

TRIZ SUMMIT 2024

ТРИЗ-Турнир

Москва





TRIZ SUMMIT 2024



Рубина Наталия Викторовна.
Руководитель ТРИЗ-турнира.
Мастер ТРИЗ.

Рубин Михаил Семенович.
Главный судья.
Мастер ТРИЗ.

ТРИЗ-турнир.
Тренинг только для судей.

16 августа 2024 г.



Команды, тренеры и судьи

	Команда 1 МосПолитех	Команда 2 г. Кузнецк	Команда 3 Челябинск	Команда 4 Челябинск	Команда 5 Челябинск	Команда 6 с. Поселки	Команда 7 г. Пушкин	Команда 8 МЭИ
Тренер	Строков Павел Игоревич	Шевелева Елена Владимировна	Асатуллина Эндже Гамилевна	Ратанова Ксения	Асатуллина Мария Геннадьевна	Коблова Марина Владимировна	Рябчук Анна Евгеньевна	Иваницкий Артем Дмитриевич
E-mail	pavig@yandex.ru	vot101@mail.ru	leka-29@yandex.ru	asa-mariya@yandex.ru	asa-mariya@yandex.ru	aprel2096@yandex.ru	ryabchukae@cttit.ru	tema.ivanitskiy@yandex.ru
Судья	Краев Олег Альбертович	Рубина Олеся Михайловна	Прокопенко Михаил Николаевич	Рамез Кассу	Трантин Александр Владимирович	Кулаков Антон Васильевич	Рубленко Мария Александровна	Щедрин Николай Александрович
E-mail	okraev@mail.ru	nadorcastle@gmail.com	misha.prokopenko1996@gmail.com	ramezkassou@gmail.com	aleksandr.trantin@j41.ru	antonkulakovd@gmail.com	mantanyar@gmail.com	nickolaj95@gmail.com
Команда	Горчаков Павел Сергеевич Мурзин Родион Максимович Уханов Тарас Максимович Яфаева Рената Артуровна	Кильдеева Дания Ринатовна Чапанов Матвей Евгеньевич Биктимиров Руслан Рифкатович Романов Егор Андреевич	Мигунов Андрей Сергеевич Потлова Софья Данииловна Токарев Петр Владимирович Фатихов Илья Эдуардович Ильиных Екатерина Максимовна	Минина Анастасия Алексеевна Каторгина Арина Алексеевна Кужаназаров Александр Владимирович Иванюшкина Ксения Николаевна Ильиных Федор Максимович	Асатуллина Мария Геннадьевна Шарипова Наталья Валерьевна Ильиных Наталья Николаевна	Одинец Илья Алексеевич Чалдышкин Фёдор Юрьевич Янюшкин Максим Андреевич	Суворов Иван Веденев Максим Вудмаска Денис Анфимов Михаил Стуколова Ника	Иваницкий Артем Дмитриевич Овчинин Сергей Владиславович Мажирын Владислав Александрович

Программа мастер-классов. 23.08.2024

12-13 часов – обед в б/ц «Парк Победы»

12:30-13:00 – регистрация участников ТРИЗ-турнира

13:00-14:00 – ИГРА «Сказка ложь, да в ней намек...»

14:00-14:45 – мастер-класс «Опыт представления производственных процессов для школьников». Кулаков Антон Васильевич

14:45-15:15 – ПЕРЕРЫВ на чай

15:15-16:45 – мастер-класс «Машина времени под названием ТРИЗ: инструкция для пользователя». Рубин Михаил Семенович

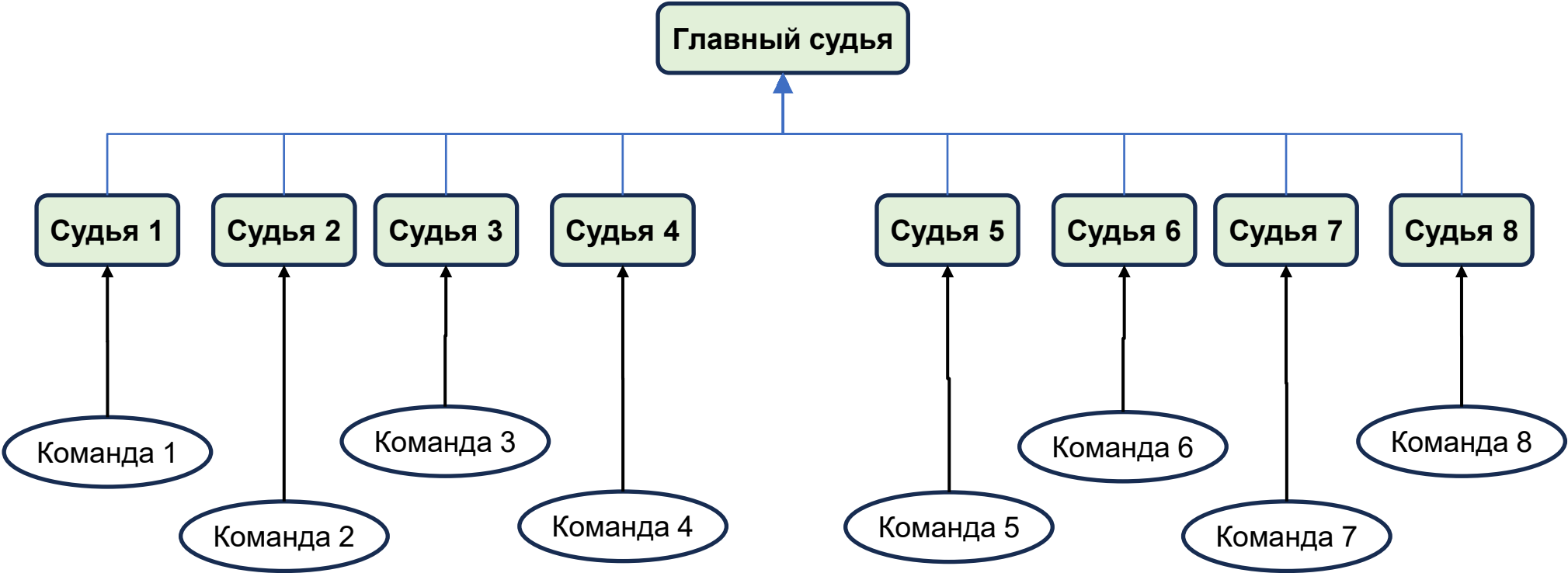
16:45-17:30 – мастер-класс «Скоро сказка сказывается, да не скоро...». Рубина Наталия Викторовна

17:30-18:00 – ТРИЗ-турнир-2024 правила проведения, оргвопросы

Программа ТРИЗ-турнира. 24.08.2024 г.

Название	Начало (мск)	Длительность (мин)	Ответственные
Краткое введение в задания ТРИЗ-турнира. Подключение	10:00	15	Руководитель ТРИЗ-турнира, Главный судья
Блиц – задания (20 мин)	10:15	20	Тренеры и судьи
Итоги Блица	10:35	5	Судьи
Задания 1-3 (1 час)	10:40	60	Тренеры и судьи
Итоги заданий 1-3	11:40	10	Судьи
Задание 5 (20 мин)	11:50	20	Тренеры
Презентации по заданию 5 (по 5 мин)	12:10	50	Тренеры и судьи
Итоги задания 5	13:00	10	Главный судья
Итоги ТРИЗ-турнира	13:10	10	Руководитель ТРИЗ-турнира

Общая структура взаимодействия команд и судей



Задания ТРИЗ-турнира

1. Блиц-задания. Пять коротких изобретательских задач (по 3 балла, 25 минут на все задания).
2. Задание 1. Разбор изобретательской задачи 1 в Compinno-TRIZ: описание, противоречия, принципы, приемы (макс. 15 баллов, 30 минут)
3. Задание 2. Разбор изобретательской задачи 1 в Compinno-TRIZ: функциональная модель конфликта, стандарты, физические эффекты, идеи решения (макс. 15 баллов, 30 минут)
4. Задание 3. Разбор изобретательской задачи 2 в Compinno-TRIZ: описание, противоречия, принципы, приемы, функциональная модель конфликта, стандарты, физические эффекты, идеи решения (макс. 30 баллов, 40 минут)
5. Творческое задание. (макс. 26 баллов, 20 минут на подготовку и 5 минут на презентацию)

Блиц-задания (для тренировки)

- 1. На заводе, производящем кабель, возникла проблема. Кабельные катушки положено перевозить в железнодорожных вагонах «на ребре». Чтобы катушки весом в несколько тонн не катались по всему вагону, под них устанавливают полукруглые подставки. Требуется много древесины, труда. Как быть? (Ответ: соединить катушки между собой)
- 2. Мелкие металлические шарики изготавливают, разбрызгивая расплавленный металл. Капли падают в воду и застывают. Но при ударе о воду они немного сплющиваются, что недопустимо. Как быть? (Ответ: вспенить воду, добавив мыло)
- 3. В ящике для отходов находится стружка разных марок стали. Как разделить ее по маркам? (Ответ: нагреть до точки Кюри (при которой разные марки стали по-разному теряют магнитные свойства))
- 4. Какое максимальное количество теннисных мячиков примерно поместится в микроавтобус? Сделайте оценку не прибегая к поиску в Интернете, используя метод приблизительных оценок (метод Ферми). Опишите логику расчетов.

