические системы развиваются по объективным законам, которые могут быть выявлены и использованы для сознательного – без перебора пустых вариантов – анализа и решения изобретательских задач. ТРИЗ превращает производство новых технических идей в точную науку; технология решения изобретательских задач – вместо поиска вслепую – строится на системе планомерных вычислений и операций.

Основные постулаты ТРИЗ:

- техника развивается в соответствии с объективными законами и закономерностями;
- эти законы можно выявлять и сознательно применять для решения изобретательских задач;
- выявление объективных законов развития техники и инструментов решения изобретательских задач должно опираться на патентные фонды изобретений, историю развития техники, практический опыт изобретателей;
- решение изобретательских задач возможно не по наитию, не по воле случая, а на основе последовательного, целенаправленного поиска при по-



Рис. 1. Г.С. Альтшуллер (в центре).
Р.Б. Шапиро (справа)
и В.Н. Журавлева

мощи методов и инструментов, которые можно выявить, описать, изучить и применять на практике при решении изобретательских задач.

При анализе информационных фондов, при формировании и развитии ТРИЗ принимаются во внимание не элементарные и практически очевидные изменения в системах, а в первую очередь изменения высокого уровня, вносящие качественный вклад в развитие систем. В ТРИЗ разработаны законы и линии развития техники, алгоритмы решения изобретательских задач (АРИЗ), приемы и стандарты на решение изобретательских задач и другие разделы. Ключевыми инструментами ТРИЗ являются техническое и физическое противоречие (противоречия требований и свойства), идеальный конечный результат (ИКР), модель ТРИЗ и другие инструменты ТРИЗ. Примерно с 1990-х годов методы ТРИЗ используются не только в технике, но и в других областях деятельности человека: бизнес, информационные системы, искусство и др.

Основным объектом изучения в ТРИЗ являются инструменты и способы развития систем не только в технике, но и в других областях изобретательской деятельности человека.

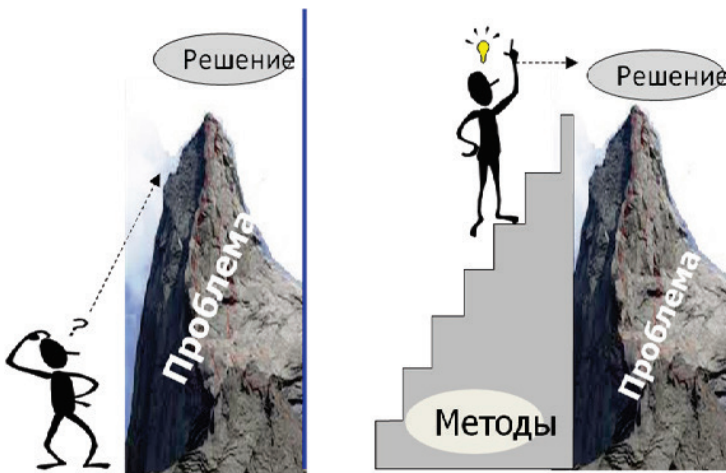


Рис. 2. Методы ТРИЗ делают простыми сложные задачи

2.1.2. Изобретательская задача в ТРИЗ

Изобретательская задача – это ключевое понятие всей ТРИЗ. Интуитивно все понимают, что это такое: что-то среднее между невыполнимым заданием и фокусом, в результате которого задание все же удастся выполнить. Но этого, конечно, не достаточно для научной теории и для создания инструментов анализа и решения изобретательских задач. Этот раздел вам необходим для ясного и четкого представления о том, что такое изобретательские задачи в ТРИЗ, почему они возникают и как их все же удастся решить, если в исходном виде они кажутся неразрешимыми.

Несколько определений.

Изобретательская задача – это изобретательская ситуация, которая содержит противоречие требований.

Изобретательская ситуация (или административное противоречие, проблемная ситуация, исходная задача) – это ситуация, при которой не известно, как выполнить требование по устранению негативного явления или по достижению необходимого положительного эффекта. Нужно что-то сделать, а как сделать – неизвестно. В основе административного противоречия может быть техническое противоречие (противоречие требований), но его может и не быть, если удастся бесконфликтным способом добиться необходимого результата.

Синонимы: административное противоречие, проблемная ситуация, нежелательный эффект, нежелательная ситуация, исходная задача.

