



НЕ БРОСАЙТЕСЬ В ПРОБЛЕМУ ДЕНЬГАМИ

Любую проблему можно решить. Особенно если у вас много денег. Возьмите деньги «из тумбочки», заплатите побольше – и вот вам новейшее оборудование, маркетинговые исследования и прочее, и прочее... А как быть, если платить не хочется или нечем? Как решать «финансово-технические» задачи с наибольшей пользой и минимальными затратами? Приведенные ниже примеры взяты из реальных производственных ситуаций с любезного разрешения российских заказчиков. (Отобраны примеры, понятные читателю, не обладающему техническим образованием.)

Практика без теории – слепая, а теория без практики – мертвая.

Реанимация безнадежно больного

ИСХОДНАЯ СИТУАЦИЯ

Российский завод, производитель гидростеклоизола, стоял без заказов почти год. Причина – низкое качество продукции.

Поскольку спрос на гидростеклоизол достаточно велик, эту рыночную нишу заняли зарубежные фирмы, продающие высококачественный гидростеклоизол по цене, втрое-вчетверо превышающей «заводскую».

– Нужно проводить модернизацию, – решило руководство завода. Сказано – сделано. Разработали бизнес-план, примерно на 200 тысяч

долларов. Но! Своих денег у завода не было даже на зарплату, а банки категорически отказали в выдаче ссуды, видя, что завод – безнадежный банкрот. Банкиры были категоричны – «везите в морг».

Директор обратился ко мне за помощью. И вот что выяснилось.

ВЫПУСКАЕМАЯ ПРОДУКЦИЯ

Гидростеклоизол – это стеклоткань, на которую с двух сторон нанесены равномерные слои битума. Применяют его для гидроизоляции в строительстве.

Оказалось, у заводского гидростеклоизола, по сравнению с конкурентами, в десятки раз меньший срок

службы. Причина – в микроскопических сквозных дырочках, которые со временем начинают пропускать влагу. Кроме того, битум на стеклоткани располагается неравномерно: с одной стороны стеклоткани слой больше, а с другой – меньше. Рулоны готового продукта имеют вообще неприглядный, «сплюснутый» вид...

А кому нужен такой некачественный продукт, даже по сравнительно доступной цене?

ТЕХНОЛОГИЯ

Как делают гидростеклоизол? (См. рис. 1.1.)

1. Стеклоткань метровой ширины привозят со склада в рулонах и устанавливают на козлы. Рулон разматывают, и ткань поступает в огромную, высотой с двухэтажный дом, сушильную камеру. В ней ткань сушат горячим воздухом от электрических теплонагревателей (ТЭНов).
2. Далее сухую стеклоткань окунают в ванну № 1 с расплавленным

- битумом. (Горячий битум добавляют сюда из ванны № 2 диаметром 4 м и высотой 2,5 м. В ней битум перемешивают горизонтальными лопатками.)
3. Битум в ванне № 1 прилипает к ткани с двух сторон. Затем ткань с прилипшим горячим битумом движется по специальным охлаждающим роликам.
 4. На последнем этапе охлажденный гидростеклоизол разрезают, сматывают в рулоны, и готовый продукт отправляют на склад.

ЧТО ПРЕДЛАГАЛОСЬ В БИЗНЕС-ПЛАНЕ?

В заводском бизнес-плане были предложены вполне разумные меры для устранения брака.

Проблема 1: Как смешивать полиэтилен и битум?

Для повышения долговечности гидростеклоизола необходимо в «мешалку», т. е. в ванну для расплавления битума, добавлять вторичный полиэтилен. Так сегодня делают все...

Но удельный вес расплавленного полиэтилена больше, чем у расплавленного битума, поэтому полиэтилен оседает на дно ванны. А горизонтальная «мешалка» не может до него достать, т. е. перемешать расплавленный битум и полиэтилен в существующей мешалке невозможно! Поэтому на заводе решили заменить ее на импортное шнековое устройство для расплавления и перемешивания стоимостью около 60 тысяч долларов.

Проблема 2: Дырочки в продукте.

При транспортировке и хранении рулоны стеклоткани обычно

набирают влагу. На заводе в сушильной камере эту ткань высушивают недостаточно. Влага в ткани при окунании в расплавленный битум превращается в пар. А пар пробивает прилипший битум, образуя микроскопические отверстия. Поэтому на заводе решили многократно увеличить мощности ТЭНов в сушилке, что требовало еще денег как на доработку сушилки, так и позднее на дополнительное потребление электроэнергии.

Проблема 3: Неравномерность толщины.

Существующий технологический процесс допускал неравномерность толщины прилипания расплавленного битума к стеклоткани. Причем специальный работник визуально контролировал толщину слоев и вручную, с помощью рычага, постоянно регулировал высоту налипания. Это был адский труд! На заводе решили заменить работника электронным прибором с гидроприводом. Значит, опять нужны деньги.

