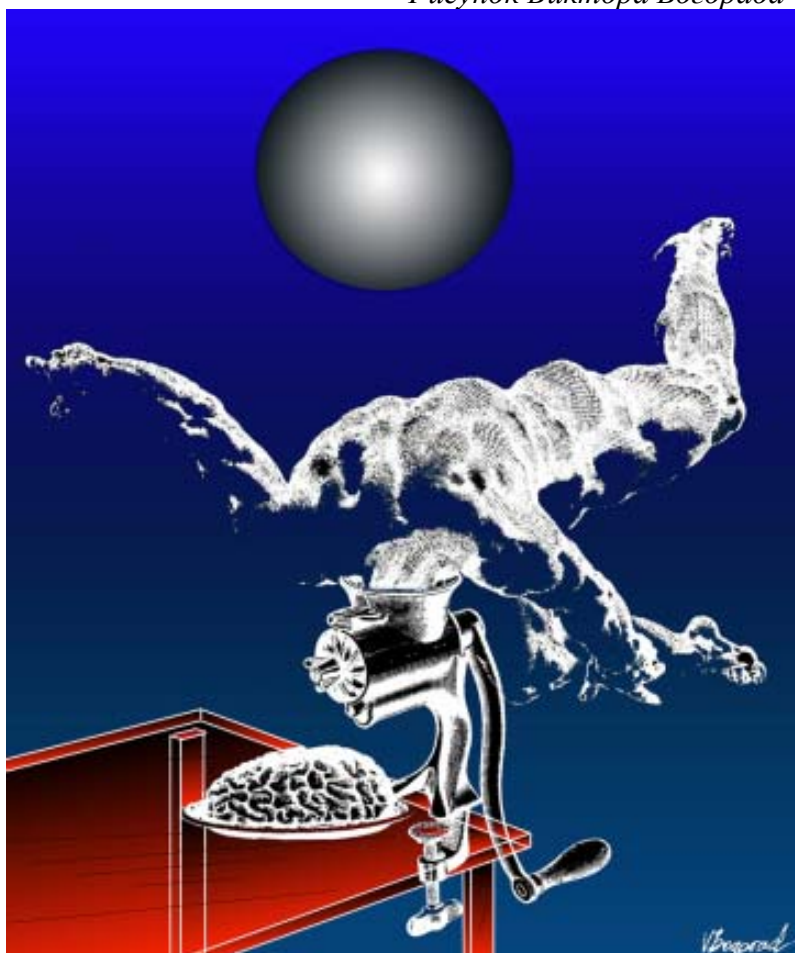


МЯСОРУБКА, ЛЮБОВЬ МОЯ

(Изобретательский диптих)

Владимир Герасимов, 2004
vgerasimov@ideationtriz.com

Рисунок Виктора Богорада



В словаре термин ДИПТИХ (от греч . diptychos – двойной, сложенный вдвое) определен следующим образом: 1) В античном мире – две складываемые вместе воощенные дощечки для письма; 2) Двустворчатый складень; 3) Две картины, связанные единым замыслом (см. <http://tolk.hl.ru/>). В общем, это примерно то же самое, что и ТРИПТИХ, только когда на одну часть меньше...

В соответствии с этим, изобретательский диптих – это материал из двух частей, в котором первая часть рассчитана на всех, а вторая только на тех, кого эта первая часть заинтересовала.

Часть первая

ГЛАЗА НАПРОТИВ

(Лекция по ФСА в канун 70-тилетнего юбилея
Великой Октябрьской социалистической революции)

*Два англичанина в поезде... Поезд проезжает мимо
пасущегося стада коров. Один англичанин говорит:
– Пятьдесят восемь голов в стаде... – Как вы догадались?
– Просто – сосчитал количество ног и разделил на четыре...*

Бородатый анекдот

Летом 1987 года в Выборгском дворце культуры, где у нас по вечерам шли занятия по ТРИЗ и ФСА, ко мне в коридоре подошел Роберт Кальманович Энглин и попросил: «Владимир Михайлович, не могли бы вы мне помочь – прочитать у нас на работе лекцию о функционально-стоимостном анализе? Ведь в вашем Минэлектротехпроме эта служба есть на каждом предприятии, она всякими приказами и распоряжениями предусмотрена, а в нашем министерстве ничего подобного нету... Вы изобретать прямо на работе можете, даже обязаны, а я могу только во внеурочное время или урывками, исподтишка... А я тоже хочу в рабочее время и по приказу.»

Признаться, эта просьба меня смутила. Во-первых, он сам преподаватель, да еще какой, я ходил на его лекции и хорошо это знаю. Во-вторых, хотя я и вел несколько лет занятия на 2-м курсе НУНТТ'а, таким уж хорошим лектором себя не считал. У меня это был, скорее, обмен опытом по принципу – в такой вот ситуации я поступаю так-то и так, посмотрите – может быть вам понравится и пригодится... Все это я в двух словах изложил ему и посоветовал – если уж обращаться за помощью, то к Митрофанову. У Волюслава Владимировича большой опыт, солидная должность, авторитет, он великолепный лектор. Вот его-то и надо пригласить... Энглин улыбнулся, посмотрел на меня грустными глазами и сказал: «Во-первых, мое начальство мне не убедить. В своем отечестве нет пророка... А, во-вторых, у Митрофанова в их министерстве нет ФСА.»

Об этом я не подумал... «Ну, хорошо, а Злотин, а Литвин? Оба – ведь тоже преподаватели с большим стажем и опытом, я сам в свое время у Бориса Львовича учился... Правда, сейчас он в Кишинев перебрался, но сюда в Питер приезжает часто, с ним всегда можно договориться и согласовать сроки... А у Семена Соломоновича должность покруче, чем у меня, он сектором ФСА всего объединения «Электросила» руководит, и я на своем 2-м заводе формально у него в подчинении... Вот кого вам надо пригласить!...» Роберт Кальманович некоторое время молча глядел на меня с мягкой улыбкой, только глаза стали еще печальнее, а потом произнес: «Понимаете, я еврей, они тоже... Убедить мое начальство они не смогут...»

Конечно же, я с такой ситуацией сталкивался не впервые. К примеру, еще лет за десять до этого, именно мне пришлось давать интервью Центральному телевидению, когда оно, в кои веки, решило рассказать о Ленинградском Клубе карикатуристов. И совсем не потому, что я был лучшим художником-карикатуристом... Просто волосы были аккуратно подстрижены (в то время они у меня еще были), бороду я не носил, а

фамилия имела приемлемое окончание. Происходили не раз и другие похожие случаи, но впервые такое предложение исходило не от официальных структур, а от коллеги по общему делу... Я почувствовал себя неловко, сразу согласился, и поспешил распрощаться.

В июле, августе и начале сентября Энглин несколько раз звонил и объяснял извиняющимся голосом, что начальство никак не может определиться со сроками проведения лекции. Я на всякий случай собрал в отдельную папку нужные материалы – приказы, распоряжения, инструкции, подобрал красивый пример по электрическим машинам, – и положил в верхний ящик стола... Но потом что-то в этом деле застопорилось, и звонки прекратились. На работе меня захлестнуло планами, которые надо было срочно выполнять, дома дети пошли в школу – дочери в 3-й и 8-й классы, сын в 6-й... Прошел сентябрь, затем октябрь, вплотную придвинулись ноябрьские праздники и я, честно говоря, совершенно забыл про свое обещание.

Роберт Кальманович позвонил в 9 утра 6-го ноября. Каким-то ровным механическим голосом (я его даже не сразу узнал) он поинтересовался – могу ли я сегодня, прямо сейчас, приехать и провести лекцию по ФСА для сотрудников их фирмы? Похоже было, что нормально говорить ему что-то или кто-то мешает, поэтому я ничего не стал переспрашивать, а объяснил только, что возможно не смогу быстро добраться в центр из нашего пригорода... День-то ведь сегодня не простой, совершенно не ясно, как ходит транспорт. «Метро работает, – резко повеселевшим голосом сказал Энглин. – Я вас на площади Александра Невского встречу, прямо на выходе с эскалатора.»