Противоречие требований (ПТ) – это ситуация, при которой, то или иное изменение в системе позволяет выполнить одно требование (Требование 1) надсистемы к системе, но не позволяет выполнить второе требование (Требование 2) к той же системе, и наоборот – противоположное изменение в системе позволяет выполнить Требование 2, но не позволяет добиться выполнения Требования 1.

Задача 1. Сшивание разноцветной ткани. Чтобы шить платье из разноцветных тканей, надо часто менять катушки ниток на швейной машине, иначе цвет нитки будет выделяться на ткани. Но частая смена катушек тормозит работу швеи, увеличивает время шитья или требует использования сверхдорогих и сложных машин. Как быть?

То есть в задаче 1 нам необходимо добиться требуемого результата, но известные способы не позволяют это сделать. Это и есть изобретательская ситуация (или административное противоречие, проблемная ситуация, исходная задача).

На примере этой задачи покажем, как формулируются противоречия требований, которые для технических систем еще могут называть техническими противоречиями.

Противоречие требований 1. ЕСЛИ использовать обычную швейную машинку, ТО можно сшить платье, НО шов не виден.

Противоречие требований 2. ЕСЛИ использовать машинку-автомат с большим количеством катушек с нитками, ТО шов не виден, НО устройство слишком сложное.



Рис. 3. К задаче 1. Сшивание разноцветной ткани

То есть в этой задаче мы имеем два требования.

Требование 1. Нужно сшивать разноцветные ткани так, чтобы не было видно шва из нитки иного цвета.

Требование 2. Нельзя использовать машинку-автомат с большим количеством катушек с нитками. Нужно использовать обычную швейную машинку.

Если мы выполняем одно требование, то не выполняется другое требование. И наоборот.

На примере задачи о сшивании разноцветных тканей мы покажем логику анализа изобретательской задачи, выделений противоречия требований (технического противоречия) и решения этого противоречия. По ходу мы начнем использовать некоторые термины ТРИЗ, которые мы подробнее опишем чуть позже. А в примере мы пока будем их выделять *курсивом*.

После формулировки противоречий требований необходимо выделить и составить список элементов, из которых состоит задача. Сделать это можно просто анализируя существительные в условии задачи.

Система в задаче о сшивании разноцветных тканей состоит из следующих элементов:

- Обычная швейная машинка;
- Машинка-автомат;
- Разноцветные ткани;
- Катушки с нитками разного цвета;
- Шов/нитка;
- Платье.

Не все элементы системы одинаково участвуют в конфликте. Поэтому на следующем шаге необходимо сузить количество рассматриваемых элементов, оставив только те, которые непосредственно участвуют в конфликте и без которых конфликт невозможно описать. Сделать это можно, выделяя элементы, описанные в противоречиях требований.

Конфликтующие элементы (*конфликтующая пара*) для задачи о сшивании разноцветных тканей:

- Нитка/шов;
- Разноцветная ткань.

Можно было бы выделить и другие варианты конфликтующих пар, например, «нитка–платье», «нитка–машинка», «машинка–платье», но они бы менее точно описывали суть конфликта.

Теперь необходимо внимательнее присмотреться к конфликтующей паре и сформулировать две характеристики конфликта: *оперативную зону конфликта* и *оперативное время конфликта*. Для нашей задачи:

Зона конфликта – поверхность разноцветной ткани рядом с ниткой и швом.

Время конфликта – все время существования, выделяющегося на фоне ткани шва.

Теперь у нас есть не просто условие задачи (административное противоречие), но и четкая формулировка противоречия требований, выделена конфликтующая пара из двух элементов, а также зона и время конфликта. Это позволяет нам отбросить все лишнее из этой задачи, но пока не ясно в каком направлении искать возможность решить противоречие. Для этого в ТРИЗ используют формулировку *идеального конечного результата (ИКР)*. Для задачи о сшивании разноцветных тканей ИКР можно сформулировать следующим образом.

ИКР: нитка **САМА** изменяет цвет под цвет разноцветной ткани, **НЕ** используя машинку-автомат с большим количеством катушек.