Проблема 4: Пришивание лент.

Когда рулон с исходной стеклотканью полностью разматывался, работница пришивала к концу старо-

го рулона начало следующего. Она сшивала рулоны ниткой с иголкой при движении, что было неудобно и небезопасно. Поэтому на заводе решили заменить эту операцию склейкой; был запланирован автоматический склеивающий станок.

Также бизнес-планом предусматривалось «по мелочам»: расширение складских помещений, улучшение товарного вида продукции, усиление техники безопасности и т. п. И везде повторялась одна мысль: «Хотите получить полезный результат – готовьтесь тратить деньги! За все надо платить!»

ОБОЙДЕМСЯ БЕЗ ДЕНЕГ?

Ко мне директор завода обратился от отчаяния. В его понимании, реанимировать завод могло только чудо. Для меня задача стояла так: обеспечить высокое качество продукции при практически полном отсутствии денег на новое оборудование. Я изучил ситуацию на заводе и предложил следующие решения.

Решение 1. Смешивание битума с полиэтиленом.

Вместо закупки импортной «мешалки» для смешивания битума

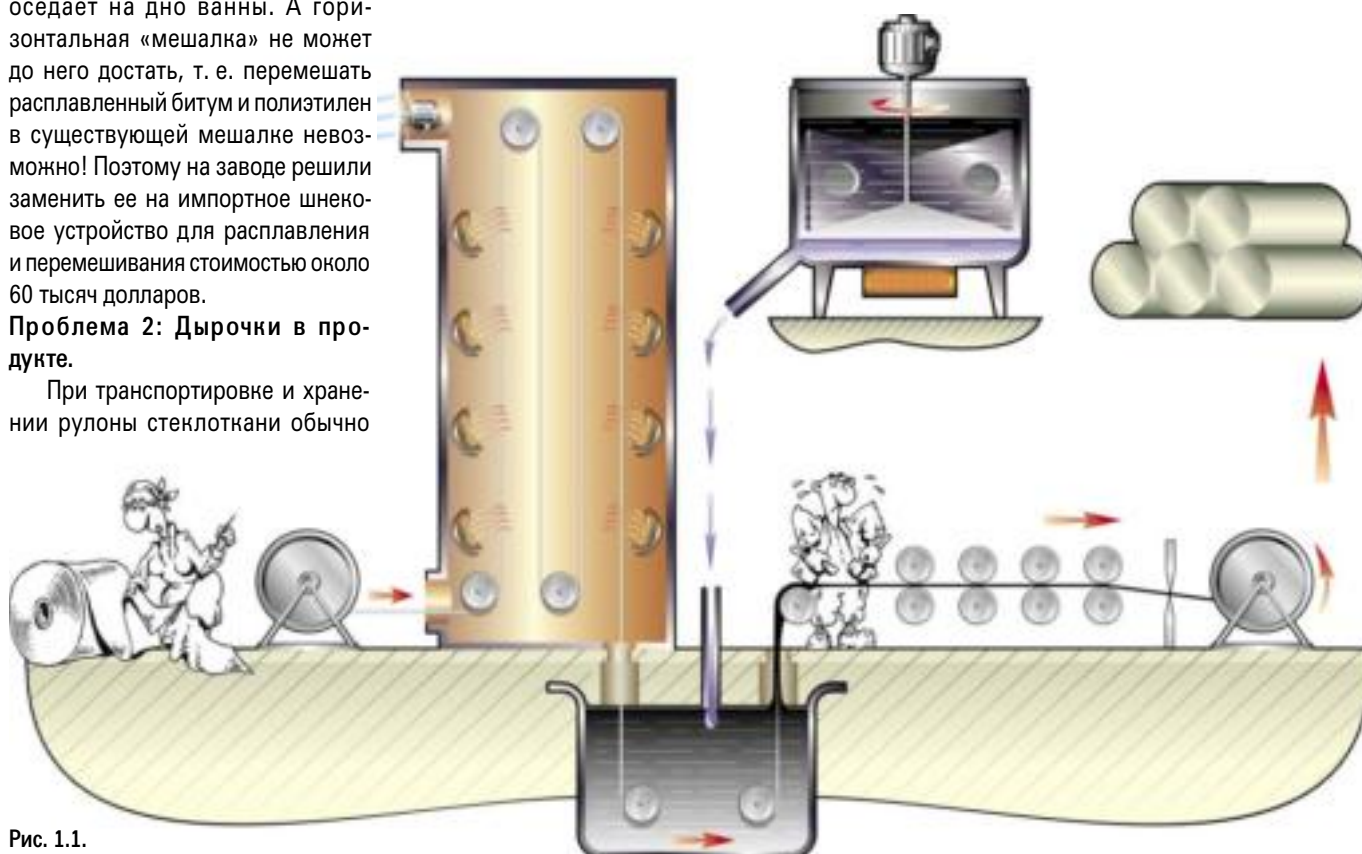


Рис. 1.1.