Блиц-задания (для турнира)

1. Алюминиевый слиток охлаждается водой. После выхода из камеры охлаждения скопившаяся на поверхности слитка вода стекает на пол и под линией образуется лужа. Это опасно для персонала. Как быть? (Ответ: 1. перед выходом из камеры охлаждения установить аэронож 2. на выходе из камеры охлаждения установить резиновую шторку, которая смахивает воду в камеру)
2. Для приготовления чугуна используют металл, представляющий из себя стальные штыри весом 40 кг каждый. Штыри от места хранения до печи перемещают с помощью крана. Чтобы подцепить штырь краном рабочий использует стропы. Для этого он поднимает каждый штырь и подсовывает под него стропу. Это тяжело. Как быть? (Ответ: Использовать вместо строп магнитный захват, тогда штыри не придется поднимать)

Блиц-задания (для турнира)

3. Известно и широко применяется нанесение покрытий на металлические поверхности (без тока) химическим способом. Его сущность состоит в том, что металлическое изделие помещают в ванну, заполненную горячим раствором соли металла (никеля, кобальта, палладия, золота, меди). Начинается реакция восстановления, и на поверхность изделия оседает металл из раствора. Процесс проходит тем быстрее, чем выше температура. Но при высокой температуре раствор разлагается, металл выпадает в осадок на дно и на стенки ванны, раствор быстро теряет рабочие свойства, через два-три часа его приходится менять. До 75% химикатов идут в отходы, это удорожает процесс. Применение стабилизирующих добавок не решает задачу. Как быть? (В относительно холодный и устойчивый раствор вносить горячие или нагреваемые в этом растворе изделия)

Блиц-задания (для турнира)

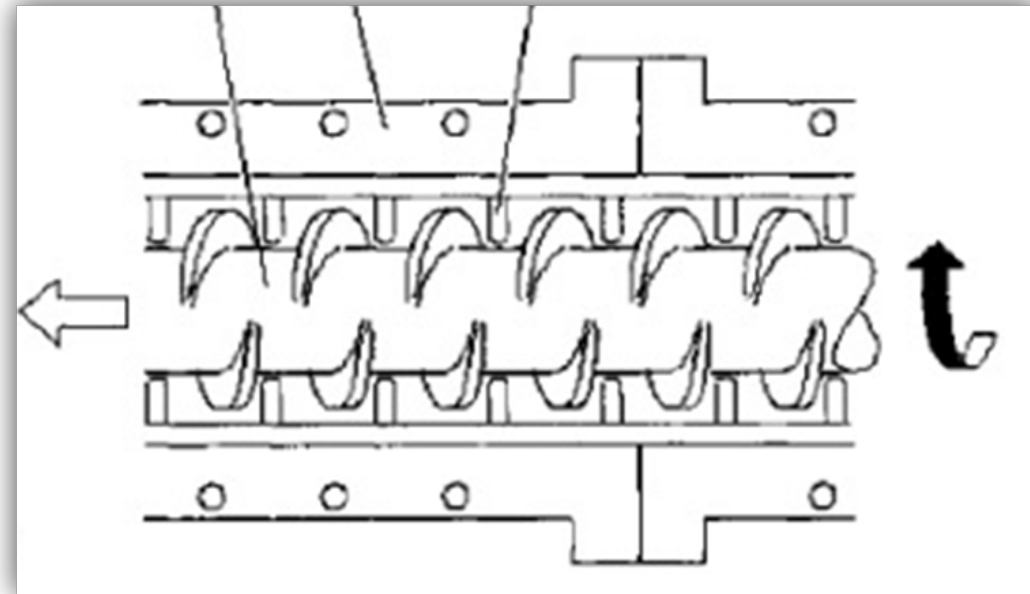
4. На практике при движении по кривой этот шарик делает 5000 оборотов в минуту, а при движении по прямой более 20000 оборотов в минуту. Где этот шарик находится? (Ответ: в шариковой ручке).

5. Под землей расположена дренажная сеть / трубы бетонные, асбестобетонные или керамические. Время от времени надо находить определенные места этой сети, например, для очистки. Делать отметки на поверхности невозможно. Вычислять - сложно. Как быть? (Контрольный ответ: расположение закрытых подземных, дренажей из конструкций, не имеющих металлических деталей определяют с помощью подземных ферромагнитных меток, установленных на глубине в пределах действия индукционных искателей)

Задача № 1 о лопатках смесителя.

В процессе перемешивания смеси на основе угольной массы до однородного состояния происходит абразивный износ рабочих поверхностей лопаток и зубьев смесителя. Из-за этого 1 раз в 1,5 месяца смеситель останавливают на восстановление рабочих поверхностей. Это занимает 5 суток. В момент технического обслуживания смесь на основе угольной массы не производится. Износ рабочих поверхностей зубьев и лопаток происходит из-за того, что перемещающаяся угольная смесь истирает поверхности лопаток. В настоящий момент рабочие поверхности изготовлены из твердого сплава карбид-вольфрама. Нанесение на поверхность зубьев твердых сплавов не помогло, так как эта защита

откалывалась во время работы смесителя. Применение инструментов ТРИЗ позволило найти решение, которое сократило простои на восстановление рабочих поверхностей смесителя, а выпуск продукции увеличился. При этом не изменялись принцип действия смесителя и параметры технологического процесса. Только на одном из заводов экономический эффект от внедрения найденного решения составил несколько десятков миллионов рублей.



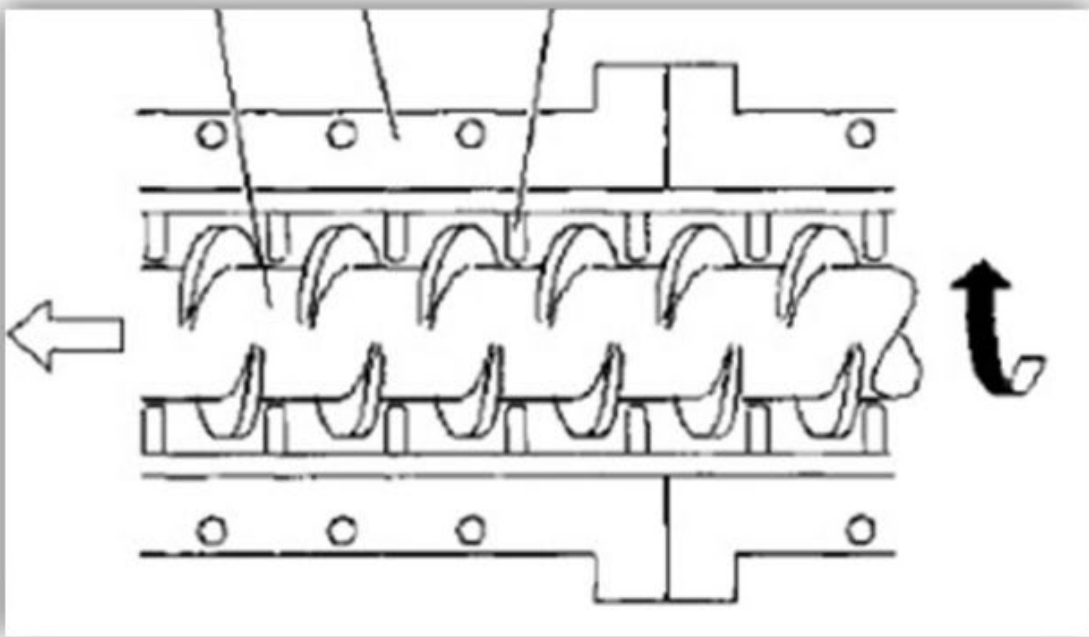
Задание 1. Разобрать задачу 1 в Compinno-TRIZ: описание, противоречия, ИКР, приемы.

Задание 2. Разобрать задачу 1 в Compinno-TRIZ: функциональная модель конфликта, стандарты, поиск эффектов, идеи решения.

Описание проблемной ситуации цикла

Описание проблемной ситуации цикла

Задача № 1 о лопатках смесителя



Описание исходной проблемной ситуации

В процессе перемешивания смеси на основе угольной массы до однородного состояния происходит абразивный износ рабочих поверхностей лопаток и зубьев смесителя. Из-за этого 1 раз в 1,5 месяца смеситель останавливают на восстановление рабочих поверхностей. Это занимает 5 суток. В момент технического обслуживания смесь на основе угольной массы не производится. Износ рабочих поверхностей зубьев и лопаток происходит из-за того, что перемещающаяся угольная смесь истирает поверхности лопаток. В настоящий момент рабочие поверхности изготовлены из твердого сплава карбид-вольфрама. Нанесение на поверхность зубьев твердых сплавов не помогло, так как эта защита откалывалась во время работы смесителя. Применение инструментов ТРИЗ позволило найти решение, которое сократило простои на восстановление рабочих поверхностей смесителя, а выпуск продукции увеличился. При этом не изменялись принцип действия смесителя и параметры технологического процесса. Только на одном из заводов экономический эффект от внедрения найденного решения составил

GPT

Циклы:

[Цикл 4 Снижение времени восстановления поврежденных элементов шнека смесителя](#)

[Цикл 5 ТП и ресурсный ИКР](#)

[Цикл 100 Задача № 1 о лопатках смесителя](#)

[Новый](#) [Копировать](#) [Удалить](#)

https://triz-compinno.tech/project/?project_key=335&cycle_key=494#

Увеличение выпуска зелёных анодов в производстве электродов в АО «РУСАЛ Саяногорск» лопатк

Противоречия

Противоречия



Показать/Скрыть описание

Требование 1 (функция)



получать однородную угольную смесь



восстанавливать поверхность лопаток и зубьев
как можно реже

Что можно предпринять для выполнения Требования 1



перемешивать угольную смесь в смесителе

Элемент системы

лопатка



Противоположное действие или альтернативная реализация

не перемешивать смесь на основе угольной
массы

Для выполнения T1 свойство должно быть:

большая

Свойство элемента (параметр)

скорость перемещения

Для выполнения T2 свойство должно быть:

равна 0

Противоречия, ИКР и принципы

Формулировки	
ПТ-1 (противоречие требований)	ЕСЛИ перемешивать угольную смесь в смесителе ТО выполняется требование получать однородную угольную смесь , НО НЕ выполняется требование восстанавливать поверхность лопаток и зубьев как можно реже .
ПТ-2 (противоречие требований)	ЕСЛИ не перемешивать смесь на основе угольной массы ТО выполняется требование восстанавливать поверхность лопаток и зубьев как можно реже , НО НЕ выполняется требование получать однородную угольную смесь .
ПС (противоречие свойства)	СВОЙСТВО скорость перемещения ЭЛЕМЕНТА лопатка должно быть большая , чтобы получать однородную угольную смесь и должно быть равна 0 , чтобы восстанавливать поверхность лопаток и зубьев как можно реже .
Функциональный ИКР	Х-элемент САМ выполняет требование получать однородную угольную смесь .
ИКР	лопатка со свойством равна 0 скорость перемещения САМ(А) позволяет получать однородную угольную смесь .
Ресурсный ИКР	Х-ресурс (из ресурсов системы) на месте элемента лопатка , сохраняя его характеристику равна 0 скорость перемещения , должен САМ в течение оперативного времени в пределах оперативной зоны обеспечивать возможность выполнять требование получать однородную угольную смесь .

Принципы разрешения противоречий	
В пространстве	В одном месте обладает свойством большая, в другом месте обладает свойством равна 0.
Системным переходом	В надсистеме или подсистеме обладает свойством большая, в подсистеме или надсистеме обладает свойством равна 0



Выбранное противоречие требований

ЕСЛИ не перемешивать смесь на основе угольной массы ТО выполняется требование восстанавливать поверхность лопаток и зубьев как можно реже, НО НЕ выполняется требование получать однородную угольную смесь.

Таблица Альтшуллера Би-Поли

Что необходимо улучшить:

Что при этом ухудшается: +

Выбранные пары параметров

15. Время действия подвижного объекта	12. Форма	
15. Время действия подвижного объекта	14. Прочность	

Приемы разрешения технических противоречий

Обновить ?