Главному технологу, уже готовому вместе с парторгом, профоргом и комсоргом отдела идти поздравлять сотрудников всех наших 22-х бюро со славным юбилеем советской власти, я сказал, что мне надо срочно уехать. Он спросил только: «Случилось что-то?» – «Да, случилось, – ответил я коротко. – Потом объясню.» «Езжай, – сказал Главный, и добавил: – Может, помочь надо?...» – «Нет, я сам.» – покрутил я головой и выскочил из кабинета. На рабочем месте все повторилось слово в слово. Только женщины из бюро новой техники (наше крохотное бюро ФСА из 3-х человек размещалось в одной комнате с ними) спросили: «Что-то дома с детьми?» – «Нет, это в городе, – сказал я. – Меня к застолью не ждите, сегодня день короткий, предпраздничный, я вернуться не успею...»

Я сунул в портфель папку с материалами по ФСА. Туда же положил ручную мясорубку и насадку от электрической мясорубки, которую выпускали на нашем заводе. Сразу же после праздников мне надо было объяснять на 2-м курсе НУНТТ'а, как правильно формулировать функции. А лучшего учебного объекта для этой цели, чем обычная мясорубка, мне за многие годы найти не удалось – она достаточно малогабаритная, чтобы таскать в портфеле, простая и всем хорошо известная (в каждой советской семье найдется минимум одна), не секретная...

Есть у мясорубки и еще одно преимущество. В обычные дни добираться в город мне удобнее на электричке, но чтобы на нее попасть, надо пересечь завод, т.е. дважды пройти через проходные. Так вот, ручную мясорубку можно спокойно пронести в портфеле, не рискуя, что тебя задержат – вахтеры, преимущественно женщины, относятся к этому объекту с пониманием. Но, даже редкие среди них мужчины не придираются, так как всем хорошо известно, что такого изделия наш завод не выпускает (насадку к электромясорубке я при этом, на всякий случай, укладывал в

отдельный потайной карман портфеля). Забрал я с собой и зачитанную до дыр самиздатовскую книжку с потрепанными страницами – роман Джорджа Оруэла «1984», который мне по знакомству дали почитать на выходные.

В автобусе людей было мало, только шофер, кондуктор и я. В метро тоже хоть шаром покати – все нормальные люди были при деле. Поэтому, вопреки моим опасениям, добрался я быстро, но Роберт Кальманович меня уже ждал. Он был возбужден, говорил быстро, глаза светились... Выяснилось, что он сам уже давно потерял надежду на обещанную лекцию, но неожиданно его вызвали к высокому руководству и предложили провести это мероприятие именно сегодня, в канун великого праздника. А на робкое замечание, что это не самый удачный день для лекции по ФСА, популярно объяснили, что если он откажется, то другого случая не будет никогда. Отсюда было и напряжение в голосе, когда он мне звонил, ведь он прекрасно понимал, что значит уйти с работы в такой день... Я как мог успокоил его, объяснив, что у меня с моим начальником отношения хорошие, что было близко к правде.

Мы довольно долго шли по территории Александро-Невской лавры, в одном из зданий которой располагалась организация Энглина. Потом поднялись по ступенькам и вошли в высокую дверь с красивым, но сильно выщербленным резным орнаментом. Сразу за дверью длинный коридор перегораживала вахта с уродливой металлической будкой, выкрашенной в темно-зеленый цвет. В будке сидел пожилой усатый дядечка-вахтер в форменной куртке. Когда я протискивался сквозь вертушку из толстых металлических труб, в портфеле звякнуло. Дядечка выразительно посмотрел на меня, я привычным движением раскрыл портфель и показал ему мясорубку. Энглин в это время что-то негромко объяснял, показывая пальцем в листок, лежавший на столе; скорее всего это был мой пропуск... Как я и предполагал, мясорубка вахтера не заинтересовала, и мы прошли дальше.

Рядом за стенкой заиграла духовая музыка и послышались аплодисменты. «Это мероприятие для детей сотрудников по случаю праздника, – сказал Роберт Кальманович. – Сейчас они закончат, конференцзал освободится и можно будет проводить лекцию...» Я кивнул. В конечном счете, все складывалось не так уж и плохо – с работы мне удалось уйти без особых проблем, транспорт не подкачал, зал сейчас освободится...

Мы неторопливо прошли по коридору до поворота, за ним был еще более длинный коридор с таким же высоким резным потолком. Энглин объяснил, что, к сожалению, не может пригласить меня на свое рабочее место, так как у меня нету допуска. Я успокоил его тем, что мы можем немного подождать и в коридоре. Но время шло, а зал все не освобождался, видимо детское мероприятие затягивалось... Несколько раз Роберт Кальманович, извинившись, ненадолго отлучался, потом приходил все более возбужденный и успокаивал меня: «Не волнуйтесь, все будет в порядке». Постепенно я начал ощущать некоторую тревогу...

Коридор в обе стороны был пуст, только иногда из одних дверей в другие пробегали нарядные женщины, постукивая каблучками. Мимо меня вразвалку неторопливо прошли два совсем молодых человека, и один другому с тоской в голосе сказал: «Ну какой дурак придумал проводить эту дурацкую лекцию по какому-то дурацкому ФСА?.. За стол пора, а не...» – конца фразы я не расслышал, они зашли за угол. Хорошо, что Энглин не слышал этих слов, он в очередной раз куда-то отлучился, ему

было бы неприятно. Но тут он появился с посветлевшим лицом и с ключом в руках, объясняя мне, что удалось договориться о другом помещении. Мы немного прошли в сторону вахты, остановились перед высокой дверью, и он стал орудовать ключом. Я же слегка остолбенел – на двери красовалась табличка: «Аудитория для занятий с секретными материалами.» – «А как же допуск?..» – пролепетал я. – «Ничего, ничего, все в порядке... Только по сторонам особо не смотрите...»

Впрочем, на мой взгляд, ничего секретного в помещении не оказалось. Какие-то плакаты на стенах, напоминающие зеленые контурные карты, громоздкий предмет со скругленными краями, похожий на упакованный в брезент железнодорожный контейнер... Но я сразу же, на всякий случай, глаза отвел. В остальном это была обычная студенческая аудитория: стол с небольшой фанерной трибуной, доска с набором мелков, парты, поднимающиеся крутым амфитеатром под самый потолок...

Мы остановились у стола и стали ждать. Потянулся народ, сначала мелкими группами, а затем сплошным потоком; места быстро заполнялись. «Может, начнем?» – спросил я. – «Давайте немного подождем, пока что из начальства никого нету.» – тихонько ответил Энглин. Тут в аудиторию с шумом ввалилась ватага из 6-7 человек, отличающихся здоровым румянцем щек и очень веселым настроением. Было ясно, что мужики уже приняли на грудь, чтобы не терять времени зря, и теперь с удовольствием обмениваются свежими анекдотами. Энглин показал глазами на шедшего впереди и сообщил мне: «Главный мой недоброжелатель... Не может смириться с тем, что у меня в три раза больше авторских. Ну, и форма моего носа ему сильно не нравится». Я спросил: «Начальство?» – «Мелкое.» – отверил Энглин. Группа прошла на самый верх, на галерку, шумно расселась, и оттуда сразу же послышался громкий насмешливый вопрос: «Кого еще ждем?» По рядам пробежал смешок.

Похоже, что действительно ждать больше было некого. Роберт Кальманович встал за трибуну, постучал по ней карандашом, привлекая внимание, и объявил о начале лекции. Он представил меня, упомянул про «Электросилу», про министерство Электротехнической промышленности, пообещал, что лекция будет очень интересной и продлится два часа – с 12-ти до 2-х... Последние слова были встречены неодобрительным ропотом. После этого я занял место за фанерной трибуной, и лекция началась.

Поначалу все шло почти как всегда. Правда, людей в аудитории было больше, чем в НУНТТ'е, и слушали они не так внимательно. Я поступил как обычно – выбрал наиболее приятное мне лицо и начал рассказывать именно ему. Чтобы не занудить аудиторию, я очень коротко и простым языком рассказал, как все по ФСА организовано, и предложил посмотреть пример. Подобрал я самый красивый, яркий и убедительный, о распорке между полюсами быстроходных синхронных электрических машин. Обычно этот пример у нас на занятиях слушают внимательно, но сейчас, к сожалению, меня не слушал практически никто. В аудитории стоял ровный гул, люди негромко переговаривались между собой, некоторые дремали, положив головы на парты, и было ясно, что распорка им не интересна. Я попробовал говорить громче. И совершенно напрасно, это не помогло, только резко заболело горло. Оно у меня и так по осени хронически побаливало, а тут еще эта перегрузка...