с полиэтиленом наклонили имеющуюся «мешалку» на 8 градусов. Под одну опору подложили несколько толстых стальных пластин, и лопатки стали отлично перемешивать смесь. О дорогой импортной «мешалке» все как-то быстро забыли...

Решение 2. Сушка стеклоткани.

Вместо увеличения мощности огромной сушильной камеры ее просто убрали (вместе с вентиляторами и ТЭНами). Поставили вместо нее небольшое корыто с расплавленным оловом¹. Стеклоткань, проходя сквозь горячий расплав, мгновенно отдает всю влагу в виде струи пара. Ткань при этом не портится, так как температура плавления стеклоткани выше, чем у расплава олова или соли.

Мало того, что качество сушки резко возросло, так еще расход энергии уменьшился более чем на порядок. А на месте убранной сушильной камеры появилась новая площадь для складских помещений.

Решение 3. Равномерность толщины.

Изменили направление выхода ленты из пропиточной ванны (№ 2) с горизонтального на вертикальное и направили ленту между двумя «скребками». Равная толщина прилипшего битума стала обеспечиваться «сама по себе», и отпала необходимость в покупке электронного прибора с гидроприводом.

¹ Позже заменили олово на расплав соли.

Решение 4. Соединение лент.

Операцию «пришивания» лент заменили соединением проволочными скобами, подобно степлеру для бумаги. Изготовили этот «прибор» из двух швеллеров прямо на месте. Поэтому новый станок для склеивания стеклоткани стал не нужен.

Решение 5. Товарный вид продукции.

Чтобы рулоны не сплющивались, имели товарный вид – изменили форму стеллажей. Теперь рулоны стали храниться компактно и удобно...

Итог: банковская ссуда оказалась вообще не нужна, себестоимость продукции снизилась, гидростеклоизол стал качественным и конкурентоспособным. Завод вышел из экономического кризиса.

А говорили – «в морг!» (См. рис. 1.2.)

Пожарный всегда прав...

Большой склад ГСМ (горючесмазочных материалов) пришел в аварийное состояние: за время эксплуатации накопился чрезмерный слой грязных осадков на дне баков склада.

Склад представлял собой десяток вертикальных металлических баков высотой около 6 м и диаметром примерно 3 м. В них хранились горючие материалы: бензин, керосин и т. д. На высоте около метра от земли в баки были вварены металлические трубы, по которым жидкость перекачивалась к потребителю. Сверху у каждого бака имелся смотровой люк (см. рис. 2.1).

Осадков за полвека накопилось столько, что их уровень в баке стал превышать один метр, и они начали попадать в магистральные трубы, что совершенно недопустимо. Оказалось, что такая ситуация проектантам не была предусмотрена в принципе. Встала проблема: как откачать эти осадки?

РЕШЕНИЕ НЕВОЗМОЖНО?

С проблемой пытались справиться и раньше, но все решения имели серьезные изъяны.

Предлагали вварить электро-сваркой в дно баков железную трубу и с помощью специального грязевого насоса перекачать полужидкие, сметанообразные осадки