<p>201. Предварительного действия или антитействия</p> <p>Для устранения нежелательного эффекта заранее выполнить нужные действия или антитействия.</p> <p>а) заранее выполнить требуемое действие (полностью или хотя бы частично);</p> <p>б) заранее расставить объекты так, чтобы они могли вступить в действие без затрат времени на доставку и с наиболее удобного места;</p> <p>в) заранее придать объекту напряжения, противоположные недопустимым или нежелательным рабочим напряжениям;</p> <p>г) Компенсировать относительно невысокую надежность объекта или негативные последствия действия заранее подготовленными аварийными или компенсирующими средствами.</p> <p>Прием можно применять на уровне технологических процессов, физики, химии, биологии, социальных и бизнес-систем.</p>	<p>15. Время действия подвижного объекта - <input type="checkbox"/></p> <p>14. Прочность</p>
<p>203. Регенерация или отброс объектов</p> <p>От дорогих объектов переходят к дешевым, дешевые объекты отбрасывают и при необходимости восстанавливают из ресурсов системы, части системы вводят только на необходимое время.</p>	<p>15. Время действия подвижного объекта - <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>14. Прочность</p>

Матрица Альтшуллера и приемы

205. Самообслуживания или присоединения вспомогательного объекта.

Функциональность объекта можно повысить за счет самообслуживания или при помощи введения (присоединения) дополнительного вспомогательного объекта.

а) объект должен обеспечить самоорганизацию, сам себя обслуживать, выполняя вспомогательные и ремонтные операции;

б) использовать отходы (энергии, вещества) и ресурсы элементов, находящихся в зоне конфликта;

в) используйте для пользы то, что мешает или создает проблему;

г) использовать посредник в виде промежуточного объекта, переносящего или передающего действие;

д) на время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект;

ж) в качестве присоединяемого объекта используйте "пустоту", магнитные материалы, взрывчатые вещества или пороха, в частности, воспламеняемыми после введения объекта в труднодоступное место;

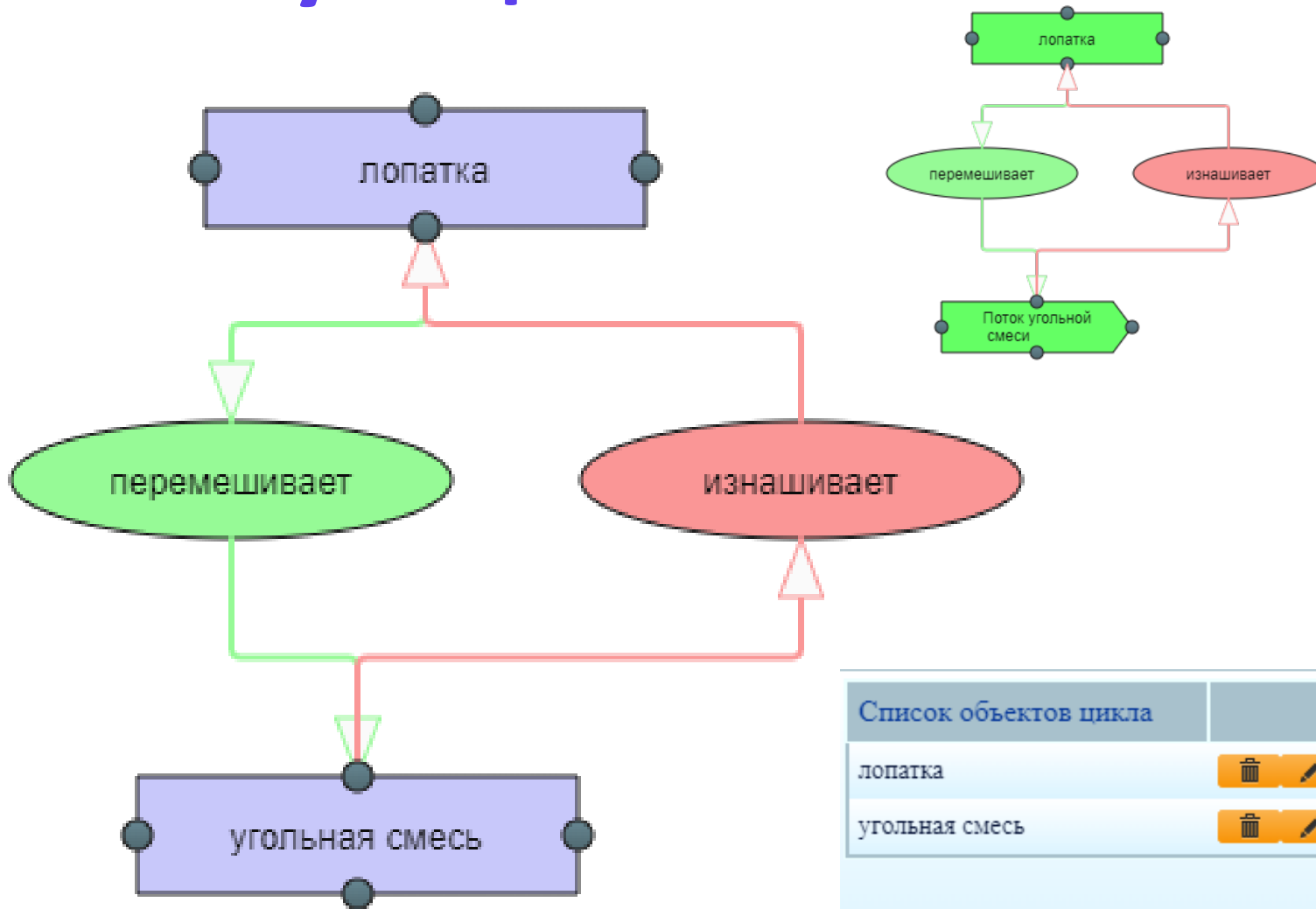
з) структурировать введенный объект или добавку (вещество, "пустоту" или иной объект).

Прием может быть применен как на макро, так и на микроуровне, в технике, социальных и бизнес-системах. Используйте также прием 203. Регенерация или отброс объектов и 214. Применение пористых материалов.

<p>212. Обратить вред в пользу</p> <p>То, что нам мешает, должно нам помогать.</p> <p>а) использовать вредные факторы (в частности, вредное воздействие среды) для получения положительного эффекта;</p> <p>б) устранить вредный фактор за счет сложения с другими вредными факторами;</p> <p>в) усилить вредный фактор до такой степени, чтобы он перестал быть вредным.</p> <p>Прием может быть применен в технике, социальных и бизнес-системах.</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p>GPT</p>
<p>203. Регенерация или отброс объектов</p> <p>От дорогих объектов переходят к дешевым, дешевые объекты отбрасывают и при необходимости восстанавливают из ресурсов системы, части системы вводят только на необходимое время.</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p>GPT</p>







Функциональный анализ проблемы



U1.2.1 Устранение вредных связей заменой, изменением или дополнением элементов

Устранение нежелательного взаимодействия может быть реализовано введением элемента Э3. Элемент Э3 либо нейтрализует, либо оттягивает на себя плохое взаимодействие. Элемент Э3 в элеполе можно вводить различными способами: в виде добавки к Э1 или Э2; использовать в качестве Э3 видоизменения Э1 и/или Э2; использовать дешевое, даровой Э3;

Список объектов цикла		Список фраз цикла
лопатка	 	восстанавливать поверхность лопаток и зубьев как можно реже
угольная смесь	 	получать однородную угольную смесь
		лопатка перемешивает (увеличивает однородность) угольная смесь
		угольная смесь изнашивает (уменьшает целостность) лопатка

Поиск эффектов

Таблица применения физических эффектов и явлений при решении изобретательских задач.

Поиск

Название	Описание	Описание применения	Область
Защита поверхности от потока	Технологический прием, позволяющий защитить поверхность объекта, в частности, канала для направления потока, от разрушающего воздействия абразивного потока разного происхождения, например, цемент, уголь, песок, дробь и так далее. Эффект основан на том, что часть материала потока оставляют неподвижным у поверхности объекта (канала), а основной поток трется уже не о поверхность, а о неподвижный материал самого потока. Таким образом, поверхность не истирается потоком. Защитный слой можно формировать не обязательно из материала основного потока, можно использовать материалы вспомогательных потоков, например, вода, влажный воздух, ритмичная подача вспомогательного материала.	Особенно часто эффект применяют на изгибах каналов для направления абразивного потока, в устройствах для перемешивания абразивных материалов и других подобных случаях. Сформировать неподвижный слой материала на поверхности можно разными способами в зависимости от имеющихся ресурсов: намораживанием льда на защищаемой поверхности, создание специальных карманов для задержки материала в местах истирания, нанесение ребер на поверхности для задержки материала, использование магнитного или электростатического поля в месте истирания поверхности потоком, нанесение стойкого липкого слоя на истираемую поверхность и т.д.	Технологии