Переживая пока спазм в горле исчезнет, я замолк. Сквозь слезы, выступившие от боли, аудитория выглядела как пестрый восточный ковер. Я поискал глазами знакомое

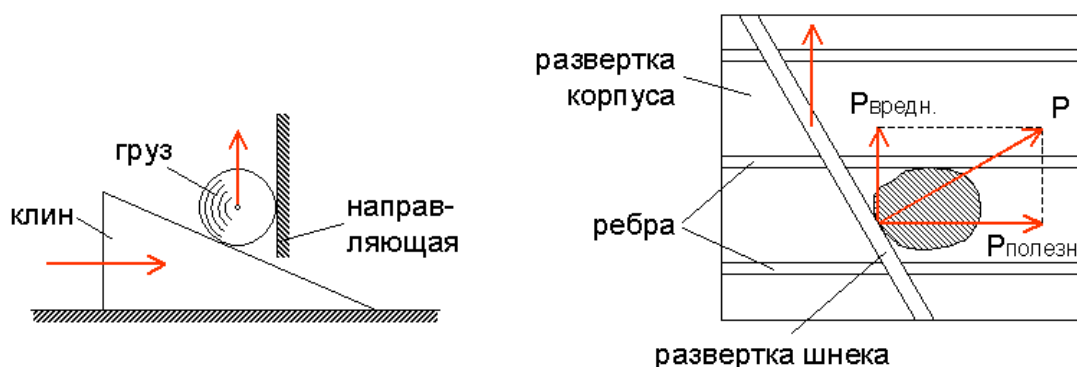
приятное лицо, нашел, и вдруг неожиданно осознал, что это лицо Роберта Кальмановича. Глаза на нем умоляли: «Ну, пожалуйста, продолжайте, это ведь так интересно!..» Но говорить я не мог – комок не проходил, я боялся «пустить петуха» и окончательно все испортить, поэтому поневоле держал длинную паузу... Вдруг на фоне относительной тишины раздался оглушительный гогот – видимо, кто-то в компании на галерке рассказал особенно смешной анекдот, и сдержаться было трудно, впрочем, никто сдерживаться и не собирался... По рядам тоже прокатился смех, я от неожиданности судорожно сглотнул, и чуть не вскрикнул от режущей боли. Сразу стало ясно, что это всерьез, и что дальше я физически не смогу вести занятие. Внутренний голос спокойно подсказал: «Не позорься, извинись и уходи, хуже уже не будет... Лекция провалена полностью...»

Я молча сложил бумаги в папку, медленно наклонился и поднял портфель, открыл его и аккуратно положил папку внутрь. Аудитория притихла, ожидая, что последует за этим. Тут мой внутренний голос так же спокойно прозвучал опять: «Ну, что, специалист хренов, помог ты Энглину? Ты сейчас вот уйдешь, и все!.. А ему после твоей лекции – что здесь делать?..» Я посмотрел вперед и увидел лицо Роберта Кальмановича. Оно было серым, огромные глаза расширены от ужаса; он понял, что я собираюсь сделать... Выдержать этот взгляд было невозможно, и я опять устался в портфель, как будто бы на его дне можно было найти ответ на вопрос: «Как поступить?» Но там ничего не было, кроме затрепанной книжки Оруэла и мясорубки. То, что случилось дальше, произошло само собой, мое сознание не принимало никакого участия... Честное слово даю!..

Я вынул из портфеля мясорубку, взял ее за кронштейн, вытянул руку далеко вперед и встал в позу своего тезки на броневике у Финляндского вокзала. Это было настолько неожиданно, что мгновенно стало тихо. Говорить я по-прежнему боялся, просто стоял и смотрел, а аудитория в ответ пристально разглядывала этот всем хорошо известный, и в то же время совершенно неожиданный предмет... Так много широко открытых глаз на ярком цветном фоне мне не приходилось видеть ни разу в жизни. «Как у павлина на хвосте.» – пришла откуда-то нелепая мысль.

Наконец, я осторожно прокашлялся и сказал: «Вас тут восемьдесят четыре человека и вы меня не слушаете...» Хотя я произнес эту фразу тихо, почти шепотом, слышно было великолепно, и я продолжил: «Давайте проведем эксперимент – я дам вам совсем простенькую задачку. Если вы ее решите, я извинюсь и уйду, вам действительно не нужны никакие ФСА и ТРИЗ, вы и так умеете решать изобретательские задачи... Но, если не решите, вы будете меня слушать». На Энглина я упорно старался не смотреть...

Я медленно отвинтил гайку и аккуратно положил ее на стол. Затем снял рукоятку, вынул по очереди решетку, нож и шнек, и тоже положил на стол. Аудитория затаив дыхание следила за моими действиями. Я повернул корпус так, чтобы можно было заглянуть внутрь, и сказал: «Видите, на внутренней поверхности сделаны ребра, восемь штук. Они нужны для того, чтобы не прокручивалось мясо, когда шнек толкает его к режущей паре. Понятно?» Многие кивнули – да, понятно. «Шнек – это, собственно, клин, движущий груз, только для компактности он свернут в спираль. Посмотрите как работает шнек в паре с ребрами корпуса.» Я повернулся к доске и нарисовал рисунки.

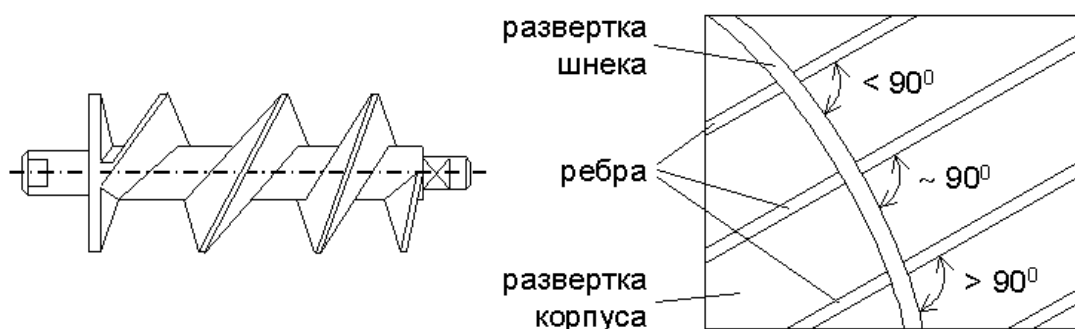


– «Обратите внимание, клин – простой механизм, известный со времен Архимеда, и в этом его преимущество. Но есть у него недостаток: на схеме видно, что только часть усилия P , приложенного к мясу, выполняет полезную работу и толкает мясо вдоль ребер корпуса. Вторая часть этого усилия, направленная перпендикулярно, мясо сминает и выжимает из него сок. Как избавиться от этого недостатка?.. Почти сразу же кто-то сказал: «Надо ребра сделать наклонными». – «Правильно! – согласился я. – Именно это ГОСТ на мясорубки предусматривает: вместо прямых ребер можно делать спиральные. Как, например, французская фирма «Moulinex» в своих мясорубках... Рядом я нарисовал еще один рисунок.



– «А теперь вопрос к вам – почему французы делают спиральные ребра, а наши производители нет? Кто-нибудь из вас когда-нибудь видел отечественную мясорубку со спиральными ребрами на корпусе»? – спросил я с сарказмом в сиплом голосе. «Спиральные ребра делать труднее, – сказал кто-то. – Придется стержень, формирующий внутреннюю полость в корпусе, вывинчивать, а не просто вынимать... Поэтому литьевая форма будет сложнее на порядок, не меньше... И износится намного раньше...»

Презрительный голос откуда-то сверху громко произнес: «Чего вы хотите, это же – ширпотреб!.. Гонят ваши производители халтуру подешевле, вот и все»!.. На такую подставку я не мог не среагировать: «Значит, если бы это изделие делали вы, халтуры бы не было?..» – «Нет, конечно!..» – последовал высокомерный ответ. Это-то мне и было нужно. Я быстро нарисовал на доске еще два рисунка.