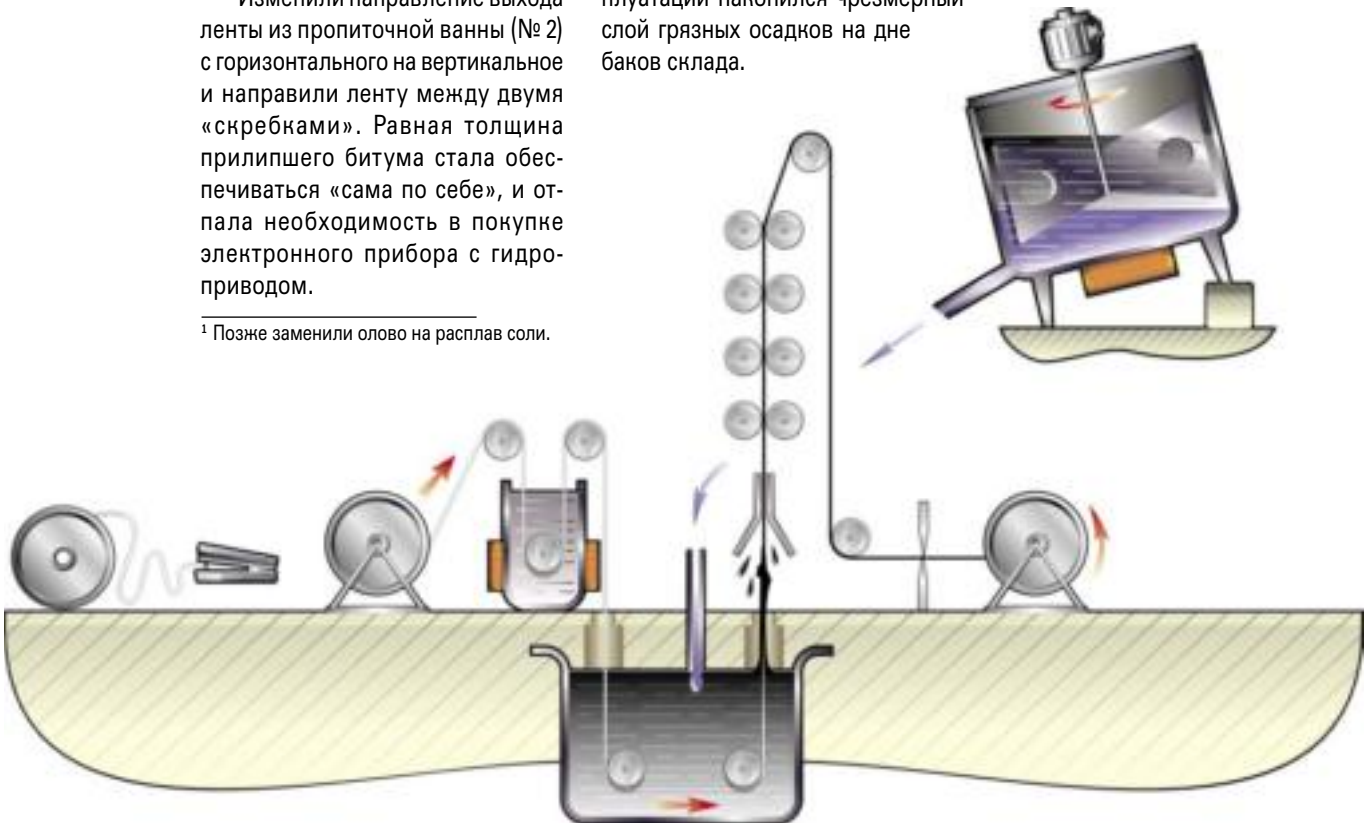


Рис. 1.2.

в автоцистерну. Но сварочные работы на территории склада ГСМ категорически запрещены правилами пожарной безопасности!

Еще думали установить насос возле самого бака и подключить его через трубу. Но включение электро-

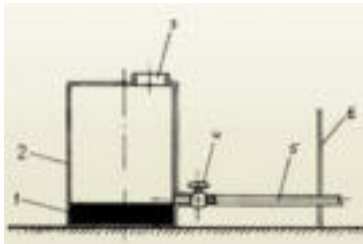


Рис. 2.1.

двигателей на территории склада тоже запрещено правилами.

Хотели использовать «сифон», т. е. опустить резиновый шланг большого диаметра через верхний открытый люк бака и откачивать по нему осадки насосом, находящимся вне территории склада. Но эксплуатация резиновых шлангов на территории склада

насос не способен «подсасывать» жидкость на такую высоту.

Администрация приняла решение о невозможности ремонта старого склада и искала миллион долларов на строительство нового склада. Уже начали готовить площадку под новый склад, да тут подоспел семинар-консультация по ТРИЗ...

ПРОТИВ ЛОМА ЕСТЬ ПРИЕМ

Решения на семинаре искали последовательно.

Вначале решили проблему с резиновым шлангом. Чтобы не нервировать пожарного инспектора, вокруг резинового шланга предложили намотать и заземлить металлическую проволоку, чтобы статические заряды стекали без искр на землю (кстати, сразу выяснилось: на складе предприятия давно лежат без применения резиновые шланги с металлической оплеткой).

Затем решили проблему с «сифоном». Для этого вместо откачки грязного отстоя вначале сделали все

безопасности. Естественно, деньги на строительство нового склада ГСМ искать уже не пришлось.

Счастье на свалке

Лаборатории одного химического комбината, производящего красители, постоянно не хватало денег. Каждые сутки эта лаборатория обязательно проводила пробы на качество химических реагентов. Одна из таких проб предусматривала прокалывание порошка в большой пустотелой спирали из кварцевого стекла. После проведения анализа спираль приходилось выбрасывать, т. к. внутри нее намертво прилипал нерастворимый спеченный порошок наподобие пемзы.

Кварцевая спираль имеет продольное отверстие диаметром 5 мм по всей длине. Диаметр витков спирали – около 200 мм, количество витков – 20. Каждая спираль стоит примерно тысячу долларов и закупается в Европе. Только за год выбрасывали «на свалку» 365 тысяч долларов!

У новаторов на комбинате появилась идея: «А если чистить спирали упругой стальной проволокой?» Попробовали. Оказалось: тонкая стальная проволока, имеющая острый расплющенный конец, разрыхляет осадок внутри спирали и он легко высыпается. А спираль можно использовать повторно, как новую!