Идеи к задаче о лопатках смесителя

ИДЕЯ	ИСТОЧНИК ИДЕИ
<p>Нанести на поверхность лопаток ребра для задержки угольной смеси. Создать "застойные зоны" на поверхностях лопаток и зубьев для скопления угольной смечи.</p>	<p>Эффект: Защита поверхности от потока X-ресурс (из ресурсов системы) на месте элемента лопатка, сохраняя его характеристику равна 0 скорость перемещения, должен САМ в течение оперативного времени в пределах оперативной зоны обеспечивать возможность выполнять требование однородная анодная масса</p>
<p>Устранение нежелательного взаимодействия может быть реализовано введением элемента ЭЗ Элемент ЭЗ либо нейтрализует, либо оттягивает на себя плохое взаимодействие. Элемент ЭЗ в элельюль можно вводить различными способами: в виде добавки к Э1 или Э2; использовать в качестве ЭЗ видоизменения Э1 и/или Э2; использовать дешевое, даровой ЭЗ;</p>	<p>Функциональный анализ</p>
<p>Для решения задачи с абразивным износом рабочих поверхностей смесителя можно применить приём «Обратить вред в пользу» и рассмотреть несколько вариантов. 1. **Использовать вредные факторы для получения положительного эффекта.** Можно использовать угольную смесь, которая истирает поверхности лопаток, как абразивный материал для восстановления рабочих поверхностей. Это позволит совместить процессы износа и восстановления без необходимости остановки производства.</p>	<p>YandexGPT: 212. Обратить вред в пользуТо, что нам мешает, должно нам помогать. а) использовать вредные факторы (в частности, вредное воздействие среды) для получения положительного эффекта; б) устранить вредный фактор за счет сложения с другими вредными факторами; в) усилить вредный фактор до такой степени, чтобы он перестал быть вредным. Прием может быть применен в технике, социальных и бизнес-системах.</p>
<p>Для решения задачи можно применить приём «самообслуживания или присоединения вспомогательного объекта». В данном случае, чтобы предотвратить абразивный износ рабочих поверхностей лопаток и зубьев смесителя, можно использовать следующие идеи: * **а) объект должен обеспечить самоорганизацию, сам себя обслуживать, выполняя вспомогательные и ремонтные операции.** Например, рабочие поверхности могут быть изготовлены из материала, который способен к самовосстановлению после износа.</p>	<p>YandexGPT: 205. Самообслуживания или присоединения вспомогательного объектаФункциональность объекта можно повысить за счет самообслуживания или при помощи введения (присоединения) дополнительного вспомогательного объекта. а) объект должен обеспечить самоорганизацию, сам себя обслуживать, выполняя вспомогательные и ремонтные операции; б) использовать отходы (энергии, вещества) и ресурсы элементов, находящихся в зоне конфликта; в) используйте для пользы то, что мешает или создает проблему; г) использовать посредник в виде промежуточного объекта, переносящего или передающего действие; д) на время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект; ж) в качестве присоединяемого объекта используйте</p>
<p>б) Выполнившая своё назначение или ставшая ненужной часть объекта должна быть отброшена (растворена, испарена и так далее) или видоизменена непосредственно в ходе работы**. Можно использовать материалы, которые могут быть восстановлены непосредственно в процессе работы смесителя.</p>	<p>YandexGPT: 203. Регенерация или отброс объектов От дорогих объектов переходят к дешевым, дешевые объекты отбрасывают и при необходимости восстанавливают из ресурсов системы, части системы вводят только на необходимое время. а) Заменить дорогой объект набором дешевых объектов, поступившись при этом некоторыми качествами (например, долговечностью); б) выполнившая свое назначение или ставшая ненужной часть объекта, должна быть отброшена (растворена, испарена и так далее) или видоизменена непосредственно в ходе работы; в) расходуемая часть объекта должна быть восстановлена непосредственно в ходе работы; г) Трудности, связанные с изготовлением объекта, преодолевают, изготавливая часть объекта отдельно и присоединяя эту часть к основной части изготавливаемого объекта; д) Вставку используют только на время изготовления объекта, а затем удаляют.</p>

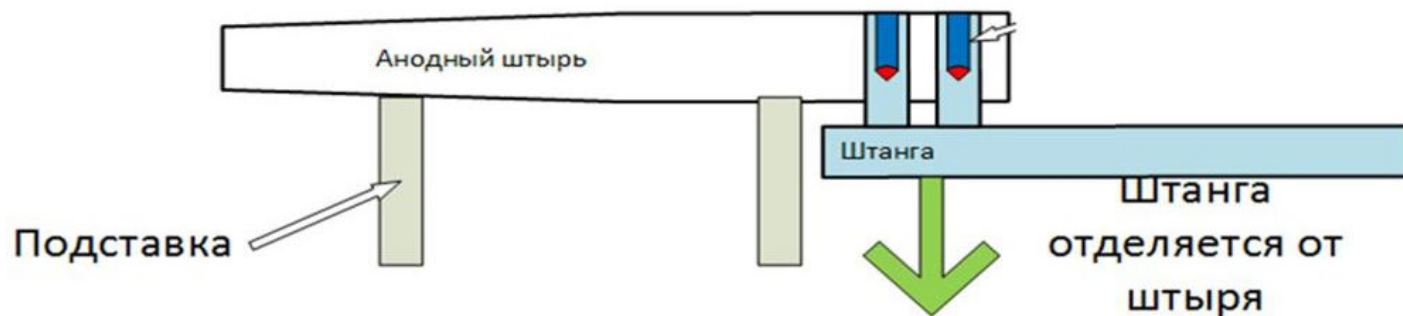
Подсчет баллов для задачи 1 (до 30 баллов)

Модуль	Оценка	
Описание проблемной ситуации цикла	<u>1 балл</u>	
Противоречия, ИКР и принципы	Адекватная формулировка противоречий и ИКР, идеи на основе ИКР (<u>до 6 баллов</u>). Выбор принципов (<u>до 2-х баллов</u>)	
Матрица Альтшуллера и приемы	Адекватные пары для таблицы Альтшуллера (до 2-х баллов). Адекватные приемы (до 3-х баллов). Би-поли приемы (+1 балл)	
Функциональный анализ проблемы. Стандарты.	Функциональная схема проблемы (до 3-х баллов). Верный стандарт (до 4-х баллов)	
Поиск эффектов	Верный эффект (3 балла)	
Идеи решения	Нет идей или неадекватные – 0 баллов. Идеи с приемами и GPT – 2 балла. Близкие идеи – 3 балла. Контрольное решение – 5 баллов.	

Задача № 2 об алюминиево-стальных столбах-электродах.

При производстве алюминия используют металлические столбы-электроды с высокой электропроводностью, состоящие из двух частей. Одна часть столба алюминиевая для повышения электропроводности (Штанга), а вторая часть этого столба стальная для работы в условиях очень высоких температур (Анодный штырь). Для соединения этих двух частей в стальной части столба сделаны два специальных кармана (углубления - как это делают в пазлах). У алюминиевой части есть соответствующие выступы, которые попадают в эти карманы. Соединение должно быть очень надежным, поэтому в эти карманы закладывают взрывчатку и взрывают для надежного контакта.

После длительной эксплуатации алюминиевую часть столба (штангу) направляют на переплавку. Однако алюминий, который находится внутри кармана стального столба извлечь не удастся. Можно попытаться нагревать место стыка алюминиевой и стальной части до температуры плавления алюминия, но это требует очень больших затрат энергии. Необходимо предложить способ разъединения двух частей электропроводящего столба (стальной и алюминиевой) без затрат энергии на плавление алюминия. Использовать какое-то дополнительное покрытие между сталью и алюминием нельзя, так как это усложняет процесс и не помогает в условиях использования взрыва.



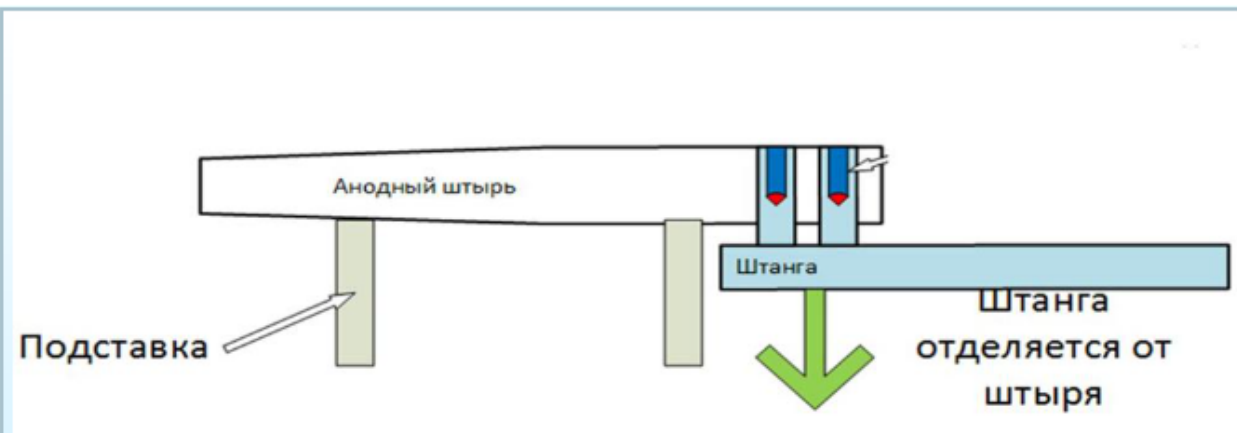
Задание 3. Разобрать задачу 2 в Compinno-TRIZ: описание, противоречия, ИКР, приемы, функциональная модель конфликта, стандарты, физические эффекты, идеи решения.

Описание проблемной ситуации цикла

: Михаил Рубин | Сталь-алюминий ТТ-2024 | Стандарты | Принципы | Справка | Отчет | Экспорт | Yandex GPT: 67387

Описание проблемной ситуации цикла

Размер



Описание исходной проблемной ситуации

При производстве алюминия используют металлические столбы-электроды с высокой электропроводностью, состоящие из двух частей. Одна часть столба алюминиевая для повышения электропроводности (Штанга), а вторая часть этого столба стальная для работы в условиях очень высоких температур (Анодный штырь). Для соединения этих двух частей в стальной части столба сделаны два специальных кармана (углубления - как это делают в пазлах). У алюминиевой части есть соответствующие выступы, которые попадают в эти карманы. Соединение должно быть очень надежным, поэтому в эти карманы закладывают взрывчатку. После длительной эксплуатации алюминиевую часть столба (штангу) направляют на переплавку. Однако алюминий, который находится внутри кармана стального столба извлечь не удастся. Можно попытаться нагревать место стыка алюминиевой и стальной части до температуры плавления алюминия, но это требует очень больших затрат энергии. Необходимо предложить способ разъединения двух частей электропроводящего столба без затрат энергии на плавление алюминия. Использовать какое-то дополнительное покрытие между сталью и алюминием нельзя, так как это усложняет процесс и не помогает в условиях использования взрыва.

Противоречия

Противоречия

Показать/Скрыть описание

Требование 1 (функция)		Требование 2 (другая функция или ограничение)
<input type="text" value="Извлечь алюминий из стального анодного штыря"/>		<input type="text" value="Не увеличивать сильно затраты энергии на нагрев"/>
Что можно предпринять для выполнения Требования 1	Элемент системы	Противоположное действие или альтернативная реализация
<input type="text" value="Нагреть штырь"/>	<input type="text" value="Соединение стального штыря с алю"/>	<input type="text" value="Не нагревать штырь"/>
Для выполнения T1 свойство должно быть:	Свойство элемента (параметр)	Для выполнения T2 свойство должно быть:
<input type="text" value="высокая"/>	<input type="text" value="температура"/>	<input type="text" value="низкая"/>









ЭЛЕМЕНТ: Соединение стального штыря с алюминием

ЭЛЕМЕНТ:
Алюминиевый
выступ

Показать/Скрыть описание

Требование 1 (функция)		Требование 2 (другая функция или ограничение)
<input type="text" value="Извлечь алюминий из стального анодного штыря"/>		<input type="text" value="Не увеличивать сильно затраты энергии на нагрев"/>
Что можно предпринять для выполнения Требования 1	Элемент системы	Противоположное действие или альтернативная реализация
<input type="text" value="Нагреть штырь"/>	<input type="text" value="алюминиевый выступ"/>	<input type="text" value="Не нагревать штырь"/>
Для выполнения T1 свойство должно быть:	Свойство элемента (параметр)	Для выполнения T2 свойство должно быть:
<input type="text" value="уменьшить"/>	<input type="text" value="размер"/>	<input type="text" value="не изменять"/>

Противоречия, ИКР и принципы

★ ПТ-1 (противоречие требований)	ЕСЛИ Нагреть штырь ТО выполняется требование Извлечь алюминий из стального анодного штыря, НО НЕ выполняется требование Не увеличивать сильно затраты энергии на нагрев.	
★ ПТ-2 (противоречие требований)	ЕСЛИ Не нагревать штырь ТО выполняется требование Не увеличивать сильно затраты энергии на нагрев, НО НЕ выполняется требование Извлечь алюминий из стального анодного штыря.	
ПС (противоречие свойства)	СВОЙСТВО температура ЭЛЕМЕНТА Соединение стального штыря с алюминием должно быть высокая, чтобы Извлечь алюминий из стального анодного штыря и должно быть низкая, чтобы Не увеличивать сильно затраты энергии на нагрев.	 
Функциональный ИКР	X-элемент САМ выполняет требование Извлечь алюминий из стального анодного штыря .	 
ИКР	Соединение стального штыря с алюминием со свойством низкая температура САМ(A) позволяет Извлечь алюминий из стального анодного штыря .	 
Ресурсный ИКР	X-ресурс (из ресурсов системы) на месте элемента Соединение стального штыря с алюминием , сохраняя его характеристику низкая температура должен САМ в течение оперативного времени в пределах оперативной зоны выполнять требование Извлечь алюминий из стального анодного штыря .	 