– «Посмотрите – вдавливать мясо в отверстия решетки трудно, суммарная площадь отверстий составляет меньше трети от площади решетки. Поэтому шнек в мясорубке выполнен с переменным шагом, чтобы он не только перемещал мясо, но и сжимал его по ходу дела... Виток шнека в этом случае – кривая линия. Если даже ребра сделать спиральными, прямой угол будет рядом только с одним ребром, а возле других ребер этот угол будет либо меньше 90° , либо больше... Или вы собираетесь отливать спиральные ребра с переменным шагом?.. Хотя, почему бы и нет, специалисты вы серьезные, и технику делаете серьезную, а не ширпотреб... – не скрывая насмешки я кивнул на «контейнер» за своей спиной. – Может быть и кривую спираль отлить сумеете.»

– «А что тут хитрого?.. Отливай в песочек, и все!» – хохотнули с галерки. «Верно, – я продолжал гнуть свою линию. – Можно воспользоваться и таким дедовским способом – заливать металл в формы из песчано-глинистой смеси, но какое при этом будет качество поверхности? И, главное, какова будет производительность? Например, много лет уже завод в городе Касли на Урале именно так свои тяжелые чугунные мясорубки делает, и еле-еле при этом 30 тысяч штук в год вытягивает. А объединение «Кировский завод», где мясорубки льют из алюминиевого сплава в кокиль, за год спокойно под миллион штук выдает. Чувствуете разницу?..»

Горло у меня все еще болело, но говорить негромко я уже мог. И главное – я полностью вернул себе управление аудиторией – никто не перешептывался, не спал, не травил анекдоты... Наоборот, на мои вопросы активно отвечали, а на замечания реагировали. Пора было переходить в наступление: «Я объяснил вам ситуацию, теперь давайте сформулируем задачу. Необходимо придумать такие ребра, которые можно было бы делать так же легко, как прямые, но которые при этом работали бы как спиральные. Более того, спиральные ребра должны быть с переменным шагом»... Последнее уточнение вызвало ухмылки. В середине ряда по-ученически поднялась полная рука и миловидная дама спросила: «А сами-то вы ответ знаете»? Теперь ухмылялись уже многие...

– «Несколько лет назад нам пришлось решать эту задачу. В качестве ширпотреба на нашем заводе выпускают электромясорубку, а приставку к ней делают по тому же стандарту, что и ручную мясорубку. Изменить форму ребер нас нужда заставила – двигатель в нашем агрегате маломощный, всего 60 ватт, и так еле тянет, а тут еще потери за счет ненужного смятия мяса... Надо бы движок в 2-3 раза помощнее поставить, но никто в стране таких не делает. Вот и пришлось потери на ребрах устранять... Они у нас теперь спиральные, поэтому потерь на смятие нет, и сок из мяса не выдавливается. А отливать корпуса с такими ребрами стало даже легче, чем с

прямыми, что совсем уже хорошо, ведь завод выпускает в год несколько десятков тысяч изделий... Может кто-нибудь из вас сказать – как выглядят такие ребра?..»

В аудитории опять повисла нехорошая тишина. Мой внутренний голос в очередной раз бестактно шепнул: «Блефуешь?.. Ну-ну, смотри, вот сейчас скажут они тебе ответ, ведь он предельно простой, что тогда будешь делать?..» Очень неприятная была эта сильно затянувшаяся пауза...

– «Надо внутрь корпуса штампованный вкладыш поставить...» – не очень уверенно сказал кто-то наконец. Я с облегчением перевел дух – все, вектор психологической инерции задан, теперь они правильный ответ вряд ли сообразят... Не скрывая насмешки, я ехидно просипел: «И что же, такой корпус будет дешево стоить?!..» Аудиторию прорвало – все-таки задела людей за живое эта чертова мясорубка! Сразу из нескольких мест посыпались предложения: сделать корпус составным; выполнить ребра отдельно и закладывать их при сборке; выфрезеровать ребра в готовом гладком корпусе; опять кто-то предложил установить вкладыш, но уже после заливки металлом... Ясно было, что выкрикивая свое решение никто других не слушает.

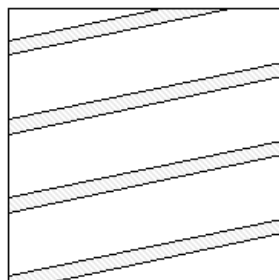
Я комментировал предложения жестко, даже безжалостно, чего никогда не делаю. Иногда просил оценить очередной шедевр самостоятельно, чтобы иметь возможность в это время прокашляться и передохнуть, и всегда находились добровольцы, готовые размазать чужое предложение тонким слоем... Злость у меня постепенно проходила, нужного эффекта я добился, к тому же из рядов уже звучало несколько раз: «Покажите ответ!..» Мужчина, сидевший в первом ряду неподалеку от Энглина, сверкнул линзами больших очков и негромко, но отчетливо произнес: «А вообще-то, по-моему, задача при таких ограничениях решения не имеет...»

– «Как это не имеет?..» – нарочито удивился я, запустил руку в портфель и с видом фокусника достал корпус приставки от электромясорубки. Держал я его так, что ребер не было видно, ладонь закрывала внутреннюю часть. – «Вот взгляните – корпус цельный, отлит вместе с ребрами, причем легко и просто. При этом никаких вкладышей и никакой мехобработки, а ребра, тем не менее, спиральные, мясо не мнут и энергию сберегают... Задача эта простая, мы ее своим студентам в самом начале курса для тренировки даем, и практически все решают... Я понимаю, что вам трудно, вас ведь никто изобретать не учил... Ладно, даю последний шанс – может быть все-таки кто-то сообразит ответ?.. Мне сказали, что среди вас есть очень способные изобретатели...» Народ задвигался, заговорил и начал оглядываться назад, но предложений оттуда не последовало. Выждав немного, я повернулся к доске и стал рисовать.

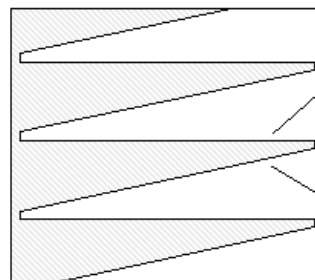
а) прямолиней-
ные ребра



б) спиральные
ребра



в) клиновидные
ребра

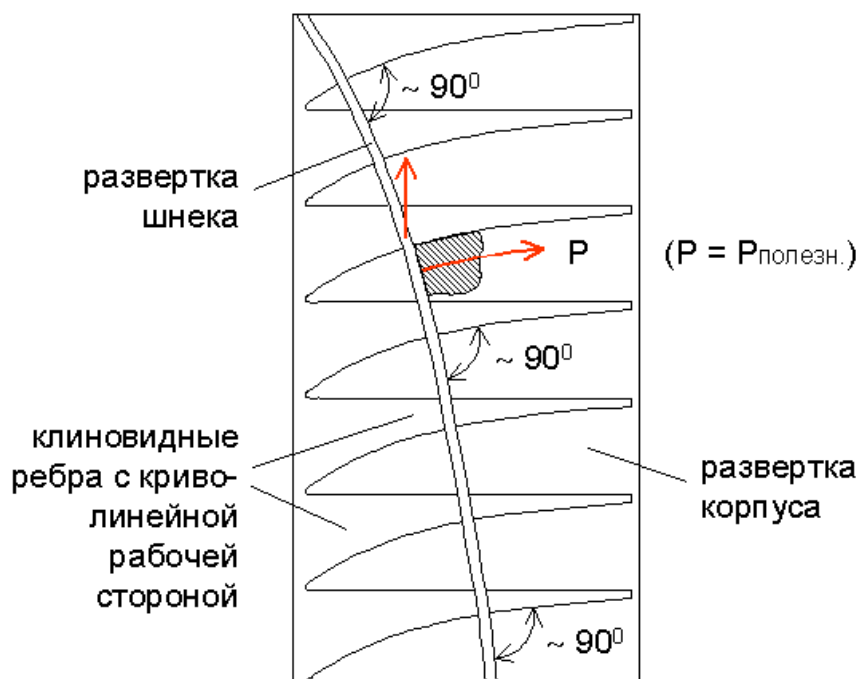


тыльная
сторона

рабочая
сторона

– «Чтобы мясорубка была простой и дешевой, ребра должны быть прямыми, а чтобы она хорошо работала, ребра должны быть спиральными. Это противоречие можно разрешить в пространстве: достаточно рабочую часть ребер выполнить наклонной, а тыльную – прямолинейной. Шнек в мясорубке вращается всегда в одну сторону – по часовой стрелке – поэтому мясо всегда будет скользить вдоль наклонной стороны ребер...»