Но выяснилось, что проволокой можно чистить только 1–2 витка: проволока пружинит, застревает в витках и «рыхление осадка» прекращается. Пробовали применять разные (по упругости и толщине) проволоки, тросики, однако прочищали лишь несколько витков. Комбинат по-прежнему закупал дорогие спирали и нес «оправданные» убытки на лабораторные исследования.

Эту задачу решил на моем семинаре по решению творческих задач тот же самый человек, который и принес ее как «неразрешимую» – сам руководитель этой химической лаборатории.

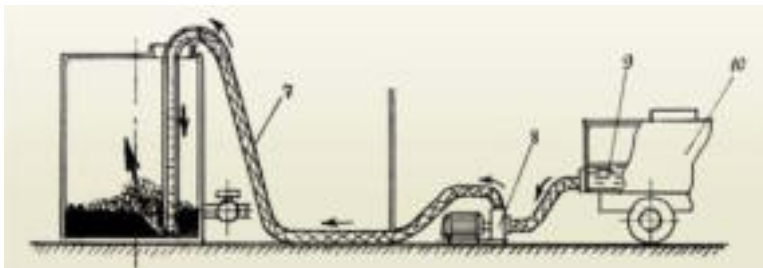


Рис. 2.2.

недопустима, т. к. от трения на поверхности неэлектропроводного шланга могут появиться статические электрические заряды, а, значит, может возникнуть искра. Кроме того, «сифон» заработает только после заполнения вертикальной части шланга, находящегося в баке, а обычный

наоборот: закачали в бак такой же отстой – из автоцистерны, находящейся вне территории (см. рис. 2.2). А когда шланг полностью заполнился, переключили насос на обратное движение и откачали из бака весь отстой (см. рис. 2.3).

Пожарник не смог придумать – слой грязных осадков откачали без нарушения правил пожарной

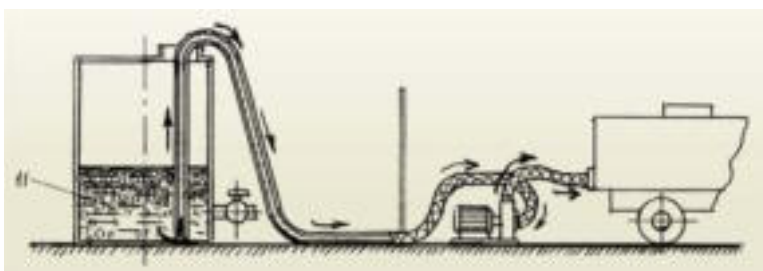


Рис. 2.3.

Вместо проволоки внутрь отверстия насыпали немного мелких железных опилок и с помощью магнита, расположенного снаружи, стали перемещать и вращать опилки в каналах спирали. Острые опилки очистили прилипший порошок, и спирали стали использовать многократно. Хорошо, что на комбинате не успели ликвидировать свалку с использованными спиралями! А их там скопилось пару тысяч.

Нужно ли «отменить понедельник»?

Эта проблема возникла в одном крупном речном порту. Грузовые корабли в порту разгружали десятки больших порталных кранов, напоминающие жирафов. Краны двигались вперед-назад по нескольким ниткам железнодорожных путей. Когда корабль вставал под разгрузку, все краны сосредотачивались «в кучу» возле корабля. Разгрузка ускорялась, но время от времени краны сталкивались друг с другом стрелами. При этом повреждались стрелы кранов, разбивались контейнеры с дорогим грузом. Порт нес значительные убытки.

Эту проблему пытались решать несколько лет.

Пробовали организовать разгрузку меньшим количеством кранов, двумя или тремя. Это устраняло столкновения, но время разгрузки значительно возрастало. Появились штрафы за срыв сроков и за простой кораблей.

Отмечу, что при покупке порталных кранов в Германии особое внимание обращалось на безопасность: кабины имели хороший обзор, управление было легким и удобным. Каждый кран имел свой персональный компьютер, который управлял сложными режимами работы, за которыми машинисту трудно уследить, – перегрузкой, балансировкой, скоростью движения и подъема и т. д. Кроме того, все краны уже в порту были дополнительно оборудованы, чтобы машинисты хорошо видели стрелы своих и чужих кранов: каждая стрела была выкрашена в яркий

ПОДКАТИЛИН Алексей Васильевич



Известный в мире специалист по ТРИЗ. Ведущий конструктор оборонных предприятий. Дважды лауреат Государственной премии СССР. Имеет 34-летний опыт технического консультирования. Более тысячи его изобретений внедрено в производство. Решал изобретательские задачи для фирм: В настоящее время – ведущий ТРИЗ-специалист корпорации ИНТЕКО.