Системным переходом	В надсистеме или подсистеме обладает свойством высокая, в подсистеме или надсистеме обладает свойством низкая
Используя физико-химические или фазовые переходы	При одном физическом или химическом состоянии обладает свойством высокая, а при другом - свойством низкая

ЭЛЕМЕНТ:
Алюминиевый выступ

ЭЛЕМЕНТ: Соединение стального штыря с алюминием

То есть без нагрева необходимо уменьшить размеры алюминиевого выступа.

ПС (противоречие свойства)	СВОЙСТВО размер ЭЛЕМЕНТА алюминиевый выступ должно быть уменьшить, чтобы Извлечь алюминий из стального анодного штыря и должно быть не изменять, чтобы Не увеличивать сильно затраты энергии на нагрев.
Функциональный ИКР	X-элемент САМ выполняет требование Не увеличивать сильно затраты энергии на нагрев .
ИКР	алюминиевый выступ со свойством уменьшить размер САМ(A) позволяет Не увеличивать сильно затраты энергии на нагрев .
Ресурсный ИКР	X-ресурс (из ресурсов системы) на месте элемента алюминиевый выступ , сохраняя его характеристику уменьшить размер , должен САМ в течение оперативного времени в пределах оперативной зоны обеспечивать возможность выполнять требование Не увеличивать сильно затраты энергии на нагрев .

Матрица Альтшуллера и приемы

Матрица Альтшуллера

Выбранное противоречие требований

ЕСЛИ **Не нагревать штырь** ТО выполняется требование **Не увеличивать сильно затраты энергии на нагрев,**
НО НЕ выполняется требование **Извлечь алюминий из стального анодного штыря.**

Таблица Альтшуллера

Би-Поли

Что необходимо улучшить:

Что при этом ухудшается:

Выбранные пары параметров

11. Напряжение, давление

17. Температура



20. Затраты энергии неподвижным объектом

17. Температура



210. Наоборот

Наоборот - универсальный прием изменения объекта или процесса, целей или оценок. Любые характеристики объектов или процессов могут быть заменены на противоположные, действия - на антидействия, цели - на антицели, а оценки - на противоположные. То, что нам мешает должно нам помогать.

а) вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие;

б) сделать движущуюся часть объекта или внешней среды неподвижной, а неподвижную – движущейся;

в) допустить "недопустимое" условиями задачи и рассмотреть последствия такого изменения - они могут компенсировать причины, по которым вводился тот или иной запрет.

Используйте также прием 212. Обратить вред в пользу. Прием может быть применен в технике, социальных и бизнес-системах.

5. ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТА

- а. изменить агрегатное состояние объекта
- б. изменить концентрацию или консистенцию
- в. изменить степень гибкости
- г. изменить температуру.

217. Изменение физико-химических параметров и фазовых переходов

Физико-химические свойства объектов позволяют увеличивать и уменьшать, стабилизировать и изменять (управлять) различными параметрами этих объектов.

- а) изменить агрегатное состояние объекта;
 - б) изменить концентрацию или консистенцию;
 - в) изменить степень гибкости;
 - г) изменить температуру;
 - д) использовать явления, возникающие при фазовых переходах, например, изменение объема, выделение или поглощение тепла и так далее;
 - ж) использовать тепловое расширение (или сжатие) материала или несколько материалов с различными коэффициентами теплового расширения;
 - з) заменить окраску или степень прозрачности объекта или внешней среды, вместо краски использовать возобновляемые из внешней среды вещества.
- Используйте также указатели применения физических, химических, биологических и геометрических эффектов.

Матрица Альтшуллера

и приемы

Матрица Альтшуллера



Выбранное противоречие требований

ЕСЛИ **Не нагревать штырь** ТО выполняется требование **Не увеличивать сильно затраты энергии на нагрев,**
НО НЕ выполняется требование **Извлечь алюминий из стального анодного штыря.**

Таблица Альтшуллера

Би-Поли



Что необходимо улучшить:

Что при этом ухудшается:



Выбранные пары параметров

08. Объем неподвижного объекта

22. Потери энергии



210. Наоборот

Наоборот - универсальный прием изменения объекта или процесса, целей или оценок. Любые характеристики объектов или процессов могут быть заменены на противоположные, действия - на антидействия, цели - на антицели, а оценки - на противоположные. То, что нам мешает должно нам помогать.

- а) вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие;
- б) сделать движущуюся часть объекта или внешней среды неподвижной, а неподвижную – движущейся;
- в) допустить "недопустимое" условиями задачи и рассмотреть последствия такого изменения - они могут компенсировать причины, по которым вводился тот или иной запрет.

217. Изменение физико-химических параметров и фазовых переходов

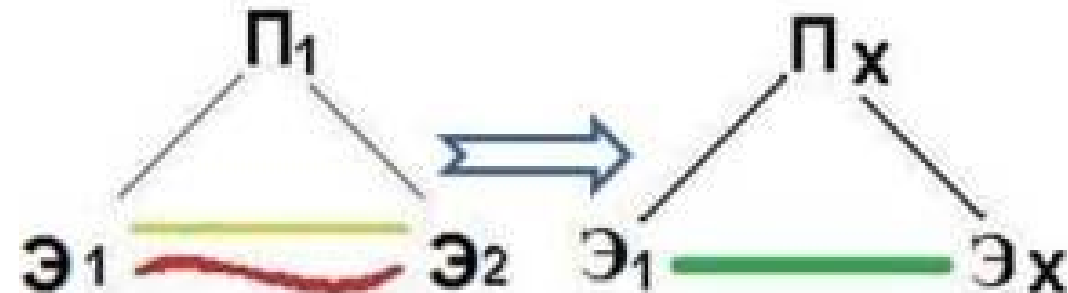
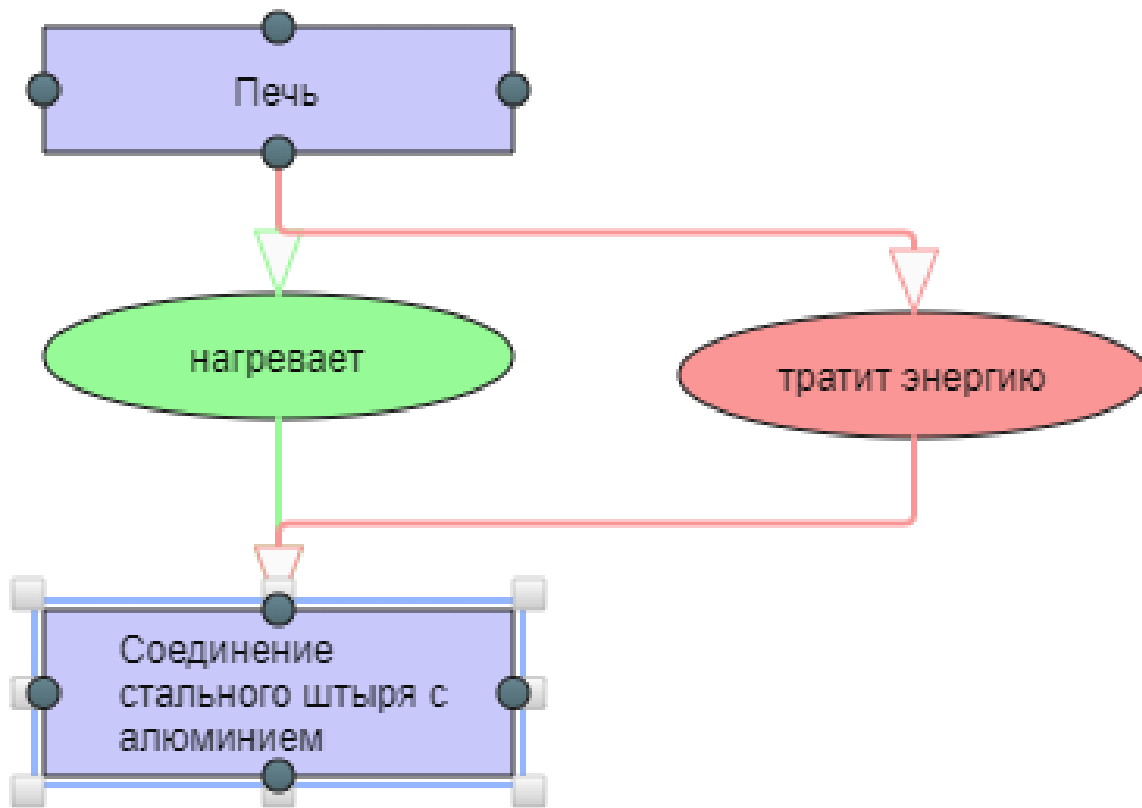
Физико-химические свойства объектов позволяют увеличивать и уменьшать, стабилизировать и изменять (управлять) различными параметрами этих объектов.

- а) изменить агрегатное состояние объекта;
- б) изменить концентрацию или консистенцию;
- в) изменить степень гибкости;
- г) изменить температуру;
- д) использовать явления, возникающие при фазовых переходах, например, изменение объема, выделение или поглощение тепла и так далее;
- ж) использовать тепловое расширение (или сжатие) материала или несколько материалов с различными коэффициентами теплового расширения;
- з) заменить окраску или степень прозрачности объекта или внешней среды, вместо краски использовать возобновляемые из внешней среды вещества.

Используйте также указатели применения физических, химических, биологических и геометрических эффектов.