Кажется фантастическим требование, чтобы нитка САМА изменяла свой цвет, но так это и есть приближение к идеальному решению и разрешению противоречивых требований. Теперь остается сделать еще один небольшой шаг и определить за счет каких свойств нитка могла бы реализовать требования ИКР. Для этого в ТРИЗ используется формулировка *противоречия свойства (или физического противоречия для технических систем)*, в котором уточняется с каким противоречием свойства какого элемента мы столкнулись при желании реализовать ИКР. Для задачи о сшивании разноцветных тканей физическое противоречие (ФП) можно сформулировать следующим образом.

ФП: цвет нитки **ДОЛЖЕН БЫТЬ** одноцветный, **чтобы** не использовать машинку-автомат, **и должен быть** разноцветный под цвет ткани, **чтобы** не было видно шва.

Этот инструмент ТРИЗ напоминает основной принцип Айкидо как системы самообороны: использование силы противника против него самого. Или как говорили в кинокомедии «Кавказская пленница»: «Тот, кто нам мешает, тот нам и поможет».



Рис. 4. Кадр из кинокомедии «Кавказская пленница»

Задача о сшивании разноцветных тканей в наше время уже совсем не сложная и использована нами в первую очередь для того, чтобы продемонстрировать, что понимается под изобретательской задачей в ТРИЗ и какая логика анализа изобретательской ситуации в ТРИЗ. В следующих главах мы еще вернемся к этим инструментам решения изобретательских задач. Что касается решения задачи, то оно действительно довольно простое. Нитка САМА должна изменять свой цвет под цвет ткани, на которой эта нитка находится. То есть нитка просто должна быть прозрачной, из прозрачного материала. Еще лет 10 назад такая нить была бы в диковинку, а сейчас в распоряжении любой швеи целый спектр таких нитей.



Рис. 5. Прозрачная нить – ответ на задачу о сшивании разноцветных тканей

Еще один пример изобретательской задачи.

Задача 2. Ремонт трубы. В трубопроводе второго контура атомной электростанции образовалось отверстие. Из этого отверстия стала вырываться с большой скоростью струя перегретого пара. Для ремонта необходимо перекрыть трубопровод, но перекрывать его нельзя, т.к. снижение давления пара в контуре ниже критического может привести к аварии. Пробовали заварить отверстие, но струя пара настолько сильная, что выдувает расплавленный сварочный металл и отталкивает заплату. Руками прижать заплату невозможно, пар горячий, приспособления для сильного прижатия заплаты нет, а универсальное приспособление требует длительной подгонки. Пар выходит, давление в трубопроводе падает, времени на ликвидацию аварии очень мало. Необходимо быстро закрыть отверстие.

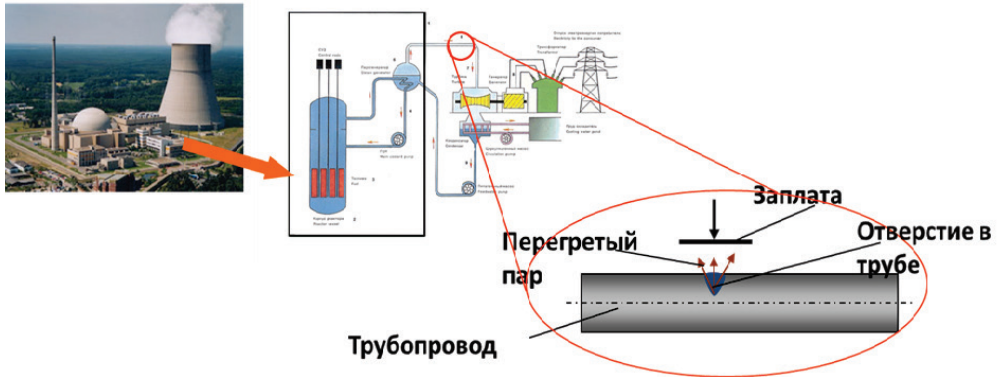


Рис. 6. К задаче 2 о ремонте трубы второго контура атомной электростанции.
Как наложить заплату на отверстие, не снижая давления пара?

Изобретательская ситуация, исходная проблема понятна из текста задачи. Есть ли в этой изобретательской ситуации противоречие требований? Какое? Постарайтесь сформулировать противоречие требований для этой задачи по аналогии с задачей о сшивании разноцветных тканей. Позже мы еще вернемся к анализу этой задачи.

Итак, мы познакомились с понятием изобретательская задача и немного с тем, как эти задачи можно решать. В следующем разделе мы узнаем все ли задачи одинаково сложны и все ли изобретения равнозначны по сложности и эффективности.