«Форд Мотор» (США)
«Локхид Мартин» (США)
«Боинг» (США)
«Джамкор» (США)
«Проктер энд Гэмбл» (США)
«Глоубл тэкнолэдждиз» (Канада)
ЗИЛ (Москва)
ТЭЦ-12 (Москва)
НИИ авиационной техники и организации производства (Москва)
Центральный НИИ протезирования (Москва)
НИИ приборостроения (Москва)
ВНИИР (Москва)
Академия менеджмента и рынка (Москва)
Западный речной порт (Москва)
Станкостроительный завод (Москва)
Второй часовой завод (Москва)
Электралампный завод (Москва)
Завод ювелирных изделий (Москва)
«Рослифремонт» (Москва)
Домостроительный комбинат (Москва)
Институт нефти и газа им. Губкина (Москва)
ООО «Вектор» (Москва)
ООО «Градирия» (Москва)
МТБ (Москва)
Депо «Москва-сортировочная Киевская»
Станция «Рижская» (Москва)
Оборонные предприятия (Москва)
Молочные заводы в Южном Бутово (Москва), в г. Бологое, г. Мытищи

АОЗТ «Биопрогресс» (Щелково)
Центральный аэромобильный спасательный отряд МЧС РФ (Жуковский)
ООО «Космос» (Королева)
Машиностроительный завод (Мытищи)
«Анрон» (Великий Новгород)
Нефтеперерабатывающие заводы (Ярославль, Рязань)
Завод бетономешалок (Пермь)
«Уралтранс» (Челябинск)
«Гидростеклоизол» (Лобня)
ООО «Стандартпласт» (Иваново)
ОАО «Пигмент» (Тамбов)
«Комсомолец» (Тамбов)
Маргаринский завод (Киров)
Завод «ОЦМ» (Киров)
«Саратоворгсинтез» (Саратов)
Завод «Прогресс» (Мичуринск)
«Печенганикель» (Никель)
Механический завод «Ком» (Набережные Челны)
«Горсельмаш» (Белгород)
«Медтехника» (Курск)
ООО «Шарикоподшипник» (Курск)
ЦБК (Сежежа)
ГОК (Железногорск)
Завод трансформаторов (Екатеринбург)
«Вагонка» (Нижний Тагил)
ЧТЗ (Челябинск)
Машиностроительный завод (Петрозаводск) и др.

Имеет 26-летний опыт преподавания теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) и технологии эффективных решений (ТЭР); провел более 300 семинаров от 24 до 180 часов, из них 95 – за последние четыре года. Форма обучения: авторские семинары, лекции и консультации с решением реальных организационных и производственных задач для ведущего управленческого и технического кадрового состава предприятий в регионах России. Ведет курсы «ТРИЗ»; «ТРИЗ в конструировании»; «Новые подходы в реинжиниринге производства»; «Процесс создания конкурентоспособного продукта»; «ТРИЗ-проектирование»; «Технология эффективных решений» и др.

Печатные труды: книга «Основы инженерного творчества» (М.: МГИУ, 1997); пособия: «Технология решения задач», «Решение технических задач», «Техническое консультирование малого бизнеса», «Анализ ситуации», «Планирование бизнес-процессов», «План решения задач».

С программой семинара А.В. Подкатилина вы можете познакомиться на с. 150.



цвет и подсвечивалась прожектором. На конце каждой стрелы были установлены выключатели – «иголки» метровой длины, торчащие из конца стрелы. При опасном приближении иголки подавали машинистам сигнал на включение тормозов, но оказалось, делали они это слишком поздно, столкновение все равно происходило...

Переобучили всех машинистов с ориентацией на работу в тесноте.

В каждую кабину посадили по два машиниста.

Начали менять машинистов через каждый час работы.

Ничего не помогает!

Создалась «неразрешимая ситуация»: если краны работают в тесноте – бьются, убытки! А если не в тесноте – штрафы, опять убытки! (На языке ТРИЗ такая ситуация называется «техническим противоречием».)

Администрация порта обратилась за советом к консультантам по «организации работ». Группа консультантов несколько месяцев наблюдала за авариями, а затем выдала «научный» отчет примерно такого содержания: «После праздников и по понедельникам аварии бывают чаще».

После этого руководители порта обратились ко мне.

Идея решения была предельно проста: информацию из компьютеров всех кранов вывести на один стационарный компьютер, со специальной программой, исключающей столкновение стрел. Так, если стрелы соседних кранов начинают сближаться на опасных скоростях, общий компьютер дает сигнал на компьютеры кранов, и они сами, без участия машинистов, включают тормоза.

Аварии прекратились. Штрафы – тоже...

Как бы почистить?

Как очистить кусочек железной проволоки от ржавчины?

Нет ничего проще: потереть ее песочком, наждачной бумагой, напильником или окунуть на короткое время в чистящий химический раствор.

А как очистить от ржавчины проволоку, которая перематывается с одного барабана на другой со скоростью пять-десять метров в секунду? И к тому же очистить за рабочую смену нужно несколько сотен километров такой проволоки!