Функциональный анализ проблемы

U1.2.1 Устранение вредных связей заменой, изменением или дополнением элементов



Если между двумя элементами в элеполе возникают сопряженные – полезное и вредное – действия, задачу решают заменой (изменением) одного из элементов или введением третьего элемента.

Переход от элемента Э_2 к элементу Э_x может привести и к замене (изменению) поля Π_1 на поле Π_x .

Необходимо видоизменить тепловое поле Π_1 , например, на противоположное: вместо нагрева – охлаждение.

Поиск эффектов

<p>Название Тепловое расширение вещества</p>	
<p>Описание Все вещества (газы, жидкости, твердые тела) имеют атомно-молекулярную структуру. Атомы, равно как и молекулы, во всем диапазоне температур находятся в непрерывном хаотическом движении, причем, чем выше температура объема вещества, тем выше скорость перемещения отдельных атомов и молекул внутри этого объема (в газах и жидкостях) или их колебания – в кристаллических решетках твердых тел. Поэтому с ростом температуры увеличивается среднее расстояние между атомами и молекулами, в результате чего газы, жидкости и твердые тела расширяются – при условии, что внешнее давление остается постоянным. Коэффициенты расширения различных газов близки между собой (около 0,0037 на град), а для жидкостей они могут различаться на порядок (ртуть – 0,00018, глицерин – 0,0005, ацетон – 0,0014, эфир – 0,007). Величина теплового расширения твердых тел определяется их строением. Структуры с плотной упаковкой (алмаз, платина, отдельные металлические сплавы) мало чувствительны к температуре, рыхлая, неплотная упаковка вещества способствует сильному расширению твердых тел (алюминий, полиэтилен). Тепловое расширение - это обратимый эффект, то есть при снижении температуры размер веществ, как правило, уменьшается.</p>	
<p>Применение При температурном расширении или сжатии твердых тел развиваются огромные силы. Это можно использовать в соответствующих технологических процессах. Например, это свойство использовано в электрическом домкрате для растяжения арматуры при изготовлении напряженного железобетона. Принцип действия очень прост: к растягиваемой арматуре прикрепляют стержень из металла с подходящим коэффициентом термического расширения. Затем его нагревают, током от сварочного трансформатора, после чего стержень жестко закрепляют и убирают нагрев. В результате охлаждения и сокращения линейных размеров стержня развивается тянущее усилие порядка сотен тонн, которое растягивает холодную арматуру до необходимой величины. Так как в этом домкрате работают молекулярные силы, он практически не может сломаться.</p>	
<p>Область Физика</p>	
<p>Класс 1 Молекулярные явления.</p>	

<p>РАЗЪЕДИНЯТЬ</p>	<p>связность (с другим объектом)</p>	<p>уменьшать</p>
<p>РАЗНИМАТЬ</p>	<p>целостность</p>	<p>уменьшать</p>

Идеи к задаче об алюминиево-стальных столбах-электродах

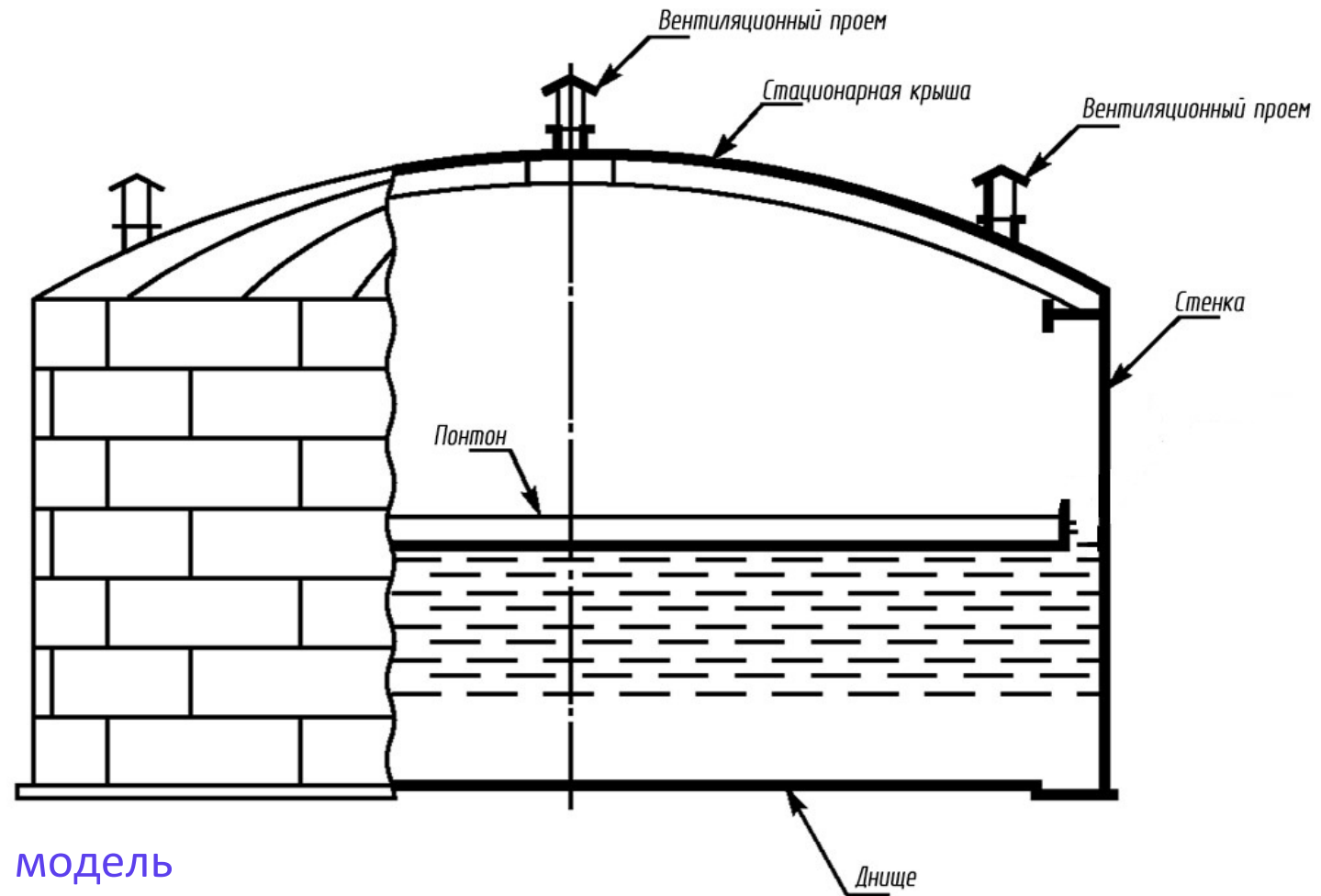
ИДЕЯ	ИСТОЧНИК ИДЕИ
<p>Нанести на поверхность лопаток ребра для задержки угольной смеси.</p> <p>Использовать охлаждение. Понизить температуру алюминия внутри кармана можно с помощью хладагента. Например, жидкого азота</p>	<p>Эффект: Тепловое расширение вещества</p> <p>YandexGPT: 210. Наоборот Наоборот - универсальный прием изменения объекта или процесса, целей или оценок. Любые характеристики объектов или процессов могут быть заменены на противоположные, действия - на антидействия, цели - на антицели, а оценки - на противоположные. То, что нам мешает должно нам помогать. а) вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие; б) сделать движущуюся часть объекта или внешней среды неподвижной, а неподвижную – движущейся; в) допустить</p>
<p>Для разъединения двух частей электропроводящего столба без затрат энергии на плавление алюминия можно использовать метод, основанный на разнице коэффициентов теплового расширения стали и алюминия.</p>	<p>YandexGPT: 217. Изменение физико-химических параметров и фазовых переходов</p>
<p>Для разъединения двух частей электропроводящего столба без затрат энергии на плавление алюминия можно использовать **разницу коэффициентов теплового расширения** стали и алюминия. Так как алюминий имеет больший коэффициент теплового расширения, то при нагревании соединения алюминиевой и стальной части, алюминиевая штанга будет расширяться сильнее, чем стальная часть. Это создаст напряжение в соединении и может помочь его разъединить. Для этого можно попробовать **нагреть соединение с помощью внешнего источника тепла**, например, горелки или индукционного нагрева. При этом важно контролировать температуру и процесс разъединения, чтобы не повредить столб. Также можно **охладить стальную часть** для создания напряжения между частями. Однако этот способ может быть менее эффективным, так как сталь имеет меньший коэффициент теплового расширения. Этот метод требует осторожности и контроля процесса, но может позволить разъединить части без плавления алюминия и дополнительных покрытий.</p>	<p>YandexGPT: 217. Изменение физико-химических параметров и фазовых переходов Физико-химические свойства объектов позволяют увеличивать и уменьшать, стабилизировать и изменять (управлять) различными параметрами этих объектов. а) изменить агрегатное состояние объекта; б) изменить концентрацию или консистенцию; в) изменить степень гибкости; г) изменить температуру; д) использовать явления, возникающие при фазовых переходах, например, изменение объема, выделение или поглощение тепла и так далее; ж) использовать тепловое расширение (или сжатие) материала или несколько материалов с различными коэффициентами теплового расширения; з) заменить окраску или степень прозрачности объекта или внешней среды, вместо краски использовать возобновляемые из внешней среды вещества. Используйте также указатели применения физических, химических, биологических и геометрических эффектов.</p>

Подсчет баллов для задачи 2 (до 30 баллов)

Модуль	Оценка	
Описание проблемной ситуации цикла	<u>1 балл</u>	
Противоречия, ИКР и принципы	Адекватная формулировка противоречий и ИКР, идеи на основе ИКР (<u>до 6 баллов</u>). Выбор принципов (<u>до 2-х баллов</u>)	
Матрица Альтшуллера и приемы	Адекватные пары для таблицы Альтшуллера (до 2-х баллов). Адекватные приемы (до 3-х баллов). Би-поли приемы (+1 балл)	
Функциональный анализ проблемы. Стандарты.	Функциональная схема проблемы (до 3-х баллов). Верный стандарт (до 4-х баллов)	
Поиск эффектов	Верный эффект (3 балла)	
Идеи решения	Нет идей или неадекватные – 0 баллов. Идеи с приемами и GPT – 2 балла. Близкие идеи – 3 балла. Контрольное решение – 5 баллов.	

Задача для тренировки. Нефтяной резервуар с понтоном.

Известен способ хранения нефти, по которому поверхность нефти закрывают плавающими экранами. Испарение резко уменьшается, если зазор между экраном и стенкой мал. Но стенка деформируется под действием меняющейся нагрузки и мешает свободному движению экрана. При большом зазоре экран двигается свободно, но нефть сильно испаряется. Как при минимальном зазоре обеспечить свободное движение экрана?

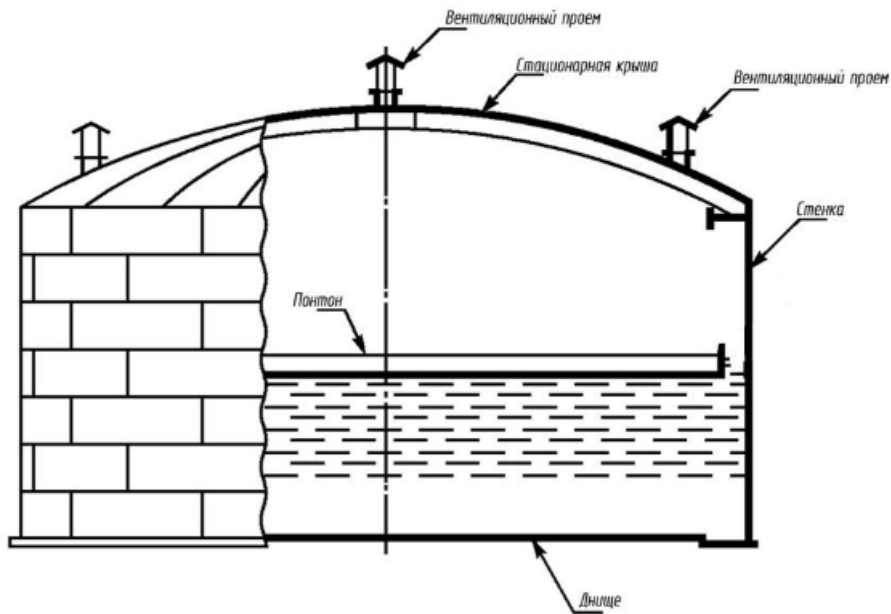


Разобрать задачу в Соприно-TRIZ: описание, противоречия, ИКР, приемы, функциональная модель конфликта, стандарты, указатель эффектов, идеи решения.

Описание проблемной ситуации цикла

Описание проблемной ситуации цикла

Копия цикла 2 Без ФА



Известен способ хранения нефти, по которому поверхность нефти закрывают плавающими экранами. Испарение резко уменьшается, если зазор между экраном и стенкой мал. Но стенка деформируется под действием меняющейся нагрузки и мешает свободному движению экрана. При большом зазоре экран двигается свободно, но нефть сильно испаряется. Как при минимальном зазоре обеспечить свободное движение экрана?
Применить пену.

GPT

Циклы:

Цикл 1 С ФА

https://triz-compinno.tech/project/?project_key=379&cycle_key=498

[Испарение нефти ТТ-2024](#)

Противоречия

Противоречия



Показать/Скрыть описание

Требование 1 (функция)

Требование 2 (другая функция или ограничение)



Максимально закрыть поверхность нефти экраном



Экран не должен застревать

Что можно предпринять для выполнения Требования 1

Элемент системы

Противоположное действие или альтернативная реализация



Экран большой

Зазор между экраном и стенками



Экран небольшой

Для выполнения Т1 свойство должно быть:

Свойство элемента (параметр)

Для выполнения Т2 свойство должно быть:

маленький

размер

большой

Противоречия, ИКР и принципы

Формулировки	
ПТ-1 (противоречие требований)	ЕСЛИ Экран большой ТО выполняется требование Максимально закрыть поверхность нефти экраном , НО НЕ выполняется требование Экран не должен застревать .
ПТ-2 (противоречие требований)	ЕСЛИ Экран небольшой ТО выполняется требование Экран не должен застревать , НО НЕ выполняется требование Максимально закрыть поверхность нефти экраном .
ПС (противоречие свойства)	СВОЙСТВО размер ЭЛЕМЕНТА Зазор между экраном и стенками должно быть маленький , чтобы Максимально закрыть поверхность нефти экраном и должно быть большой , чтобы Экран не должен застревать .
Функциональный ИКР	Х-элемент САМ выполняет требование Максимально закрыть поверхность нефти экраном .
ИКР	Зазор между экраном и стенками со свойством большой размер САМ(A) позволяет Максимально закрыть поверхность нефти экраном .
Ресурсный ИКР	Х-ресурс (из ресурсов системы) на месте элемента Зазор между экраном и стенками , сохраняя его характеристику большой размер , должен САМ в течение оперативного времени в пределах оперативной зоны обеспечивать возможность выполнять требование Максимально закрыть поверхность нефти экраном .

Принципы разрешения противоречий

В пространстве	В одном месте обладает свойством маленький, в другом месте обладает свойством большой
Используя физико-химические или фазовые переходы	При одном физическом или химическом состоянии обладает свойством маленький, а при другом - свойством большой



Выбранное противоречие требований

ЕСЛИ Экран небольшой ТО выполняется требование Экран не должен застревать, НО НЕ выполняется требование Максимально закрыть поверхность нефти экраном.

Таблица Альтшуллера

Би-Поли



Что необходимо улучшить:

Что при этом ухудшается:



Выбранные пары параметров

05. Площадь подвижного объекта

23. Потери вещества



05. Площадь подвижного объекта

27. Надежность



Матрица Альтшуллера и приемы

35. ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТА

- а. изменить агрегатное состояние объекта
- б. изменить концентрацию или консистенцию
- в. изменить степень гибкости
- г. изменить температуру.

214. Применение "пустоты" и пористых материалов

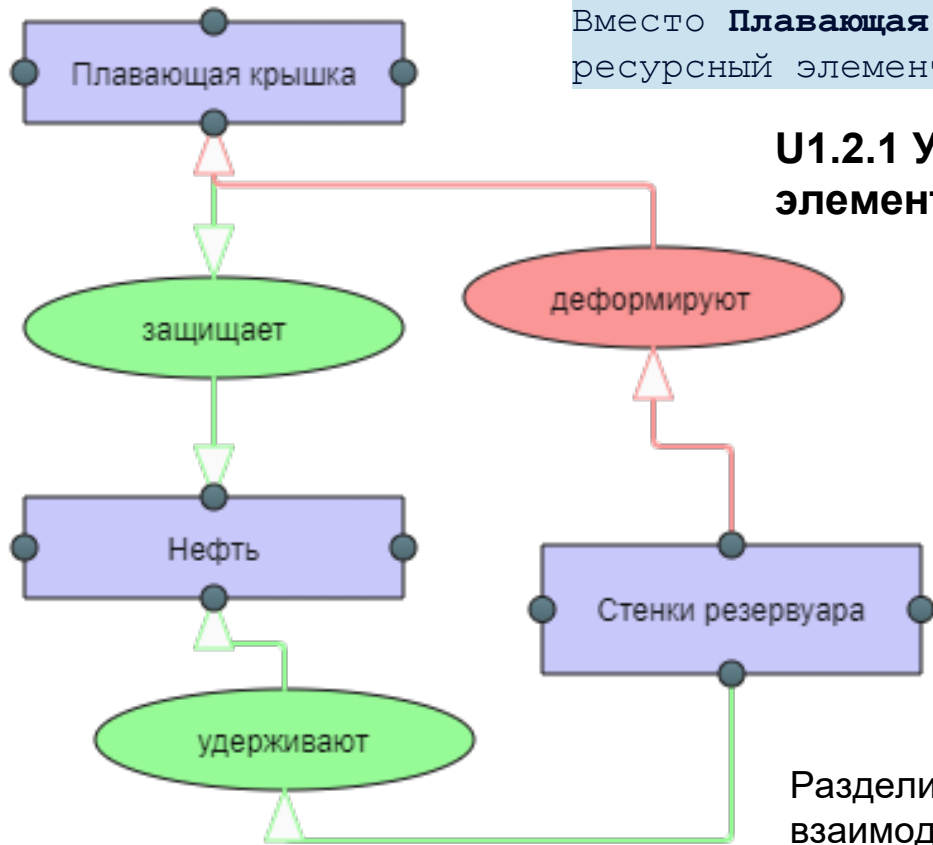
В ТРИЗ под пустотой понимается отсутствие чего-либо в каком-то объеме. В ситуации, когда нужно ввести вещество в объект для выполнения той или иной функции в идеале можно вводить вместо вещества вводить пустоту: воздух в жидкость или твердое вещество или жидкость в твердое вещество.

- а) вместо твердых частей объекта использовать газообразные и жидкие; надувные и гидронаполненные, воздушную подушку, гидростатические и гидрореактивные;
 - б) выполнить объект пористым или использовать дополнительные пористые элементы (вставки, покрытия и так далее), если объект уже выполнен пористым, заполнить поры каким-то веществом;
 - в) применить пену, сделать пену из магнитной жидкости;
 - г) получать пустоту, например газ, из имеющихся ресурсов физическим (электролиз) или химическим эффектом;
 - д) структурировать, упорядочить и динамизировать имеющуюся пустоту в объекте.
- Прием может быть использован в технике, но основные его идеи могут пригодиться и в социальных, и в бизнес-системах.

<p>201. Предварительного действия или антидействия Для устранения нежелательного эффекта заранее выполнить нужные действия или антидействия. а) заранее выполнить требуемое действие (полностью или хотя бы частично); б) заранее расставить объекты так, чтобы они могли вступить в действие без затрат времени на доставку и с наиболее удобного места; в) заранее придать объекту напряжения, противоположные недопустимым или нежелательным рабочим напряжениям; г) Компенсировать относительно невысокую надежность объекта или негативные последствия действия заранее подготовленными аварийными или компенсирующими средствами. Прием можно применять на уровне технологических процессов, физики, химии, биологии, социальных и бизнес-систем.</p>	<p>05. Площадь подвижного объекта - 23. Потери вещества 05. Площадь подвижного объекта - 27. Надежность</p>
<p>206. Вынесения-Копирования Отделить от объекта мешающую часть (мешающее свойство) или, наоборот, выделить единственно нужную: а) вместо недоступного, сложного, дорогого или неудобного объекта использовать его упрощенные или дешевые копии; б) заменить объект или систему объектов их оптическими или иными копиями. Использовать при этом изменение масштаба (увеличение или уменьшение копии); в) если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфракрасным или ультрафиолетовым. Прием может быть применен как на макро, так и на микроуровне, в технике, социальных и бизнес-системах. Используйте также прием 207. Переходы в пространстве и в направлении.</p>	<p>05. Площадь подвижного объекта - 23. Потери вещества Принцип: В пространстве (в направлении)</p>
<p>214. Применение "пустоты" и пористых материалов В ТРИЗ под пустотой понимается отсутствие чего-либо в каком-то объеме. В ситуации, когда нужно ввести вещество в объект для выполнения той или иной функции в идеале можно вводить вместо вещества вводить пустоту: воздух в жидкость или твердое вещество или жидкость в твердое вещество. а) вместо твердых частей объекта использовать газообразные и жидкие; надувные и гидронаполненные, воздушную подушку, гидростатические и гидрореактивные; б) выполнить объект пористым или использовать дополнительные пористые элементы (вставки, покрытия и так далее), если объект уже выполнен пористым, заполнить поры каким-то веществом; в) применить пену, сделать пену из магнитной жидкости; г) получать пустоту, например газ, из имеющихся ресурсов физическим (электролиз) или химическим эффектом; д) структурировать, упорядочить и динамизировать имеющуюся пустоту в объекте. Прием может быть использован в технике, но основные его идеи могут пригодиться и в социальных, и в бизнес-системах.</p>	<p>05. Площадь подвижного объекта - 27. Надежность Принцип: Системный переход Принцип: Физико-химические, фазовые переходы</p>

Функциональный анализ проблемы

Вместо Плавающая крышка функцию защищает выполняет другой ресурсный элемент; Элемент Нефть сам выполняет эту функцию.



U1.2.1 Устранение вредных связей заменой, изменением или дополнением элементов

Устранение нежелательного взаимодействия может быть реализовано введением элемента Э3. Элемент Э3 либо нейтрализует, либо оттягивает на себя плохое взаимодействие. Элемент Э3 в элеполе можно вводить различными способами: в виде добавки к Э1 или Э2; использовать в качестве Э3 видоизменения Э1 и/или Э2; использовать дешевое, даровой Э3;

дешевый, легко получаемый элемент или «пустота».

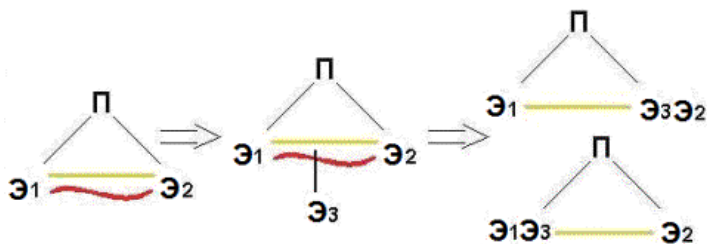
Если нужно ввести большое количество элемента, а это запрещено условиями задачи или недопустимо по условиям работы системы, в качестве элемента используют большое количество «пустоты»;

Разделить элемент на две части (би-элемент) и соединить их между собой полем взаимодействия.

Сделать это поле взаимодействия более гибким, динамичным, управляемым, адаптирующимся к ситуации.

Разделить элемент не на две, а больше частей (поли-элемент) и соединить их между собой полями взаимодействия.

Сделать эти поля взаимодействия более гибкими, динамичными, управляемыми, адаптирующимися к ситуации.



Поиск эффектов

Таблица применения физических эффектов и явлений при решении изобретательских задач.

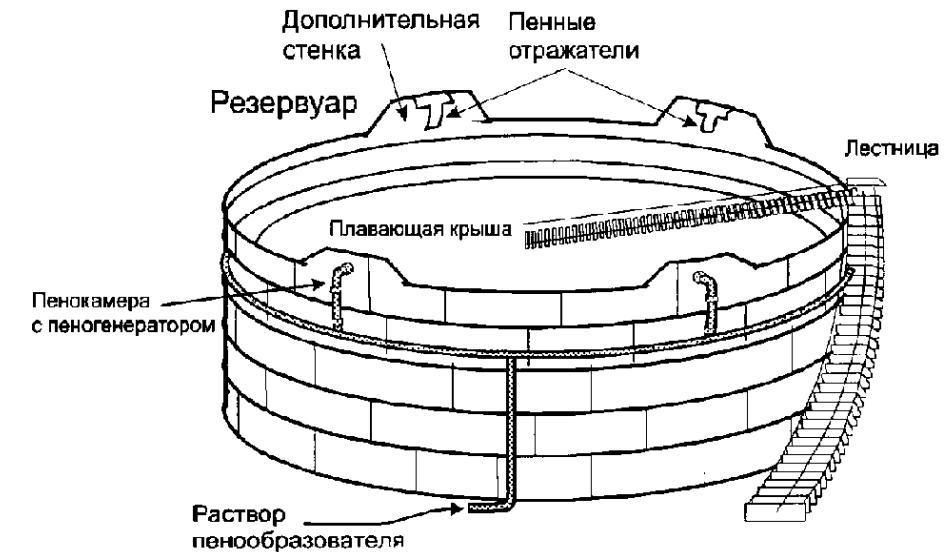
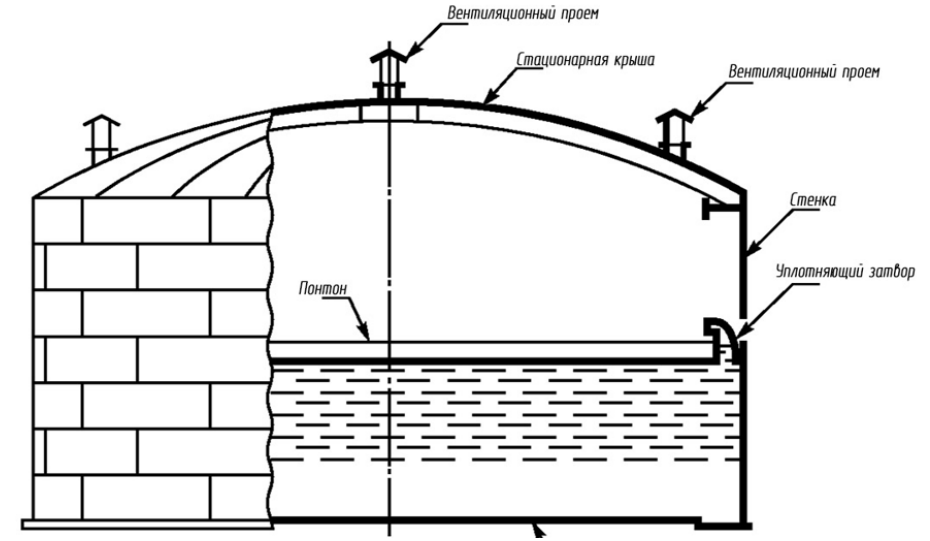
Поиск

Название	Описание	Описание применения	Область
Плотное динамичное прилегание объектов	Для обеспечения плотного динамичного прилегания двух объектов между ними вводят третье (гибкое, резиновое, пенообразное, в виде шланга, гофры, щетки, пневмо- или гидроэлемента, магнитные жидкости и т.д.) вещество, которое исключает или доводит до минимума зазор между твердыми объектами	Плотное прилегание двух объектов друг к другу бывает необходимым, например, для разделения двух сред или объектов между собой, для защиты протечек или попадания вредных элементов. Слишком сильное прилегание объектов друг к другу обеспечивает отсутствие зазора, герметичность, цельность конструкции, но создает слишком большое трение и невозможность механических перемещений объектов друг относительно друга. Поэтому между двумя твердыми объектами вводятся гибкие, жидкие, пневматические или щеточные объекты, обеспечивающие и плотность, и динамичность взаимодействия двух объектов.	Технологии

Прилегать Расстояние уменьшать
прилегать цельность увеличивать

Идеи к задаче об испарении нефти

ИДЕЯ	ИСТОЧНИК ИДЕИ
Использовать пену или резиновую вставку.	Эффект: Плотное динамичное прилегание объектов.
Элемент Нефть сам выполняет эту функцию защиты от испарения в промежутке между экраном и стенками резервуара.	Функциональный анализ
Чтобы крышка на поверхности нефти в баке не заедала, предложено сделать «крышку» из пены, которая заполнит часть пространства над поверхностью нефти.	
1. **Использование гибких экранов:** экраны могут быть изготовлены из гибкого материала, который будет способен деформироваться вместе со стенкой, сохраняя зазор минимальным. Это позволит экранам свободно двигаться без риска деформации стенки.	YandexGPT:
Для обеспечения свободного движения экрана при минимальном зазоре можно применить следующий способ: 1. Использовать специальную пену, которая будет располагаться между экраном и стенкой резервуара. Пена должна обладать достаточной упругостью и способностью к деформации, чтобы компенсировать нагрузку на стенку и обеспечить свободное движение экрана. 2. Подобрать оптимальную плотность пены, чтобы она могла выдерживать нагрузку от экрана и в то же время позволяла ему свободно двигаться. Это позволит минимизировать зазор между экраном и стенкой, сохраняя при этом свободное перемещение экрана.	YandexGPT:



Подсчет баллов для задачи 1 (до 30 баллов)

Модуль	Оценка	
Описание проблемной ситуации цикла	<u>1 балл</u>	
Противоречия, ИКР и принципы	Адекватная формулировка противоречий и ИКР, идеи на основе ИКР (<u>до 6 баллов</u>). Выбор принципов (<u>до 2-х баллов</u>)	
Матрица Альтшуллера и приемы	Адекватные пары для таблицы Альтшуллера (до 2-х баллов). Адекватные приемы (до 3-х баллов). Би-поли приемы (+1 балл)	
Функциональный анализ проблемы. Стандарты.	Функциональная схема проблемы (до 3-х баллов). Верный стандарт (до 4-х баллов)	
Поиск эффектов	Верный эффект (3 балла)	
Идеи решения	Нет идей или неадекватные – 0 баллов. Идеи с приемами и GPT – 2 балла. Близкие идеи – 3 балла. Контрольное решение – 5 баллов.	

Задание 5

Придумайте «сказку с противоречиями». Главным героем Вашей сказки будет «КОНСЕРВНАЯ БАНКА». Используйте для получения сказочных (фантастических) идей приемы фантазирования (или другие известные Вам методы). Сформулируйте анти-идею и противоречие. Для развития сюжета обостряйте конфликт, затем для разрешения противоречий используйте сказочные и фантастические допущения. Введите ограничение или сформулируйте новое противоречие... Напишите небольшую сказку или фантастический рассказ.

На презентацию сюжета сказки (фантастического рассказа) – 5 минут.

Оценка задания 5

Применение приемов фантазирования (или др. методов), получение сказочной (фантастической) идеи. За каждую убедительную идею – 3 балла. Всего не более 9 баллов	
Формулировка противоречий (обострение конфликта). За каждое противоречие – 3 балла. Всего не более 9 баллов	
Оригинальность способа разрешения противоречий. За каждую оригинальную идею 3 балла. Всего не более 9 баллов	
Увлечательность сюжета. От 0 до 5 баллов	
Качество презентации. От 0 до 3 баллов	
Всего баллов (не более 26)	



Награды ТРИЗ-турнира

Все участники ТРИЗ-турнира получают сертификаты и призы
Преподаватели-тренеры, судьи получают благодарственные письма



Победители ТРИЗ-турнира награждаются дипломами и получают призы с логотипом ТРИЗ-турнира



TRIZ SUMMIT 2024

Q&A SESSION



TRIZ SUMMIT 2024

THANK YOU!
Спасибо!