2.1.3. Уровни изобретений

Этот раздел вам необходим для того, чтобы понять, что изобретение изобретению рознь и почему это так важно учитывать для построения и развития теории решения изобретательских задач.

Определения.

Уровни изобретений – ключевое понятие для ТРИЗ, основа для всех исходных информационных фондов, на анализе которых строится все здание ТРИЗ. Г.С. Альтшуллер выделил 5 уровней изобретений.

1-й уровень – наиболее простые решения задач, не содержащие противоречия. На них могут выдаваться патенты на изобретения, но с точки зрения ТРИЗ это не изобретения.

2-й уровень – есть легко устранимые противоречия.

3-й уровень – для решения противоречия требований (технического противоречия) необходим анализ противоречия свойства (физическо-

го противоречия), для решения требуются знания из разных областей знаний.

4-й уровень – для достижения поставленной цели необходимо изменение принципа действия, необходимо решение куста вторичных задач.

5-й уровень – это изобретения, закладывающие основу новой отрасли, носят социальный или социально-технический характер, порождают несколько кустов новых задач и новых изобретений.

Изобретения первых двух уровней можно успешно делать и без знания ТРИЗ. Методы ТРИЗ разработаны на основе и в первую очередь, для изобретений 3-го, 4-го и 5-го уровней.

Изобретение – это еще не новая машина или иная система. Это только описание изменений, которые еще только предстоит реализовать в реальности. Вносимые в систему изменения должны обладать новизной и полезностью. В ТРИЗ основным признаком изобретения считается преодоление противоречия требований.

Пример 1. Патент RU 2 660 294, приоритет 2017 года. Каркас многоместного стола. Формула изобретения.

«Каркас многоместного стола, содержащий торцевые опоры и, по меньшей мере, один промежуточный опорный модуль, соединенный с торцевыми опорами, отличающийся тем, что промежуточный опорный модуль содержит, по меньшей мере, две вертикальные стойки, присоединенные к рамной конструкции, при этом рамная конструкция содержит жестко соединенные между собой поперечные и продольные элементы, причем поперечные элементы выполнены с возможностью перемещения относительно концевых участков продольных элементов с изменением при этом расстояния между торцевыми опорами».

Суть изобретения проста. Для простоты офисные столы делают не каждый в отдельности, а на едином каркасе сразу для нескольких столов и с возможностью изменять конфигурацию столов, перемещая столешницы. Вместо нескольких столов можно на том же каркасе сделать стол для переговоров и т.д. Это все было известно. Однако такой каркас (рис. 7) не обеспечивал достаточную универсальность, поскольку не предусматривал, например, возможность обеспечения зазора между рабочими поверхностями, который может быть необходим для установки разделяющей перегородки в поперечном направлении. Появилась необходимость делать зазор – зазор сделали. Никаких противоречий не возникло. Это простое изобретение 1-го уровня. Таких патентов на изобретение очень много.

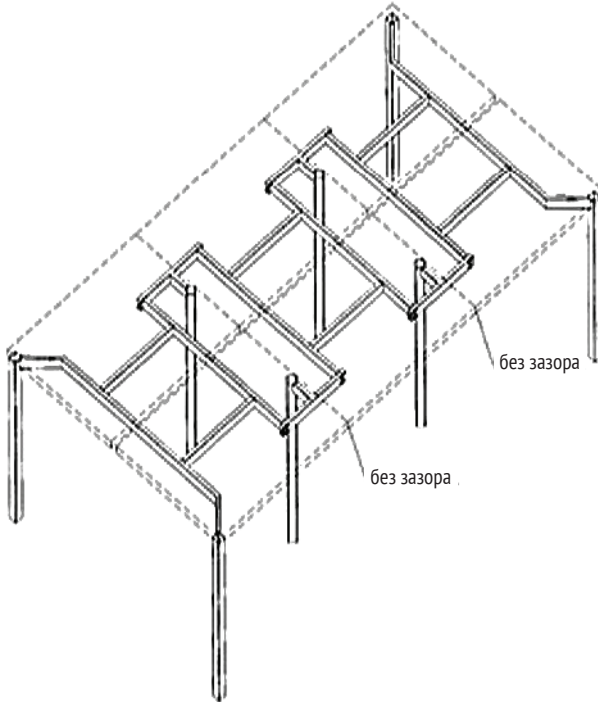


Рис. 7. Изображение каркаса для многоместного рабочего стола с расположением рабочих поверхностей без зазора