Заводу, который столкнулся с такой проблемой, любезно предложили закупить специальное оборудование для этой цели – на выбор заказчика:

- Специальная «пескоструйка»: прибор, в котором проволока очищается от ржавчины песком, подаваемым струями сжатого воздуха. Правда, она требует большого расхода сжатого воздуха, изрядно пылит и шумит. Зато цена небольшая – всего 4 тысячи долларов за штуку.
- Станок с вращающимися иглофрезами. Стоимость одного станка – уже 5–6 тысяч долларов, но меньше эксплуатационные расходы. Достаточно будет закупить десяток таких станков.
- Ванна для химического травления. Это обойдется дешевле. Но травление идет медленно, поэтому нужно покупать много ванн и понадобятся большие площади.

На заводе призадумались. Было очевидно – в любом случае «за удовольствие» придется платить! Однако какой вариант выбрать?

Зачем выбрасывать деньги на ветер?! – решили мы на семинаре. – Пусть проволока чистит себя сама! Ржавая проволока сматывается с одного барабана, огибает шкив и, возвращаясь на другой барабан, несколько раз обвивается вокруг проволоки, идущей ей навстречу (см. рис. 3). А для уборки пыли ис-



Рис. 3.

пользовали имеющийся пылеотсос от наждака.

Аварии и «техника безопасности»

«СИЛЬНЫЙ» ЛЕД

Помните, что получится, если бутылку полностью заполнить водой, закрыть и положить в морозильник? Вода начнет замерзать, расширяться – и разорвет бутылку.

На предприятии такой «эффект» может влететь в копеечку. Во время сильных морозов внезапные отключения электроэнергии приводили к остановке производства, в том числе отключались насосы. В больших пустотелых колоннах циркулировала вода, но при отключении насосов она замерзала. Дизель-генератора на заводе не было, да и не спас бы он – ведь мощность у насосов приличная. В результате разрывались стальные стенки колонн, а после включения начиналась течь, колонны превращались в огромные ледяные столбы. Колонны ремонтировали сваркой, возводили строительные леса, ремонт требовал много времени и больших затрат.

Установили возле каждой колонны котлы-подогреватели, работающие на дровах. При отключении электроэнергии по всему предприятию дежурные истопники «по тревоге» разжигали дрова и грели воду в колоннах. Это обходилось предприятию дешевле, чем сварочные ремонты, но тоже требовало затрат. Возможно ли лучшее решение?

На семинаре был найден практически «бесплатный» ответ.

– Можно занять часть объема внутри колонн?

– Можно...

Тогда вот решение: внутри колонн закрепили по несколько резиновых шлангов, закрытых по торцам. Вода при замерзании расширяется примерно на 9 процентов по объему, а пустота в шлангах была рассчитана как раз на этот объем. Замерзая, вода сжимала упругие шланги и не «трогала» стальные стенки колонн.

«ДИВЕРСАНТЫ» ПОНЕВОЛЕ

На одном из семинаров во время экскурсии по заводу мне бросилось в глаза нарушение техники безопасности: от стоящих вдоль стены баллонов высокого давления для сжатого газа валил пар. Эти баллоны подогревались открытыми источниками тепла: горячими водяными радиаторами и даже... газовыми горелками!

– Греть баллоны с газом под давлением 150 атмосфер?! На такой риск не решился бы даже самоубийца! Ведь баллоны могут взорваться!!! Куда смотрит инспекция?!

Меня «успокоили»:

– Уже десять лет так греем – и ни разу не рвануло! Но если не греть, то цех остановится! А с инспектором госгортехнадзора мы умеем договариваться!

Оказалось: шесть баллонов с углекислым газом обеспечивают потребность цеха только при полностью открытых вентилях всех баллонов. К баллонам привинчены газовые редукторы, которые снижают давление углекислого газа, в цех газ поступает под низким давлением.

При очень большом расходе газа баллоны вместе с редукторами сильно охлаждаются, покрываются инеем, а затем промерзают (существует такой физический эффект: при резком расширении сжатый газ сильно охлаждается). Через некоторое время в трубе возникают ледяные пробки – и выход газа прекращается...

Вот если бы было не 6, а 60 баллонов, можно было бы снизить интенсивность подачи газа от каждого баллона и тогда бы баллоны не замерзали! Но денег на это нет – вот и приходится греть баллоны!

Эта задача решалась в «срочном режиме». Собственно говоря, тут и задачи-то не было.

Где расширяется газ? В редукторе. Значит, нужно отделить в пространстве баллон от редуктора и греть только редуктор. К баллонам присоединили высоконапорные шланги, к шлангам – редукторы. Редукторы вынесли подальше в закрытый подогреваемый ящик – опасность миновала...

Изобретательские задачи возникают в любой области человеческой деятельности: в технике, науке, бизнесе, политике...

Но не случайно ТРИЗ начала свое существование как научная дисциплина именно в сфере решения инженерно-технических задач. Только в технике есть четко организованная библиотека изобретений – патентный фонд. Анализ большого массива изобретений понадобился Г. С. Альтшуллеру для выявления закономерностей развития техники.

Позже специалисты по ТРИЗ стали собирать картотеки изобретений и в других областях – например, Ю. С. Мурашковский в течение 22 лет исследовал закономерности развития художественных систем¹.

См. также рубрику нашего журнала «Картотеки» на с. 94.

¹ О книге Ю. С. Мурашковского «Закономерности развития искусств» читайте на с. 147.

Интересно, что эти высоконапорные шланги годами лежали невостребованными на заводском складе до самого семинара.

КОГДА ПАДАЮТ БАНКИ...

На предприятии, выращивающем полезных бактерий, возникла проблема с производственным травматизмом.

Бактерии выращиваются внутри стеклянных пятилитровых банок. По технологическому процессу тяжелые и скользкие банки постоянно переносили вручную с места на место. А таких банок на предприятии – тысячи!

При переносе случалось всякое: то работница споткнется, то банка выскользнет из рук, а в результате банка падает на пол и разбивается. Что при этом погибают выращенные бактерии – это еще не беда; беда в том, что осколки стекла травмируют работниц.

Пробовали переносить банки в специальных корзинах, но стало еще хуже: банки бились, когда их вытаскивали из корзин.

Почему бы вообще не отказаться от стеклянных банок! Казалось бы, есть очевидное решение: пластиковые бутылки. Такая бутылка прекрасно

подходит почти по всем параметрам для замены стеклянной банки: легкая, дешевая, не скользкая, не бьется...

Единственный недостаток – бактерии «не желают» в ней выращиваться! Ну не живут они на пластике...

На семинаре было предложено решение, которое прекрасно устраивало и работниц, и бактерий! Пусть бактерии живут на стекле, раз им это нравится, а работницы переносят их в легких небьющихся



Рис. 4.

пластиковых бутылках! Для этого каждую бутылку нужно на секунду заполнить клеем, называемым «жидким стеклом», – и тут же вылить его. Тончайший слой жидкого стекла приклеится к внутренней стороне бутылки, и она станет «стеклянной» изнутри (см. рис. 4).

Жидкое стекло – доступный и дешевый материал. Экономический (и социальный) эффект только от этого решения окупил заказчику семинар десятикратно.

ВСЕГО-ТО МИЛЛИОН ДОЛЛАРОВ

На крупном металлургическом комбинате возникла серьезная проблема. Завод, переплавлявший руду в металл, оказался перед угрозой остановки, т. к. остался почти без запасов руды. Руды у завода оставалось всего на одни сутки непрерывной работы! После этого пришлось бы гасить плавильные печи и останавливать весь перерабатывающий цикл по обогащению руды. После такой остановки – даже при возобновлении поставок руды – на новый запуск завода понадобилось бы около двух недель. А двухнедельный простой завода грозил убытками около 10 млн долларов.

Причина прекращения поставок – авария на руднике, поставляющем руду.

На аварийном совещании, созванном директором, присутствовало более 50 опытных специалистов. Главный инженер доложил, что аварию на руднике можно устранить в течение нескольких часов, но при условии, что на аварийный участок срочно доставят автокран с пятидесятиметровой стрелой. А такой автокран находился далеко, для его доставки к месту аварии понадобилось бы не менее пяти суток.

Специалисты стали думать, как использовать имеющийся в наличии автокран с короткой стрелой. Предложили насыпать гору камней и поставить на эту гору кран-коротышку, или сварить из металла удлинитель стрелы («гусек») и т. п.

Но сидящий на совещании инспектор госгортехнадзора нашел во всех этих решениях нарушение правил...



Рис. 5.1.

В результате было принято «мудрое» решение: использовать для ремонта кран с пятидесятиметровой стрелой, а до его прибытия вместо руды пять суток засыпать в печи (чтобы их не гасить) пустую породу!

Подсчитали: в этом случае убытки не превысят 1 млн долларов. Победа интеллекта! Можно успокоиться?

На этом совещании я находился случайно.

– Ну разве можно допустить такое «решение»?

Я стал уточнять задачу. Оказалось, что автокран с длинной стрелой нужен, чтобы снять с пятидесятиметровой высоты огромной металлической вышки двухтонный узел для кратковременного, не более часа, ремонта на земле, а затем – чтобы поднять эту деталь обратно на вышку (см. рис. 5.1).

Я предложил на верху вышки закрепить блок, перебросить через него

трос, один конец троса прикрепить к грузу, другой – к бульдозеру.

Бульдозер подъехал к вышке – груз опустился, отъехал – поднялся (см. рис. 5.2).

Миллион долларов – тоже деньги...

Подводя итог

Деньги, конечно, любят счет. Моя практика показывает, что зачастую можно обойтись без привлечения больших денег, если подойти к решению проблем изобретательно.

Не бросайтесь в проблему деньгами...



Рис. 5.2.