Я протянул корпус приставки мужчине в блестящих очках и продолжил: «Во время испытаний мы обнаружили, что экономим на таких ребрах 10% энергии, это совсем не плохо. А разбирать форму после заливки металлом стало легче, трение за счет больших уклонов уменьшилось. Теперь ничто не мешает рабочую поверхность у ребер сделать криволинейной, тогда совсем хорошо получится». Я нарисовал последний рисунок.



На лице очкарика проступило разочарование, он явно ждал чего-то большего... Есть такие типчики – сначала «...задача решения не имеет», а потом «ну, и что тут такого особенного?..» Ладно, шут с ним... Народ передавал насадку из рук в руки, заглядывал внутрь и трогал за чем-то ребра пальцами. Я стремительно терял интерес к происходящему. Было очевидно, что все, что можно сделать, уже сделано, и продолжать – только портить. Поэтому я, дожидаясь пока вернут насадку, стал потихоньку закругляться.

– «На это решение мы еще три года назад заявку на изобретение оформили, надеемся скоро получить авторское свидетельство (мы его получили через две с половиной недели)... На мой взгляд, проблема с ребрами совсем простенькая, и я не собирался показывать вам, как она решается. У меня с собой был действительно серьезный пример – о распорке между полюсами. Но я сильно переоценил ваш изобретательский уровень... Впрочем, для тех, кто действительно хочет научиться изобретать, еще не все потеряно. Где и как пройти обучение, можно узнать у Роберта Кальмановича.» Энглин почувствовал, что я заканчиваю, и встал рядом.

Я затолкал в портфель обе мясорубки, сослужившие свою историческую роль, и посмотрел на часы. Оказалось, что с самого начала прошло всего-то 40 минут. Внутренний голос начал науськивать: «Ну, что же ты?.. Врежь им хоть напоследок!..» Но я все-таки пересилил соблазн, и сказал вежливо: «Мы закончили немного раньше, чем собирались, это наш небольшой подарок вам к празднику. Большое спасибо за внимание!»

Рука об руку мы вышли из аудитории и двинулись по коридору в сторону вахты. За стенкой опять слышались аплодисменты, и духовой оркестр заиграл гимн. «Закончили, наверное...» – сказал Роберт Кальманович. В ответ я с натугой просипел: «Мы тоже закончили, только без аплодисментов.»

На вахте портфель снова зацепился за вертушку, и внутри опять звякнуло. Я сделал вялую попытку его открыть, но усатый дядечка махнул рукой, мол – не надо, проходи так... Могучая, все-таки, вещь мясорубка, люблю я ее – лучшего учебного объекта просто не бывает! Открывая входную дверь, я оглянулся. Коридор был пуст, из аудитории для занятий с секретными материалами никто почему-то не выходил. Было совершенно не понятно – что они там сейчас делают?.. Не о ребрах же спорят...

На ступеньках мы остановились. Поддувал холодный осенний ветер, и я стал укутывать шею шарфом. «Спасибо, все было отлично!.. Моих самоуверенных коллег вы здорово на место поставили, – сказал Энглин. – То, что закончили раньше – тоже правильно, начальство не пришло, рассказывать о ФСА не имело никакого смысла. А фокус с мясорубкой у вас просто до блеска отточен!.. Ведь я вначале подумал, что вы действительно уйти собираетесь, и сильно испугался... Надо же, как ловко вы всех разыграли!..» Мы помолчали еще немного, потом он сказал: «Не понял я только, как вы успели так быстро всех пересчитать?..»

Я достал из портфеля затрепанную книжку Оруэла и молча ткнул пальцем в заголовок. Вместо двух первых цифр зияла дыра, однако две последующие были отчетливо видны: «...84». Но Роберт Кальманович смотрел на меня все также вопросительно... «Все просто, – сказал я сиплым шепотом. – Когда ваши коллеги устали на мясорубку, я сосчитал количество выпученных глаз, а потом разделил пополам...» В его доверчивом взгляде мелькнуло удивление, потом заплясали веселые искорки, а через секунду мы оба хохотали, причем я – взахлеб, во все свое больное горло и с о-о-о-громным облегчением!..

Апрель 2004 г.
Детройт

Часть вторая

TO WHOM IT MAY CONCERN...

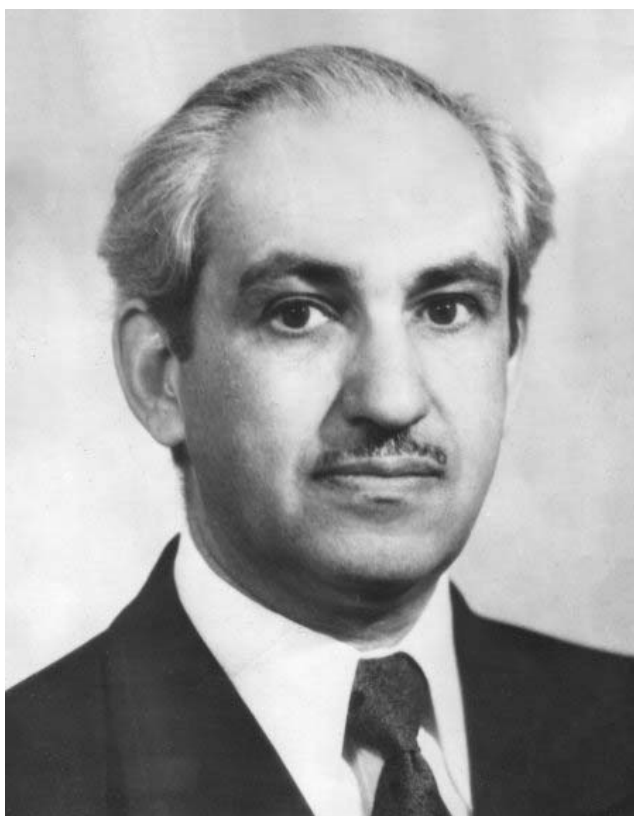
(Дополнения и уточнения)

ОТ АВТОРА. По своей сути вторая часть – это *приложение* к первой части, однако назвать ее так скучно язык не поворачивается... В англоязычной деловой переписке есть установившаяся форма обращения, которая удивительно точно очерчивает круг лиц, которым следует ознакомиться с предлагаемым материалом: ТЕМ, КОГО ЭТО КАСАЕТСЯ. Конечно же, в самом широком смысле этих слов...

* * *

Часть информации воспроизведена по памяти.

1. Энглин Роберт Кальманович.



Эту фотографию я получил в январе 2004 года у супруги Роберта Кальмановича Софьи Соломоновны. Сделана она примерно в 1987-1988 годах; в это время Энглин был сотрудником ЦНИИ КМ «Прометей».

2. Штрихи к словесному портрету

[История ТРИЗ](#) (Леонид Лернер, «ПРОШЕДШИЙ СКВОЗЬ СТЕНУ», раздел «ТРИЗ – это победа»; впервые опубликовано в журнале "Огонек", № 3, 1991 г.)

...Заслуженный технолог России Волюслав Владимирович Митрофанов, он же создатель и ректор Ленинградского народного университета технического творчества, в основе которого лежат занятия ТРИЗ, рассказывал мне, как к нему на семинар неожиданно пришел один из самых известных и благополучных изобретателей Ленинграда Роберт Кальманович Энглин. Пожилой человек, на счету которого числилось сорок изобретательских побед, добытых в муках "озарений", молча и потрясённо слушал, как решаются задачи по методике ТРИЗ. А потом, когда все ушли, долго ещё сидел за столом, закрыв лицо руками, и повторял: "Боже мой, сколько же времени потрачено зря!"

(Примечание. Определение «пожилой» к Энглину совершенно не подходит.

Когда корреспондент из Москвы Леонид Лернер писал эту статью, Роберта Кальмановича уже не было в живых, лично с ним он не был знаком, иначе – я в этом убежден – подобрал бы совсем другое слово – В.Г.)

[Теория решения изобретательских задач. Справка "ТРИЗ-88". Г.С. Альтшуллер](#)

...Из письма изобретателя (Ленинград, февраль 1986 г.): "Я – Энглин Роберт Кальманович, старший научный сотрудник НПО "Ритм", кандидат технических наук, изучал ТРИЗ в Ленинградском народном университете научно-технического творчества в 1978-79 гг. До поступления в университет имел 46 авторских свидетельств, которые получил за 16 предыдущих лет. После окончания университета и изучения ТРИЗ за 6 последующих лет стал автором еще 88 изобретений. Все мои 136 изобретений являются служебными и созданы по тематике выполняемых мною НИР".

3. Лоскуты воспоминаний.

Во время одной из защит дипломных проектов в НУНТТ'е, Энглин по просьбе студентов принес свои авторские свидетельства – солидную, перевязанную крест-накрест шпагатом пачку с габаритами посылки. Он подцепил пачку безменом и пошутил: «Больше восьми килограммов, неделимый груз...» Но это были не все его авторские свидетельства, часть имела гриф секретности, и Роберт Кальманович сокрушался, что не может показать многие интересные технические решения. Всего у него за жизнь накопилось 155 изобретений.

* * *

Несколько раз я приходил к нему на занятия по патентоведению. Роберт Кальманович рассказывал материал удивительно просто и доходчиво, приводил много примеров. До сих пор помню остроумное решение для головки болта, под который не просачивается влага, если его поставить на стеклопластик (обычный болт, как его ни уплотняй, герметичность не обеспечивает). С хорошей завистью я слушал о клее, которым без всяких ухищрений можно было склеивать детали под водой, причем так, что стыка на стеклопластиковых брусочках-образцах не было видно, как ни напрягай зрение. Некоторые студенты предполагали, что это розыгрыш – мол, подсунил Энглин цельные образцы, а не склеенные... Но он улыбался и показывал результаты официальных

испытаний. Кстати, образцы при испытаниях никогда не ломались на стыке, а всегда рядом.

* * *

Он был автором книги «Практическое патентоведение», отпечатанной на ротапринте; издать ее типографским способом ему так и не удалось. В ней были простые четкие правила и понятные примеры. Эта книга и сейчас стоит у меня на полке, хотя российское патентное законодательство давно уже поменялось...

* * *

Четыре авторских свидетельства у нас с Энглиным в соавторстве. Оформлены они были в 1986 – 1988 г.г.; вот их номера: 1662895, 1751042, 1768447 и 1808757. Все они связаны с проблемами управления судами в условиях стесненной акватории или, по простому, с проблемами движения судов в узостях – каналах, шлюзах, у причала и т.д. В самом первом фамилия Энглина указана, вопреки алфавиту, на первом месте – Роберт Кальманович специально об этом попросил, иначе он не смог бы делать эту работу в служебном порядке. Все последующие заявки, во избежание конфликтов с руководством, были оформлены через посторонние организации: Ленинградское отделение Всесоюзного проектно-изыскательского и научно-исследовательского института «Гидропроект» им. С.Я. Жука и Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехники им. Б.Е. Веденеева.

* * *

Однажды в Ленинград из Петрозаводска приехал по своим делам Александр Борисович Селюцкий. Быстро уладив все, что нужно, он остался еще на день, чтобы можно было спокойно пообщаться; обратный поезд у него был только вечером. Рано утром в субботу, когда мы сидели за чаем, позвонил Роберт Кальманович и совешенно будничным голосом поинтересовался, не могу ли я подъехать, чтобы помочь разобраться в одной медицинской проблеме; я попросил уточнить, о чем идет речь. Он коротко объяснил, что лежит в больнице, у него обнаружили язву в очень «неудобном» месте и настойчиво предлагают срочную операцию. Правда, лечащий врач не скрывает неизбежных при этом отрицательных последствий... Я коротко передал Селюцкому суть разговора, он быстро собрал вещи, чтобы не надо было возвращаться в пригород, и мы сразу же выехали.

Когда через два часа мы добрались на место, открылись детали, слушать которые без содрогания было трудно. Энглин объяснил причину спешки – в понедельник во время обхода ему надо сообщить врачу окончательное решение по операции, и если он скажет «нет», то из больницы его выпишут... Шансов вылечиться в домашних условиях при этом практически нет, но и в случае самого успешного хирургического варианта надо так много всего удалить, что можно рассчитывать только на несколько лет растительной жизни инвалида 1-й группы...

Чтобы вывести нас из ступора, Энглин четко изложил суть проблемы – что, где, почему, какие ограничения, какие противоречия... Довольно много вариантов решений у него уже было, и мы их подробно обсудили. Постепенно нам удалось абстрагироваться от того, что проблемы находятся внутри человека, который сидит рядом. С разрешения пожилой медсестры мы просидели до самого вечера и «нагенерили» еще около 20-ти предложений. В воскресенье Роберт Кальманович собирался оформить отчет.

В следующий раз я проведаль Энглина через три недели уже в другой больнице, его туда перевели как выздоравливающего. Мы гуляли во дворе, и я слушал почти неправдоподобную историю. Когда в понедельник Энглин показал врачу отчет с несколькими десятками предложений о том как лечить язву такого хитрого типа, тот был крайне удивлен. Молодой и честолюбивый, он следил за медицинской литературой, в том числе за иностранной, и хорошо представлял положение в этой области. Оказалось, что примерно треть предложений была известна ранее (использовалась или была отвергнута), треть встречалась в свежих статьях и обсуждалась на конференциях, а еще треть предлагала совершенно новые подходы, которые надо было еще осмысливать и проверять. Энглин сказал врачу, что все это принадлежит ему, тот взял отчет и ответил, что ему надо подумать...

Назавтра врач предложил провести курс лечения с использованием лазера. Понадобилось всего несколько прижиганий, чтобы язва начала уменьшаться в размере, а затем и совсем зарубцевалась. Так почему же не сразу, зачем было предлагать тяжелую операцию?!.. Причина ошеломляла своей прозаичностью – примитивный дефицит. Японского эндоскопа, с помощью которого можно было *посмотреть*, хватало на всех, а вот лазера, с помощью которого можно было в паре с эндоскопом *лечить*, нет. По какой-то причине жизнь в нем самом еле теплилась, и его берегли как зеницу ока на крайний случай. У Энглина случай был не крайний... Врач, слегка огорошенный нестандартным поведением пациента, сделал в отношении его исключение... Роберт Кальманович рассказывал все то весело, с юмором, но видно было, что он пока еще не совсем привык к новой роли практически здорового человека.

* * *

Патентное ведомство страны готовило новый Закон об изобретательстве и объявило в печати, что каждый может принять участие в его обсуждении. Свои уточнения, замечания и предложения прислали многие, но Энглин был единственным человеком, который предложил вариант полного текста Закона, поэтому его даже приглашали в Москву.

Летом 1989 года семья Энглиных жила в Луге на даче; в конце августа собрались уезжать домой. По дороге Роберту Кальмановичу – он находился за рулем – стало плохо, но он смог доехать до станции скорой помощи. Там ему сделали ЭКГ и сразу же увезли в реанимацию Лужской городской больницы. Однако, спасти его не смогли – обширный инфаркт миокарда. Скончался Роберт Кальманович в ночь на 29 августа 1989 года; ему было чуть больше 64-х лет.

Когда наконец дошла очередь до включения его замечаний в текст Закона, необходимость делать это отпала сама собой, Роберта Кальмановича уже не было в живых, консультироваться было не с кем, да и незачем.

* * *

4. Интервью Центральному телевидению (1978 год).



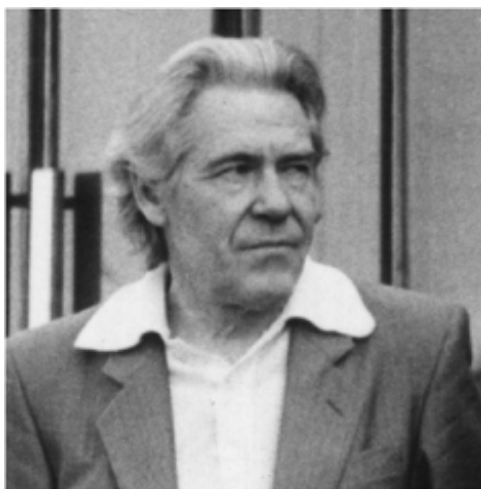
За моей спиной сидит Георгий Светозаров, председатель Клуба ленинградских карикатуристов. С пятым пунктом все вроде бы в порядке, и художник хороший – за год до этого стал лауреатом престижного международного конкурса в Италии, в г.Маростика (получил Гран-При) – но вот сбрить бороду и постричься перед выступлением отказался наотрез, за что вполне законно не был допущен до эфира.

5. Коллеги

Митрофанов Волюслав Владимир

В момент описанных в 1-й части событий – уже более десяти лет бессменный ректор Народного Университета научно-технического творчества (НУНТТ). Заместитель Главного конструктора Объединения «Светлана» по полупроводниковому производству, Заслуженный технолог РСФСР, награжден орденом Знак Почета.

За прошедшие с того времени годы мы стали друзьями. Я давно не мыслю себя без постоянного общения с Волюславом Владимировичем – без наших неторопливых разговоров во время пеших прогулок по Сосновке в то время, когда это было возможно; без регулярных телефонных звонков по Long Distance, когда нас стали



отделять многие километры; без коротких и нечастых личных встреч в Детройте и Питере, во время которых можно обменяться методическими находками, поделиться радостью успеха, выслушать не всегда приятные, но зато такие необходимые слова замечаний, поспорить, задать вопрос или просто поговорить «за жизнь»...

Литвин Семен Соломонович.

В 1987 году руководил сектором ФСА объединения «Электросила». Организовал в ИПК Минэлектротехпрома регулярные занятия по ФСА и ТРИЗ не только для сотрудников объединения, но и для других предприятий нашего министерства.



По очень многим пунктам мы обладали взаимно противоположными взглядами. При единстве целей это позволяло дополнять друг друга и «накрывать» вместе площадь, никому по отдельности не доступную. Работа альтернативной парой эффективна, но в человеческом плане нелегка, поэтому, как правило, долго продолжаться не может. Сил, выдержки, терпения, если хотите – ума работать таким образом нам хватило на 13 лет.

Несколько лет мы тесно сотрудничали с Михаилом Григорьевичем Карпуниным, в то время главным идеологом по ФСА в стране. В 1987 году под редакцией Карпунина

вышла книга, где у нас с Семеном была написана глава об учете закономерностей развития техники при проведении ФСА технологических процессов (см. <http://www.trizminsk.org/e/216001.htm>).

Злотин Борис Львович

Борис Львович проработал на «Электросиле» без малого 20 лет. До переезда в 1982 году в Кишинев был руководителем службы ФСА объединения; проводил обучение сотрудников по ФСА и ТРИЗ. Вместе с Г.С.Альтшуллером провел несколько учебных семинаров в разных городах Союза, написал десяток книг по методике изобретательства для взрослых и детей... В Кишиневе создал городскую Школу с очень хорошей репутацией, из которой вышли многие изобретатели-профессионалы.



Большим достоинством Бориса считаю его энциклопедические знания, умение решать практические технические проблемы, а особо ценю за его терпимость к инакомыслию; лично мне он никогда не навязывал свою точку зрения, если я его об этом не просил...

6. Александро-Невская Лавра

<http://www.lavra.spb.ru/>

Александро-Невская Лавра - ныне действующий общежительный мужской монастырь Санкт-Петербургской епархии. Монастырь основан императором Петром I в память Св. Блгв. вел. кн. Александра Невского на том месте, где, по преданию, сын князя Александра Ярославича (Невского) кн. Андрей в 1301 г. одержал победу над шведами. Свято-Троицкая Александро-Невская Лавра стала одним из первых крупных архитектурных ансамблей северной столицы.

http://www.lavra.spb.ru/r_arch95.html



<http://stpulx.unilib.neva.ru/city/churches/church03.html>



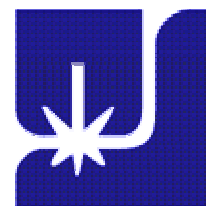
Проблемы, стоящие перед Лаврой http://www.lavra.spb.ru/r_now6.html

Основной проблемой монастыря на протяжении последних лет остается проблема ремонта и реставрации переданных Церкви помещений. К сожалению, процесс разрушения монастырских зданий идет намного быстрее восстановления из-за несоответствия требуемых и имеющихся средств на ремонтно-восстановительные работы. Капитальный ремонт в помещениях Лавры не производился более полувека, в течение которых в лаврских зданиях находился ЦНИИ КМ "Прометей".

7. Организация

<http://shipbuilding.ru/rus/companies/prometei/>

"Прометей", ЦНИИ конструкционных материалов



ФГУП ЦНИИ конструкционных материалов "Прометей" (ЦНИИ КМ "Прометей") был основан в 1939 году. За это время пройден путь от небольшого творческого коллектива до Государственного научного центра Российской Федерации (этот статус присвоен ЦНИИ КМ "Прометей" в 1994 году) – многопрофильного института, являющегося сегодня одним из крупнейших материаловедческих центров страны.

...из материалов, созданных ЦНИИ КМ "Прометей", построены весь отечественный военно-морской Флот (подводный и надводный) и большое число гражданских судов различных типов, классов и назначений (ледоколы, танкеры, сухогрузы, балкеры, паромы, суда на воздушной подушке и на подводных крыльях, промысловые, добывающие суда и др.).

<http://www.prometey.nw.ru>



8. Иллюстрации к 1-й части

Павлин (реаскок) <http://www.clipart.com/>

ё

У Финляндского вокзала [Памятник Ленину на площади Ленина](#)



На переднем плане - памятник Ленину, скульптор С. Евсеев, архитекторы В. Шуко, В. Гельфрейх, 1926 г. На заднем плане - здание Финляндского вокзала, архитекторы П. Ашастин, Н. Баранов, Я. Лукин, инженер И. Рыбин.

Зайдя на этот сайт, можно посмотреть и другие достопримечательности Санкт-Петербурга и его окрестностей.

9. Фрагмент Алгоритма решения изобретательских задач АРИЗ-85-В.

(полностью АРИЗ-85-В можно посмотреть: <http://www.altshuller.ru/triz/ariz85v.asp>)

ШАГ 1.1. Техническая система:

для подачи продукта (мясо, рыба и т.д.) к режущей паре мясорубки; включает шнек, корпус, ребра на внутренней поверхности корпуса

Техническое противоречие ТП-1:

если ребра прямолинейные, то литейная форма простая, а мясорубка дешевая, но работает она плохо – шнек сминает перерабатываемый продукт и выжимает из него сок

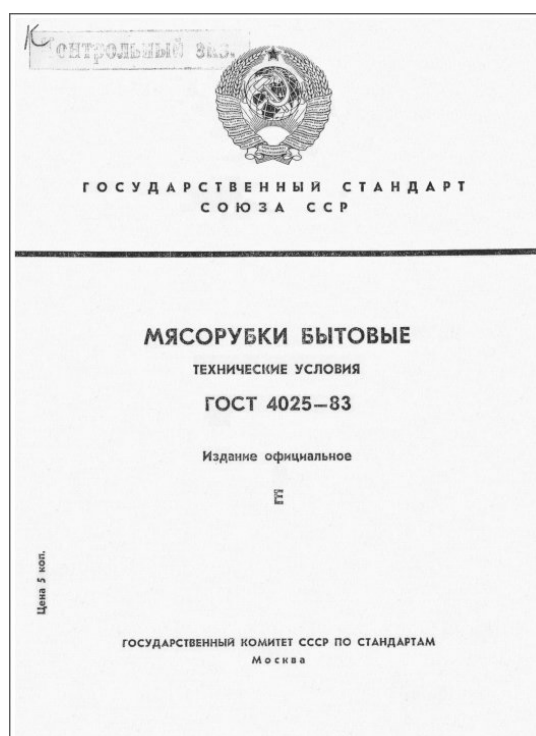
Техническое противоречие ТП-2:

если ребра спиральные, то шнек не сминает продукт, и качество фарша выше, но изготовить такую мясорубку сложнее, и стоит она дороже

Необходимо при минимальных изменениях

обеспечить хорошую работу мясорубки без усложнения процесса ее изготовления

10. Требования Государственного стандарта



В рабочей полости корпуса должно быть 8 прямолинейных или 6 спиралеобразных канавок с углом подъема 40 - 60°. (Изменение № 1 ГОСТ 4025-83 Мясорубки бытовые. Технические условия, стр. 5, пункт 1.3. Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 21.03.85 № 667 срок введения установлен с 01.07.85).

П р и м е ч а н и е. Допускается другая конструкция рабочей полости корпуса, не ухудшающая потребительские свойства мясорубки. (Изменение № 2 ГОСТ 4025-83 Мясорубки бытовые. Технические условия, стр. 5, пункт 1.3. Утверждено и введено в

действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 11.07.87 № 2647. Дата введения 01.01.89).

11. Ручная мясорубка



Ручная мясорубка
производства
объединения
«Кировский завод»
с прямолинейными
ребрами на корпусе



12. Виленский Геннадий Хаимович, мой друг



Геннадий работает на Ленинградском электромашиностроительном заводе конструктором уже 36 лет. Сейчас проектирует машины, а вначале многие годы занимался товарами народного потребления. Клиновидные ребра на корпусе мясорубки придумал он, а я помог оформить заявку на изобретение.

Моих увлечений ТРИЗ Гена никогда не разделял и даже осерчал на меня, когда я из конструкторов ушел в изобретатели, посчитав, что я сделал неправильный выбор. Но, если мне иногда нужно продемонстрировать строгую красоту разрешенных противоречий, я в качестве иллюстрации чаще всего использую именно его предложения.

13. Ответ (разрешение противоречия в пространстве):

Клиновидные ребра. Тильная сторона у каждого ребра прямолинейная, а лицевая – наклонная (в том числе спиральная с переменным шагом).

14. Ребра на корпусе



Насадка от
электромясорубки
производства ЛЭЗ
ЛПЭО «Электросила»
с клиновидными
ребрами на корпусе



Первую литейную форму изготовили не мудрствуя лукаво, как попроще – хотя лицевая часть ребер и стала наклонной, но она все же осталась прямолинейной (см. фотографию выше). Предполагалось, что в форме-дублере эту часть сделают криволинейной, и это *немного повысит эффект*. Но до этого так и не дошло; во-первых, форма из твердого сплава вещь стойкая и служит долго, а во-вторых, куда ведет дорога, вымощенная благими намерениями, всем хорошо известно...

Май 2004 г.
Детройт



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1353506 A1

(51) 4 В 02 С 18/30

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

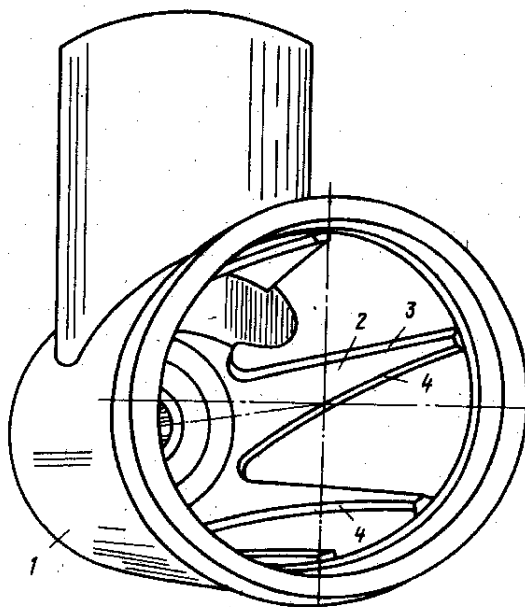
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3784185/29-33
(22) 07.06.84
(46) 23.11.87. Бюл. № 43
(71) Ленинградское производственное электромашиностроительное объединение «Электросила» им. С. М. Кирова
(72) Г. Х. Виленский, В. М. Герасимов и А. М. Нестеренко
(53) 621.926.7(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 213624, кл. В 02 С 18/30, 1966.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ
(57) Изобретение относится к устройствам для измельчения и позволяет повысить эффективность работы устройства. Устройство

содержит цилиндрический корпус 1, на внутренней поверхности которого выполнены продольные ребра 2 в виде клина. Тыльная сторона 3 ребра выполнена прямолинейной и расположена по образующей корпуса. Рабочая сторона 4 выполнена по вогнутой линии, касательная к которой в каждой точке составляет прямой угол к виткам шнека по всей его длине, при этом шаг ребер увеличивается в сторону выгрузки. В процессе работы сила нормального давления шнека на продукт совпадает по направлению с вектором перемещения продукта вдоль клинообразного ребра 2, что повышает качество продукта и снижает энергоемкость процесса измельчения. 3 ил.



Фиг. 3

(19) SU (11) 1353506 A1

1353506

Изобретение относится к области производства бытовых приборов и может быть использовано преимущественно при изготовлении корпусов шнековых мясорубок литьем под давлением.

Цель изобретения — повышение эффективности работы устройства.

На фиг. 1 представлено устройство для измельчения; на фиг. 2 — развертка внутренней поверхности корпуса и витков шнека; на фиг. 3 — корпус устройства для измельчения в аксонометрии.

Устройство содержит цилиндрический корпус 1, на внутренней поверхности которого выполнены продольные ребра 2 в виде клина. Тыльная сторона 3 ребра 2 выполнена прямолинейной и расположена по образующей корпуса 1.

Рабочая сторона 4 ребра 2 выполнена по вогнутой линии, касательная к которой в каждой точке составляет прямой угол к виткам 5 шнека 6 по всей его длине. Шаг ребер 2 увеличивается в сторону выгрузки.

Всего в устройстве для измельчения установлено шесть клиновидных ребер 2, исходя из условия благоприятного разлома пресс-формы.

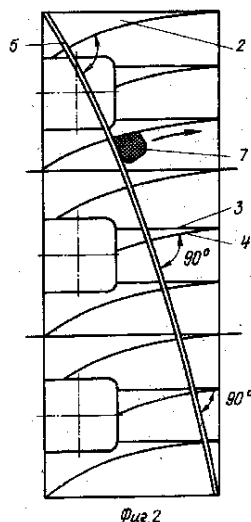
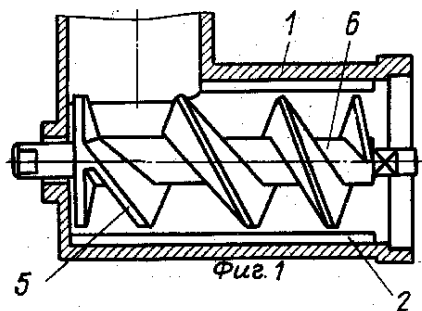
Во время работы устройства шнек 6 вращается всегда в одну сторону, перемещая перерабатываемый продукт 7 (мясо, рыба, тесто) вдоль рабочей стороны 4 клиновидного ребра 2. Угол между витками 5

шнека 2 и рабочей стороной 4 на всем протяжении перемещения продукта 7 сохраняется равным 90° . В этом случае сила нормального давления шнека 2 на продукт 7 совпадает по направлению с вектором перемещения продукта 7 вдоль клиновидного ребра 2. Продукт скользит вдоль ребра 2, так как отсутствуют усилия, прижимающие его к корпусу 1.

Таким образом, при простоте изготовления, которую обеспечивает прямолинейность тыльной стороны клиновидного ребра, повысилась эффективность работы устройства: уменьшилось смятие перерабатываемого продукта, выделение из него сока, увеличился выход фарша в единицу времени, снизилась энергоемкость.

Формула изобретения

Устройство для измельчения, содержащее цилиндрический корпус с ребрами на внутренней поверхности, шнек с переменным шагом, уменьшающимся в направлении перемещения продукта, отличающееся тем, что, с целью повышения эффективности работы устройства, ребра выполнены в виде клина, тыльная сторона которого расположена по образующей корпуса, а рабочая — по вогнутой линии, касательная к которой составляет прямой угол к виткам шнека по всей его длине, при этом шаг ребер увеличивается в сторону выгрузки.



Редактор Л. Гратилло
Заказ 5310/9
ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

Составитель О. Горбунова
Техред И. Верес
Тираж 573

Корректор И. Эрдейн
Подписное