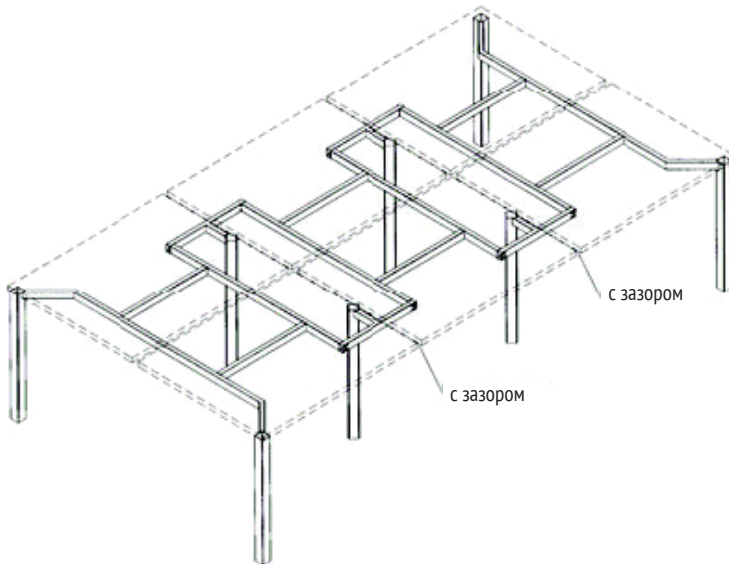


Рис. 8. Изображение каркаса для многоместного рабочего стола с расположением рабочих поверхностей с зазором

Пример 2. Изобретение обратного прессования.

В 1925 году были построены первые прессы обратного прессования (рис.9 (б)). Если при прямом прессовании заготовка движется (рис. 9 (а)), а матрица неподвижна, то при обратном – наоборот: заготовка неподвижна, а матрица движется. Существенно изменили несколько деталей, решили противоречие, связанное с необходимостью перемещать при наличии большого сопротивления заготовку. Применение способа обратного прессования, позволяет существенно снизить неравномерность течения металла за счёт того, что слиток в процессе обратного прессования не передвигается относительно контейнера. Более того, при обратном прессовании достигается снижение усилия до 40% по сравнению с прямым прессованием. Повышается скорость прессования и производительность, снижаются усилия пресса. Изобретение можно отнести к 3-му уровню, так как решение лежит в пределах одной области знаний.

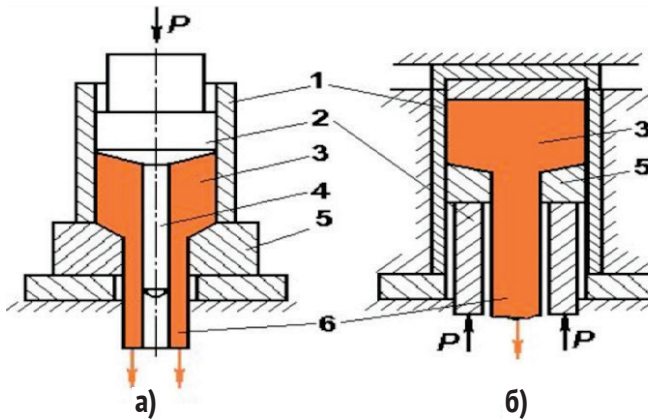


Рис. 9. Прессование прямое (а) и обратное (б): 1 – контейнер; 2 – пуансон, 3 – заготовка; 4 – игла; 5 – матрица; 6 – полученное изделие (профиль)

Таблица 1. Характеристики изобретений разного уровня: от 1-го самого простого, до 5-го – самого сложного

Уровень изобретения	Задача	Характеристика решения	Распространенность	Пример
1	Нет противоречия	Решение лежит в пределах одной специальности (или в одной области данной отрасли промышленности).	Высокая	Каркас многоместного стола.
2	Есть техническое противоречие	Решение лежит в пределах одной отрасли промышленности. Изменяется только один элемент системы.	Очень высокая	Прозрачная нить для сшивания разноцветных тканей.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru