

Владимир Огнев

ИЗОБРЕТЕНИКА



Наука
о принципах
и закономерностях
создания изобретений

Владимир ОГНЕВ

ИЗОБРЕТЕНИКА

Наука об изобретениях, изучающая
принципы и закономерности
образования, строения,
воплощения и функционирования
признаков изобретения в объектах техники

Петрозаводск
Verso • 2016

УДК 001
ББК 30у
О 38

Огнев, Владимир Иванович.

О 38 Изобретеника: наука об изобретениях, изучающая принципы и закономерности образования, строения, воплощения и функционирования признаков изобретения в объектах техники / Владимир Огнев. — Петрозаводск: Verso, 2016. — 318 с.: ил.
ISBN 978-5-91997-219-8

В книге центральной частью является курс изобретательского дела, основанный на изучении признанных изобретений в области техники. Цель курса это предельно точно раскрыть, сформулировать, изложить и, таким образом, предоставить все необходимые практические знания с полнотой, позволяющей осознанно создавать потенциальные изобретения, имеющие признаки патентоспособности. Изобретение является высшей обогащающей ценностью технической цивилизации. Именно оно не только обогащает всех нас новыми возможностями, но и двигает общество к высшим ступеням своего развития. Книга полезна специалистам и неспециалистам знаниями необходимыми для создания уникальных изобретений.

УДК 001
ББК 30у

ISBN 978-5-91997-219-8

© Огнев В. И., 2016.

Предисловие

Написание этой книги обусловлены многими причинами и, прежде всего, доминированием в сознании интеллектуального общества искажённых, спекулятивных, откровенно ложных представлений о предмете изобретения и изобретательском деле. Никто не изъявил желание быть правдивым и показать, что романтика таких представлений совершенно не соответствует современному уровню возможностей науки исследовать процесс создания изобретений. Наука в основном сосредоточила свои усилия на изучении психологии деятельности изобретателей, их эвристического и креативного потенциала, оставив в стороне продукт их деятельности — изобретения. Результаты таких исследований используются для разработок различного рода игр, тренировок, алгоритмов и методов активизации мыслительных усилий без уточнения самого понятия «изобретение». Действительно, отменная форма мыслительной деятельности, как и прекрасная спортивная форма, достойная цель развития личности. Но, мир психики человека это сложная и бесконечная материя, где действуют закономерности с вероятностной характеристикой, где неоднозначна связь между причиной и следствием, между намерением и осуществлённым действием. Здесь, как и везде, необходима мера, ибо как бы не было натренировано и активизировано мышление оно не состояние компенсировать или заменить знания, знания причин, знания закономерностей и хода процесса образования признаков изобретения у объекта изобретения. Большинство же обычных людей, в отличие от гениев, владеет нормальной мыслительной деятельностью, и «активизировать» эту деятельность с призрачной надеждой посредством «просветляющего» транса узреть признаки изобретения лишено всякого практического смысла. Более того, для выявления знаний в области изобретательства техники любые методы манипуляции сознанием

совершенно непригодны. Нужны точно выверенные практические знания хода процесса создания изобретений, которые уравнивают в этом смысле возможности мышления гениев и обычных людей. Представленная в этой книге Изобретеника именно та наука, которая это и делает. Изобретеника, как математика или ботаника, это точная наука и предметом её изучения являются изобретения. Объекты техники, содержащие признаки изобретения, основаны на законе действия сил, на строго определённых, однозначных закономерностях. Именно это позволяет установить принципы и закономерности создания изобретений на строго научной основе. Чтобы их изучать, необходимо для начала рассмотреть и подробно разобрать суть бытующих и активно внедряемых в сознание людей теории и логики, выдаваемые за изобретательские науки. Это, считаю, необходимо сделать предельно честно, открыто и беспристрастно, ориентируясь не на личность авторов теорий и логий, а исключительно на сущность ложности созданных ими псевдонаук. Такой подход является принципиальным и конструктивным для автора этой книги и полезным для читателя, желающего разобраться в причинах их ложности. Ибо речь идёт не о представлениях той или иной личности, а о научном подходе, о научном методе в изобретательском деле. Знания причин ложности существующих псевдонаук нужны для перехода к проверенным и достоверным знаниям изобретательского дела, которые применимы практически и предназначены как для специалистов, так и неспециалистов.

*Многие вещи нам непонятны не потому,
что наши понятия слабы;
но потому, что эти вещи не входят
в круг наших понятий.*

К. П. Прутков

АЛГОРИТМОЛОИД ФАНТАСТА АЛЬТОВА

Самой шумевшей и популярной теорией изобретательства с середины прошлого века и до сих пор является «Теория решения изобретательских задач» (сокращённо триз) известного бакинского писателя-фантаста Генриха Сауловича Альтшуллера (литературный псевдоним Г. Альтов). В своих книгах он увлекательно повествовал о деле всей своей жизни: «раскрыть тайну творчества», «изобрести способ изобретать» и «дать человеку крылья, поднимающие его высь». С художественной точки зрения все его произведения безупречны и содержат главное — выдающийся для писателя-фантаста художественный вымысел: **«изобретательские задачи»**, которые решаются с помощью изобретённого им же алгоритма. То, что это так мы убедимся позже, когда будем рассматривать данную теорию подробно исключительно с технической точки зрения. Его теорию изначально представляли как очень эффективную методику изобретательства. Сам же автор не считал свои книги инструкциями, справочниками, самоучителями или *«рецептом для штамповки изобретений»*. Это кажется странным. Для чего же методика изобретательства, если не для создания изобретений. Как оказалось, её целью считалось ни много ни мало *«научная организация творческого труда»*. В результате, изобретение, как таковое, изложенное в описаниях изобретений к патентам и авторским свидетельствам, не стало предметом изучения автора теории, более того, и самому понятию «изобретение» в его книгах места не нашлось. Со временем теория из методики превратилась в идеологию так называемого «тризмышля», ибо вышла за рамки технической области, где явственно обозначена «баррикадная позиция» в отношении к традиционной науке, одну из сторон которой следует обязательно выбрать. «Теория» не стала строго научной так же потому, что **«изучает изобретательское творчество с целью создать эффективные методы**

решения изобретательских задач» («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 5). А изобретательское творчество, как известно, популярно излагается в беллетристике изобретателей и об изобретателях. Именно это творчество и изучал автор теории, о чём повествовал там же на стр. 5—22. Это сразу перевело данное произведение в разряд литературы, не относящейся к научной, а значит, достоверной. Для художественного, а тем более популярно-фантастического произведения технического толка, этого качества, естественно, не требуется. Но, положения теории оказались очень легко усвояемые, и без какой-либо проверки их стали распространять по стране, не опасаясь того, что они могут быть ложными. Феномен поразительной лёгкости восприятия заключался в том, что теория предлагала неограниченную свободу суждений на тему как решать ту или иную проблему. Это надёжно притупляло критическое отношение к положениям теории. Полагалось, в том числе и автором теории, что решение неких изобретательских задач и есть процесс создания изобретений. И чтобы правильно их решать, автор методики разработал специальный алгоритм для решения таких задач: *«Алгоритм решения изобретательских задач»* (ариз), который *«предназначен для получения общей идеи решения, в функцию алгоритма не входит конструкторская, инженерная проработка полученного решения...»* («Найти идею», 2003, стр. 144). Так общая идея или общая мысль как решить выбранную проблему стала заменой понятию изобретение, процессу образования признаков изобретения у объекта изобретения. Черпать из беллетристики методы решения изобретательских задач противоречит научному подходу. Такое исследование более подходит для творческой работы писателя, а не учёного. Так как весь практический опыт изобретательской деятельности изложен не в беллетристике, а в описаниях изобретений патентных фондов мира. *«С появлением первых модификаций ариз началось становление теории решения изобретательских задач (триз). Соотношение между ариз и теорией примерно такое, как между самолётом и авиацией, между автомобилем и автотранспортом. Теория воплощена в ариз, хотя, конечно, не сводится к нему... В этой иерархии ариз находится на границе метода и теории»* писал автор теории («Творчество как точная наука», 2004, стр. 28, мелкий шрифт). Так автор установил своему главному детищу, «алгоритму решения изобретательских задач», некое промежуточное, пограничное положение между методом и теорией. Вполне *«логично в первых главах представить глав-*

ного героя книги — типичную изобретательскую задачу. Но их нет, типичных изобретательских задач! Есть ситуации, которые относятся к задачам примерно так, как куски железной руды относятся к подшипникам...» неожиданно поразил своего читателя автор теории («Найти идею», 2003, стр. 46). И здесь начинается самое главное: «**изобретательская ситуация**», которая относится к задачам как кусок железной руды к подшипникам, стала тем самым «камнем преткновения», о который споткнулся автор триз. Это требует подробного и внимательного рассмотрения, чтобы понять насколько точно и однозначно «ситуация» является толчком к появлению реальных изобретений, а не «выходов» из такой «ситуации». В качестве образца «ситуации» автор методики предлагал «задачу четвёртого уровня» — «модель ситуации со львом»:

«Когда наш далёкий предок встречал льва, то возникала примерно такая задача... Куда бежать?.. Всё не годится! Остаются скалы... Ну, поднажмём!» («Алгоритм изобретений», 1973, стр. 45). То есть, есть экстренная неожиданная «ситуация» и за ней следует приемлемый «выход» из неё. Но, такой «выход» из «ситуации» не относится к техническому решению — основы изобретения. Это всего лишь некая мысль о собственном спасении. «Появление триз вызвано потребностью ускорить изобретательский процесс...» обосновывал свою мысль автор методики. Под изобретательским процессом он понимал процесс нахождения быстрого, эффективного выхода из экстренной ситуации, напоминающего игру в быстрые шахматы. Здесь он отождествил, уравнивал быстрый изобретательский выход из экстренной ситуации с понятием изобретение. Но, создание изобретения, нового объекта техники это не соревнование на скорость выхода эффективных мыслей о каком-то сиюминутном решении. Более того, «потребность ускорить изобретательский процесс», которую выявил автор триз, обусловлена совсем другими причинами и обстоятельствами, существовавшими тогда. А именно: социалистическим способом производства. Авралы, штурмовщина, героическая работа, круглосуточная гонка «плана» в конце месяца были обычным делом достижения «плановых показателей». И поэтому социалистическому производству позарез требовались ликвидаторы чрезвычайных ситуаций. Об этом автор триз и писал: *«Долгое время считалось, что массовое изобретательство вообще требуется лишь для устранения «узких мест» производства. Изобретатели рассматривались как некий резерв, который надо вводиться в действие лишь в «аварийных» случаях...*

Теперь, в период развёрнутого строительства материальной базы коммунизма, изобретатели не должны, не могут ограничиваться борьбой с «узкими местами» («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 75). Однако, «производство ежечасно, ежеминутно ставит самые различные задачи... решается множество технических задач (поэтому они не попадают в «темники»)... Решение же изобретательской задачи — это тот случай, когда нет готового ключа» (там же стр. 77—78). Так «готовый ключ» к замку любой экстренной ситуации стал главной задачей в деле разработки методики изобретательства. Поэтому, «узкие места» или производственные «тупики» стали прообразами изобретательской ситуации. Универсальный ключ или универсальный способ разрешения изобретательских ситуаций представлялся автору в виде пошагового «алгоритма решения изобретательских задач». То есть, это «алгоритм разрешения изобретательских (или экстренных) ситуаций», задача которого обеспечить нахождение изобретательского выхода из таких ситуаций, причём эффективного и, главное, быстрого. Правда, применение любого алгоритма не приводит к ускорению изобретательского процесса, на которое рассчитывал автор ариз. Более того, экстренная ситуация должна иметь какие-то признаки изобретательской ситуации, чтобы затем стать изобретательской задачей. И здесь автор методики предложил следующие рассуждения: «Представьте себе, что некто зашёл в **тупик** (это своеобразный аналог «узкого места»). И вот вам предлагается пройти дальше по этому тупику. Что и говорить — занятие малоцелесообразное! Надо поступить иначе: сначала отойти к исходной точке, а затем пойти в правильном направлении. К сожалению, задачи чаще всего формулируются так, что они действительно (хотя и незаметно) толкают в тупик...» (там же). Всё это выглядит хотя и правдоподобно, но относится к вымыслу, имевшему успех у малообразованной в изобретательском деле публики. Получалось, что наличие некоего тупика в формулировке ситуации и есть признак изобретательской ситуации, следовательно, этот признак является причиной для изобретательного «выхода» из неё, в чём-то похожего на спасительную мысль «куда бежать». Однако, наличия некоего психологического тупика в описываемой ситуации не является источником причины образования признаков изобретения у рассматриваемого объекта техники имеющегося в ситуации, остаётся лишь изобретательный выход из тупика ситуации, что не является одно и то же. То обстоятельство, что сама собой возникла необходимость пока-

зять, из чего всё же появляется изобретательская задача, автору триз пришлось дать самые разные определения изобретательской ситуации. Наиболее полными являются следующие определения: *«Процесс изобретательского творчества начинается с выявления и анализа изобретательской ситуации. Изобретательская ситуация — это любая технологическая ситуация, в которой отчётливо выделена какая-то неудовлетворяющая нас особенность. Слово «технологическая» использовано здесь в самом широком смысле: техническая, производственная, исследовательская, бытовая, военная и т. д.»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 47). Или. *«Ситуация — это описание устройства или процесса с указанием, на какое-то недостающее качество. Ситуация в отличие от задач ничего не говорит о том, что допустимо менять и что менять недопустимо», а «поскольку правильная постановка задачи, как говорят, половина решения, то «выправлять» задачу должен сам изобретатель... Абсолютно правильно поставленная задача перестает быть задачей, её решение становится очевидным»* («Крылья для Икара», 1980, стр. 39). И ещё не маловажное замечание автора методики: *«Из множеств различных толкований одной и той же изобретательской ситуации» нужно «правильно выбрать одну единственно верную задачу»* («Крылья для Икара», 1980, стр. 41—42). *«Нужно что-то сделать, а как сделать — неизвестно, что констатирует лишь сам факт возникновения изобретательской ситуации»* («Найти идею», 2003, стр. 73). Последнее определение очень похоже на крайний вариант тупиковой ситуации, которую используют в русских сказках: «есть то, не знаю что» или «принеси то, не знаю что» сопровождаемой вопросом «Как быть?». Такая довольно густая туманность и неопределённость определения изобретательской ситуации заставляла автора триз всё время пояснять, что это такое, описывая тупик в ситуации: *«Как выглядит современная сложная изобретательская задача? (здесь он использует в качестве примера знаменитую ледокольную задачу — «о скорости ледокола во льдах»)...* *Прежде всего, (в тексте задачи) дана не задача, а ситуация, которую ещё предстоит перевести в конкретную задачу. Чётко виден тупик: нужно сохранить ледокольный принцип (во всяком случае, сохранить «корабль, разрушающий льды») и нельзя сохранить этот принцип, поскольку из него выжато все возможности»* («Найти идею», 2003, стр. 133). Как происходит перевод ситуации в конкретную задачу, автор триз представлял следующим образом: *«Обычно ситуацию произвольно переводят в задачу, привязывая к наиболее «большому*

месту» (то есть, к «узкому месту», «тупику» или последствиям ситуации) («Найти идею», 2004, стр. 47). Этот медицинский подход к ситуации лишь показывает путь к оздоровлению «больного» места, и в этом, действительно, нет ничего необычного в отличие от пути создания реального изобретения. Устав от поисков ясного определения понятию «изобретательская ситуация», автору триз ничего не оставалось, как бросить эту затею и предложить следующую мысль: *«Есть «задачи — призраки» — тупиковые формулировки, полученные неверным толкованием исходной ситуации... Мы будем использовать привычный термин «задача», помня при этом, что «задача» может означать и «ситуация» и «тупиковая задача», и «макси-задача», и мини-задача». Умение видеть «кто есть кто» придёт постепенно...»* («Найти идею», 2003, стр. 46). То есть, если говорим задача, то в уме это может быть ситуация, и наоборот. Так оказалось, что то, что изучает теория: **«изобретательские задачи»**, не имеет реальных признаков. Следовательно, невозможно дать эффективных методов их решения. Прилагательное «изобретательские» происходит от слова изобретатель, однако автор ариз вкладывал в него смысл, что это задачи на находчивость, остроумие, на смекалку. И, пытаясь их как-то обозначить, понятию «изобретательская задача» было дано множество самых разных формулировок: *«Обычно изобретательскую задачу формулируют так: «Создать такой-то технический объект для таких-то целей»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 76). Или. *«Необходимость в изобретении возникает в тех случаях, когда задача содержит дополнительное требование: выиграть и ... ничего не проиграть... Обычная задача переходит в разряд изобретательских в тех случаях, когда необходимым условием её решения является устранение технического противоречия»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 88). Особенно примечательно и такое обособление изобретательской задачи от всех остальных: *«Изобретательские задачи часто путают с задачами техническими, инженерными, конструкторскими... компромисс между «удобно» и «дешево» — задача конструкторская. При решении этих задач не приходится преодолевать противоречия. Задача становится изобретательской только в том случае, если для её решения необходимо преодолеть противоречие»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 20—21). Или. *«Решение технических задач способствует количественному изменению техники. Для качественного изменения техники необходимо решение изобретательских задач, то есть таких задач, средства решения которых ещё не зафиксирова-*

ны в технической литературе, не воплощены в известных квалифицированному инженеру правилах, приёмах, рекомендациях и т. д.» («Поиск новых идей: от озарения к технологии», 1989, стр. 13). Здесь появляются отсутствующие в данной теории понятия: «качественное изменение» и «квалификация инженера», которые требуют своего определения: в чём заключается качественное изменение и какова достаточная квалификация инженера. Окончательно, автор предложил следующее: «Как и всякая задача, изобретательская задача должна содержать указания на то, что «дано», и на то, что «требуется получить». Типичная изобретательская задача выглядит так: *Задача 23. При изготовлении предварительно напряжённого железобетона проволочную арматуру растягивают электротермическим способом. Но, при нагревании на расчётную длину (700°) арматура теряет свои механические качества. Как устранить этот недостаток?»* («Творчество — как точная наука», 2004, стр. 48—49). То есть, фактически, это обычная задача ничем не отличающаяся от задачи, у которой нет или есть некое изобретательское качество. И, следовательно, «изобретательская задача» это не техническая, не инженерная, не конструкторская задача, а задача, признаки которой неотличимы от любой обычной задачи. Здесь следует заметить, что теория, не способная дать признаки объекту изучения, в данном случае «изобретательской задаче», «изобретательской ситуации», «решению», «техническому решению», «изобретению» может быть только ложной. На этом можно было бы закончить повествование, но считаю это недостаточно убедительным. Потому, что писателю-фантасту это вполне прощается, так как у обычных читателей определение «изобретательская задача» принимается легко как реально существующая сущность, как аксиома, не требующая доказательств. Раз есть изобретения, значит, есть и изобретательские задачи для их создания. Но, мне ближе указать на другую причину: любую задачу или ситуацию можно истолковать так, что её легко можно превратить в «изобретательскую задачу», что собственно и делал автор триз. Другое дело как он это делал, это осталось его «ноу-хау» — как знать. Но, и это несложно понять, если изучить все задачи, приведённые в его книгах, и сравнить с источниками их происхождения. Следует отметить необычную особенность книжных задач: все предложенные задачи как «изобретательские задачи» это задачи собственного толкования автора книг. Если в задаче стоит вопрос «Как быть?» — это ситуация, а если «Как устранить или достигнуть?»,

то это задача. Поэтому его теория специализируется главным образом на «решении» сформулированных им же учебных задач, на демонстрационных показах того, «как надо решать», утверждая, что в реальных задачах происходит то же самое. Он писал: *«В изобретательских задачах никогда и нигде нет недостатка, нужно только уметь правильно выбирать, отличать задачи действительные необходимые от таких, которые можно решать, а можно не решать»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 76). Замечено, что исключительно все предложенные Г.Альтовым показательные «изобретательские задачи» составлены из искусственно сконструированных тупиков. Они содержат противоречивые связи типа «должно — не должно», «много — мало», «сильно — слабо», «нужно — не нужно», «есть — нет». К таким тупикам всегда приложен обязательный элемент в виде «психологической ловушки», называемой «обычными способами решения», на которую переводится всё внимание читателя. И всё же автор триз задавался трудным себя для себя вопросом: *«Что же делает обычную техническую задачу изобретательской? В чём главный признак, главная особенность любой изобретательской задачи?»* («Крылья для Икара», 1980, стр. 35 мелкий шрифт). И отвечал: *«Ситуация не содержит ответов на подобные вопросы. Поэтому одна и та же ситуация порождает разные изобретательские задачи. Для изобретателя особенно важно умение перевести ситуацию в задачи минимальные и максимальные. Минимальная задача может быть получена из ситуации по формуле: то, что есть, минус недостаток, или то, что есть, плюс требуемое достоинство (новое качество)... Не следует считать, что переход к минимальной задаче обязательно ведёт к решению задач низших уровней. Минимальная задача может быть решена и на четвёртом уровне. С другой стороны переход к максимальной задаче не обязательно означает установку на получение решения задач пятого уровня... Как всякая задача, изобретательская задача должна содержать указания на то, что дано, и на то, что требуется получить»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 48). Однако, *«Легко сказать — перейти от ситуации к задаче. А как это сделать?»* («Крылья для Икара», 1980, стр. 48). И он предложил правило такого перехода: *«Оно (то есть, правило перехода) заключается в том, что любую изобретательскую ситуацию надо, прежде всего, перевести в мини-задачу по принципу: всё остаётся так, как было, но исчезает вредное, ненужное качество или появляется новое полезное качество... Такой переход легко осуще-*

ствить... Сразу отпадают все варианты, связанные со значительными изменениями системы.... Найденное решение легко внедрить, поскольку нет необходимости что-либо перестраивать, переделывать» («Крылья для Икара», 1980, стр. 48—49). Итак: «Сначала перейдём от ситуации к задаче: всё остаётся по — прежнему (или даже упрощается)... Затем упростим задачу, отбросим один из двух обходных путей (назовём это переходом к модели задачи)... В задаче обычно упоминается много элементов, а в модели задачи остаются только два конфликтующих элемента... Переход к модели задачи сразу отбрасывает все несущественное, оставляя главное — конфликтующие части системы» («Крылья для Икара», 1980, стр. 57). Такой переход нетрудно сделать: «Ситуацию легко перевести в максимальную и минимальную задачи. Схема макси-задачи: требуется принципиально новая техническая система для такой-то цели. У мини-задачи иная схема: необходимо сохранить существующую систему, но обеспечить недостающее полезное действие (или убрать имеющееся вредное свойство). В обеих формулировках суть дела должна быть изложена просто и ясно — так, чтобы всё было понятно и неспециалисту. Если задача понятна и десятикласснику, это верный признак того, что её понимает сам «Проблемодатель»... Просто при решении мини-задачи результат надо получить при минимальных изменениях уже имеющейся системы. В парадоксальном мире изобретательства мини-задача может оказаться труднее макси-задачи... Из одной и той же ситуации можно, вообще говоря, получить много разных мини-задач» («Найти идею», 2003, стр. 45). Предлагаемые понятия «недостатки — достоинства» и «вредные — полезные» свойства относятся к личным субъективным представлениям составителя задачи о задаче. Исчезающие недостатки неизвестно чего или появляющиеся требуемые свойства неизвестно чего не относятся к существенным признакам изобретения. Более того, без изменений системы они не могут образоваться, значит, изобретение из мини-задачи не может быть создано. Тем самым подтверждается, что для быстрого выхода из ситуации признаки изобретения не нужны. Однако при решении задач по аризу у «решения» обязательно, как по заказу, появляются признаки известного изобретения, взятого в качестве «правильного ответа». Автор триз к каждому решению обязательно прикладывал номер охранного документа и формулу изобретения, свидетельствующие о соответствии с правильным ответом. Из всего процитированного складывается довольно длинный и не быстрый маршрут

процесса изобретательского творчества: возникновение технологического сбоя или производственного тупика, далее описание устройства или процесса с указанием, на какое-то недостающее качество, далее привязка к «больному месту», далее указание на «что дано» и «что требуется получить», затем переход к мини-задаче: всё остаётся как есть, минус вредное свойство или плюс полезное. И в итоге должна получиться модель обычной или изобретательской задачи, причём абсолютно правильно поставленной. А правильно поставленная задача становится уже не задачей, а очевидным решением. То есть, последовательно истолковывая или трактуя на все лады существо обнаруженной ситуации, можно прийти до такого её упрощения, что ответ на её разрешение станет очевидным. И именно такой подход к разрешению «ситуаций — задач» Г. Альтов пытался воплотить в своём «алгоритме решения изобретательских задач». Ибо его больше занимал вопрос: как решают задачи изобретатели? А вовсе не картина образования признаков изобретения у объекта изобретения. Изучая литературные источники, написанные самими изобретателями («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 5—22), он установил, что основным методом решения изобретательских задач является метод проб и ошибок (МПиО) или перебор возможных вариантов решения. Он довольно живо описывал страдания изобретателей бьющихся над решением трудной изобретательской задачи, бесцельно перебирающих множество проб решения, ошибающихся, не знающих благоразумия в достижении цели. При такой утомительной работе у изобретателей в изнеможении, вдруг, внезапно, в самых неподходящих местах, перед мысленным взором возникает искомое решение, озаряющее их усталый мозг дельной мыслью. Это событие или акт творческого озарения действительно бытует в представлениях общества на технологию творческого процесса, на работу изобретателей, благо о нём говорят сами изобретатели, но это ничего не даёт для практики, а значит, не соответствует её реалиям. Уничтожающей критике такого тяжёлого, практически, сизифова труда Г. Альтов уделял много места в своих книгах («Творчество как точная наука», 2004, стр. 6—11; «Крылья для Икара», 1980, стр. 14—17), однако это не помешало ему использовать количество неверных, неудачных проб для определения уровней сложности изобретений, задач и решений. Автор утверждал: *«Разницу между уровнями можно охарактеризовать так: на первом уровне число проб и ошибок, необходимых среднему инженеру для отыскания решения, измеряется едини-*

цами... На пятом — сотнями тысяч, миллионами. На верхних ступенях пятого уровня пробы можно продолжить до бесконечности, поскольку среди «спрятанных» решений ещё нет нужных (нет открытий, которые позволили бы решить данную изобретательскую задачу)» («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 37). Это дало ему основание причислить к «крупнейшим изобретениям», имеющим практически неограниченное количество вариантов, такие как: «самолёт (изобретение самолёта положило начало авиации), радио (радиотехника), киноаппарат (кинотехника), лазер (квантовая оптика)» («Найти идею», 2003, стр. 54). Конечно, эти изобретения действительно значительны для человечества. Однако, никакой «бесконечностью вариантов» самолёт не изобретёшь, как радио, киноаппарат или лазер. Просто таких «изобретательских задач» никогда не существовало. Эти изобретения появились не одномоментно и не вследствие неограниченного перебора вариантов заранее известной «изобретательской задачи», а вследствие совершенно других причин и процессов, где перебор вариантов не играл никакой роли. Так начало самолёту невольно дал немецкий фотограф Оттомар Аншюц, сделавший серию снимков полёта парящего аиста, которые невзначай увидел немецкий инженер Отто Лилиенталь. Именно Отто Лилиенталь увидел в изображении крупной птицы не только красоту полёта, но и природный прототип для планера — планирующего аппарата, основы самолёта (подробно в книге Отто и Густава Лилиенталей «Полёт птиц как основа искусства летать»). Поэтому такой предел, как «бесконечность проб», где среди «спрятанных» решений отсутствуют нужные, так как не сделаны ещё «открытия», не имеет реального подтверждения. Это гипотетический, чисто субъективный взгляд автора на возникновение изобретений. Более того, как демонстрировал сам автор триз, все «уровни изобретательского творчества, уровни задач, решений и изобретений» он извлекал исключительно из формул изобретений. Однако, формула изобретения определяет лишь объём правовой охраны и не раскрывает изобретение с полной достаточной для его осуществления, и поэтому по ним невозможно определять сложность, «уровень» или «крупность» технического решения. Только в описании изобретения отражена сложность решаемой технической задачи, так как только там раскрывается задача, на решение которой направлено заявляемое изобретение с указанием технического результата. Метод же проб и ошибок не является способом решения задач и тем более способом

изобретательства. «МПИО» — это лишь индивидуальное воззрение учёного на способ выработки форм поведения испытуемых живых существ при исследовании процесса их научения. Таким учёным и с таким воззрением был Торндайк Эдуард Ли (1874—1949 гг. — американский психолог и педагог). Он помещал в «проблемные ящики» (экспериментальные устройства различной степени сложности) подопытных животных (кошек, собак, низших обезьян) и затем фиксировал характер их двигательных реакций, направленных на то, чтобы выйти из ящика и получить подкрепление рефлекса. Исследования дали Торндайку основание утверждать, что животное действует методом **«проб, ошибок и случайного успеха»**, то есть действует на вероятностной основе. Поэтому весь процесс научения (приобретение опыта) трактовался им как простое установление связи между ситуациями и движениями. Автор триз, фактически, аналогичным образом помещал своих литературных героев — изобретателей в подобные «проблемные ящики» и увлекательно показывал, как они «трудно» находят выход из них. МПИО сохранился как метод лишь в узкой сфере искусственно создаваемых ситуаций: для конструктивных принципов кибернетических устройств. Г. Альтов, создав свой «алгоритм решения изобретательских задач», оптимистически писал: *«По традиции «озарение» привыкли считать непременным свойством творчества: есть «озарение» — есть творчество, нет «озарения» — нет творчества. Теперь на новом уровне организации творчества, вместо «озарения», «осенения» психологическим атрибутом становится «прояснение» (постепенный переход к свету)»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 144). То есть, обеспечение «прояснения» и есть задача алгоритма, основанного на последовательном толковании исходной ситуации. Приступая к разработке алгоритма, автор методики ставил себе задачу: *«Нужен способ перевода изобретательской задачи с высших уровней на низшие, превращая трудную задачу в «лёгкую»* («Творчество как точная наука, 2004, стр. 20), при этом *«Метод проб и ошибок может быть заменён (во всяком случае, дополнен) сознательным производством изобретений. Если, конечно, приёмы (типовые) окажутся достаточно сильными и универсальными»* («Крылья для Икара», 1980, стр. 28). А вот *«Если бы удалось найти приём позволяющий делать «дорогостоящую» задачу общедоступной, мы бы могли считать, что тайна творчества раскрыта»* («Крылья для Икара», 1980, стр. 19). Таким образом, он очень возлагал большие надежды на приёмы, которые применяют изобретатели

в изобретениях. Он справедливо считал: *«Такие приёмы можно выявить только путём анализа больших массивов патентной информации, относящейся (это очень важно!) не ко всем изобретательским решениям, а только к решениям высших уровней (с третьего и выше)... Для их выявления пришлось просмотреть массив патентной информации в сотни тысяч единиц и отобрать свыше 40 тыс. сильных решений, которые подвергались затем тщательному анализу»* (Творчество как точная наука, 2004, стр. 90). Однако, для «сотен тысяч просмотров» с целью «отобрать только сильные» требуется не один десяток лет на одного работающего человека, да и то, если определены критерии для отбора «сильных». А последующий «анализ свыше 40 тыс. «сильных» тоже небыстрый и требует более десятка лет для одного человека. И, несмотря на это, всё же ему удалось найти то, что искал: *«Действительно, статистическое исследование изобретений обнаруживают четыре десятка наиболее эффективных приёмов устранения технических противоречий»* («Алгоритм изобретений», 1973, стр. 137). Надо понимать, что и «статистическое исследование» требует не малого времени. А то, что удалось «обнаружить четыре десятка эффективных приёмов» в столь короткий срок объясняется тем, что исследовались только формулы изобретения, а не описания изобретений. Соотношение 40 тысяч «сильных решений» и из них только 40 приёмов не является достоверным и корректным: фактически, один приём на тысячу «сильных решений». Если в изобретении есть «сильное решение», то в нём есть приём, который эффективен именно в данном объекте изобретения и ни в каких других. Следовательно, количество приёмов должно было бы соответствовать количеству «сильных решений». Однако либо среди «сильных решений» оказалось много «слабых», либо приёмы отбирались в виде нечто среднего между «сильными» и «слабыми решениями», поэтому осталось соотношение 1 к 1000. Надо сказать, что **искомый «приём, раскрывающий тайну творчества», был всё время перед глазами автора** триз, достаточно было только тщательно изучить описание любого изобретения. Но он его не видел, и только потому, что считал: *«В описании изобретений зафиксирован только итог работы. Придётся реконструировать ход мыслей изобретателя, а для этого надо самому уметь решать трудные задачи из различных областей техники»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 10). Конечно, решать предлагалось с помощью четырёх десятка обнаруженных приёмов, сведённых в список, начинающийся с приёма № 1

«Принцип дробления» и заканчивающийся приёмом № 40 «Применение композиционных материалов». Назначение приёмов вытекало из следующей мысли автора: *«Обычная задача переходит в разряд изобретательских в тех случаях, когда необходимым условием её решения является устранение **технического противоречия**»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 88). Ибо *«В самом факте возникновения изобретательской задачи уже присутствует противоречие: нужно что-то сделать, а как это сделать — неизвестно»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 21). Приёмы это такие действия изобретателя, которыми устраняются «противоречия» в задачах. Ведь, как полагал автор ариз, *«Центральная часть формулировки мини-задачи — указание на техническое противоречие, возникающее при попытке устранить недостаток или получить требуемое свойство известными методами или средствами»* («Поиск новых идей: от озарения к технологии», 1989, стр. 106). Отметим, что устранение противоречия в задаче делает её лишь задачей без противоречия. Если «мини-задача» это *«всё остаётся так, как было, но исчезает вредное, ненужное качество или появляется новое полезное качество»*, то в ней нет «центральной части»: «указания на противоречие». Если *«нужно что-то сделать, а как это сделать — неизвестно»*, то значит, неизвестно каким приёмом это противоречие устраняется. Однако, автор триз рассуждал следующим образом: *«Изобретательских задач — бесчисленное множество. Но, содержащие в них технические противоречия довольно часто повторяются. А коль скоро существуют типичные (то есть, повторяющиеся) противоречия, то должны существовать и типичные приёмы их устранения... Их использование лежит в основе многих изобретений»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 137). Этот тезис лёг в основу разработки таблицы по применению 40 обнаруженных типичных приёмов. Но и в таблице приёмы не стали «убивающими противоречия на повал»: *«Приёмы, рекомендуемые таблицей, сформулированы в общем виде. Они подобны готовому платью: их надо подогнать, учитывая индивидуальные особенности задачи»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 140). Это следовало, конечно, ожидать. Более того, автор таблицы считал: *«Основные приёмы и таблица применения — пожалуй, самое простое в ариз. Применение приёмов не требует той дисциплины мысли, которая необходима для анализа (вепольного и «по шагам»), не требует знания физики. Таблица привлекает автоматизмом: не надо думать, взяв исходные данные и получил почти готовый ответ»* («Творчество как точная на-

ука», 2004, стр. 106). Такой алогичный способ применения таблицы, по мнению её автора, обусловлен тем, что *«Таблица типовых приёмов воплощает опыт нескольких поколений изобретателей, и не придерживается «здорового смысла». В ней заложена присущая творчеству «дикость» мышления»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 62). Плохо, конечно, что приветствуется некая «дикость мышления» и при этом главный инструмент изобретателя — его мозг, остаётся не удел по неизвестной причине. Однако, таблица не может заменить отключенный мозг, и не может потому, что предлагает на каждое «техническое противоречие» до 4-х самых разных «приема». Сколько же надо «платьев примерить и подогнать», чтобы получить ответ, это никакому мышлению не приснится. Надо понимать, что задействие каждого «приёма» это осуществление некоего действия, которое обязательно имеет свою причину. Этой причины в противоречиях нет, значит, никакой причинно-следственной связи «типового приёма» с «противоречием» не существует. А чтобы составить представление о тех причинах, по которым был применён тот или иной приём, нужно каждый приём сформулировать в обратном смысловом значении. Так, например, в приёме 29 *«Вместо твердых частей использовать надувные части, наполняемые жидкостью»*, уже есть причина применения мягких надувных частей: это то, что есть неподходящие жёсткие и твёрдые части у рассматриваемого объекта изобретения. Или для приёма 4 *«Принцип асимметрии»* причиной его применения является мешающая чему-то симметрия объекта и т. д. Практически все приёмы в своей формулировке содержат общее описание причины их применения. Это указывает на то, что каждый «типичный приём» это вырванное из контекста сущности изобретения определённое действие по изменению конкретного объекта изобретения. Следовательно, приём, применённый в каком-то объекте, не может быть универсальным средством для эффективного изменения всех других объектов. Что показала и практика использования таблицы типовых приёмов — эффективность таблицы оказалась нулевой. В связи с таким положением автор таблицы в сердцах написал: *«Возникает досаднейшая ситуация. Мы знаем, что приёмы сильны, знаем, что они способны «сразить наповал» любую задачу, если взять приём, подходящий именно для этой задачи. Приёмы, взятые сами по себе, подобны снарядам без пушки. Что можно сделать, имея целый склад снарядов и не имея пушки, способной направить эти снаряды в цель?»* («Крылья для Икара», 1980,

стр. 33). Чтобы понять, почему приёмы бессильны перед противоречиями, нужно разобраться в объекте их устранения — в противоречии. Автор методики изобретательства полагал, что причиной возникновения противоречия является «попытка улучшения известными путями какого-то свойства в машине, приводящая к конфликту с другими её свойствами», так как «Чтобы увеличить один из показателей уже известными в данной отрасли техники путями, приходится «платить» ухудшением другого» («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 86). То есть, **«техническое противоречие»** (ТП) возникает тогда, когда при «улучшении известными способами одной части объекта, недопустимо ухудшаются другие его части». Не смотря на такое простое определение противоречия, автор предупреждал, что «часто исходная формулировка ТП требует серьёзной корректировки. Зато правильно сформулированное ТП обладает определённой эвристической (подсказывающей) ценностью. Правда, формулировка ТП не даёт указание на конкретный ответ» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 21). Особенностью такого определения «противоречия» является отсутствие какой-либо причины «увеличения одного из показателей», причём «известными путями», вступающего в «конфликт с другими показателями». А так же то, что такое «противоречие» является рукотворным, а не «техническим». То есть, в «обычной задаче» нужно собственноручно образовать «техническое противоречие», а затем его собственноручно «устранить известными путями». И понятно, что с помощью типовых приёмов. Вот такая конструкция «устранения». Если в задаче есть то, что «дано» и то, «что требуется получить», то совсем не очевидно, что необходимо «улучшать известными путями». Или в мини-задаче, где «всё остаётся, как было и с требуемыми достоинствами», там тоже нет причин что-либо «улучшать». Более того, в математике, физике, химии, механике, Теории механизмов и машин неизвестен подход к задачам, начинающийся с «улучшения чего-либо известными путями». Но, в «изобретательских задачах» автор «технического противоречия» считал такой подход вполне допустимым. Это такая своеобразная попытка решения задачи, причём, как правило, неудачная, вызывающая противоречие. Помимо «технического противоречия» у автора есть более общее определение противоречия это так называемое **«административное противоречие»**. Оно представляет собой суть состояния своеобразного ступора возникающего у изобретателя, оказавшего перед ситуацией, когда «нужно

что-то предпринять, а как это сделать — неизвестно». Название «административное» в чём-то созвучно с противоречивыми распоряжениями администрации предприятия. Поэтому *«Выявлять административные противоречия нет необходимости, они лежат на поверхности задачи. Но и эвристическая, «подсказывательная» сила таких противоречий равна нулю: они не говорят, в каком направлении надо искать решение»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 21). Автор триз полагал, что *«Системная природа техники осложняет решение задач... Выигрыши в одном сопровождается проигрышем в чём-то другом. Поэтому для решения изобретательской задачи недостаточно улучшить ту или иную характеристику объекта; необходимо, чтобы это улучшение не сопровождалось ухудшением других характеристик. Обязательный признак изобретения — преодоление противоречия»* («Найти идею», 2003, стр. 48). То есть, совершив своими руками попытку «улучшения» в одном, необходимо избежать «ухудшения» в другом. Фактически, это та же мысль «выиграть и ничего не проиграть». Устремление, конечно, позитивное. Только понятие «улучшить» не имеет в триз своего точного определения ввиду «очевидности» действия, также как и понятие «ухудшение». Предполагается, что намерения у решателя задач всегда самые положительные, а вот в деле избегания «ухудшения» всё портят «известные» ему «пути улучшения». Предпринятая автором трактовка или толкование «технического противоречия» с разных сторон привела к возникновению другого противоречия, названного его автором **«физическим противоречием»** (ФП). *«Физическое противоречие»* это *«когда к одной и той же части системы предъявляются взаимно противоположные требования»*. Таким образом, процесс решения задачи представлен как смена одного противоречия другим или как череда формулировок разных противоречий. «Физические» причины предпринятых действий по «улучшению» чего-либо в задаче соответствуют «предъявлению к одной и той же части взаимно противоположных требований», то есть требований самого решателя задачи. А, так как, *«Современная триз предусматривает анализ причин ТП и переход от технического к физическому противоречию»* («Найти идею», 2003, стр. 73). То переход к «физическому противоречию» автор предлагал осуществлять следующим образом: *«Техническое противоречие представляет собой конфликт двух частей системы; для перехода к ФП необходимо выделить одну часть, а в этой части — одну зону, к физическому состоянию которой*

предъявляются взаимно противоречивые требования: «данная зона должна обладать свойством А (например, быть подвижной), чтобы выполнять такую функцию, и свойством не-А (например, быть неподвижной), чтобы удовлетворять требования задачи. «Физичность» ФП, чёткая локализация и предельная обострённость самого конфликта придают ФП высокую «подсказывательную» ценность» («Найти идею», 2003, стр. 73—74). Однако, «физическое противоречие», как и «техническое», нуждается в собственных приёмах разрешения. Предложенные автором ФП «принципы разрешения» и «указатель физических эффектов и явлений» ничуть не улучшили ситуацию. Рукотворно формулируя «техническое» и «физическое противоречия», автор невольно показывал, как надо нарушать условие мини-задачи. После таких формулировок условие «техническая система остаётся без изменений» не сохраняется. Более того, такого рода «противоречия» кардинально отличаются от классического определения понятия «противоречие», данное философами, в частности представителем немецкой философской мысли Георгом Вильгельмом Фридрихом Гегелем (1770—1831). Противоречие не рукотворно, оно обусловлено взаимоотношением между первичными противоположностями количеством и качеством, как результат действия закона перехода количественных изменений в качественные изменения, и обратно. Первая часть закона ответственна за возникновение противоречия, вторая — за разрешение противоречия, а, значит, за возможность развития техники и ее качественное обновление. Количественному росту требуемой пользы всегда противостоит вполне определенная и определяемая причина, препятствующая этому, которая возникает в недрах качества технических возможностей объекта производящего эту пользу. По существу формулировка противоречия, как «выигрыш в одном сопровождается проигрышем в чём-то другом», к противоречию не относится. Это вполне известное и точное определение «золотого правила механики» или закона сохранения энергии. В нём ничего противоречивого нет, это закон природы. А по поводу «выиграть и ничего не проиграть» ещё четыре века назад Галилео Галилей утверждал: «невозможно выиграть в одном, не заменив это чем-то другим... упавший предмет сам собой не поднимется, его подъём нужно оплатить опусканием уровня воды или другого предмета, то есть без изменения вовне невозможно получить требуемое». Или. «Заблуждением является уверенность, что можно обмануть природу, стремление которой или основа её устрой-

ства состоит в том, что никакое сопротивление нельзя преодолеть силой менее мощной, чем оно само». Или. «О преодолении сопротивления природы можно было бы говорить только в случае, если меньшая сила преодолевала большее сопротивление с той же скоростью движения, с которой перемещается она сама». «Чего, как мы с полной уверенностью утверждаем, невозможно добиться при помощи какой бы то ни было машины, как изобретённой, так и такой, которую вообще возможно изобрести». «Польза, которая извлекается из механики и её орудий определяется выгодой, получаемой от них». И «если нет надежды на какую-либо выгоду, то напрасно затрачивать труд на создание самих машин». И главное: «Величайшая выгода, она не в том, что колёса или другие машины меньшей силой и с большей скоростью и на большем пространстве переносят тот самый груз, который могла бы перенести без применения орудий равная, но разумно и хорошо организованная сила, а в том, что **падение воды ничего не стоит или стоит очень мало...**». Ещё ранее Аристотель видел в живой природе «принцип компенсации»: одна часть тела развивается за счёт другой. Поэтому условие «выиграть и ничего не проиграть», которое неотличимо от выигрышного выхода из проблемной ситуации, например, «выйти сухим из воды» или «поймать рыбку, не замочив ног» и т. п., потребовало от автора этого лозунга конкретного указания на направление в решении «изобретательской задачи». И указание на направление последовало. Изначальная мысль автора триз состояла в следующем: «**Сейчас только отмечу, что алгоритмическая методика рассматривает процесс решения изобретательской задачи как последовательность операций по выявлению, уточнению, и преодолению технического противоречия. Направленность мышления достигается при этом ориентировкой на **идеальный способ, идеальное устройство****» («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 58—59). Ведь «Каждая машина стремится к определённому идеалу и развивается, так сказать, по своей линии. Но, в конечном счёте, эти линии сходятся в одну точку — подобно тому, как сходятся у полюсов меридианы. Полюсом для всех линий развития является «идеальная машина». Идеальная машина это условный эталон, обладающий следующими особенностями: вес, объём и площадь объекта, с которым машина работает, совпадает или почти совпадает с весом, объёмом и площадью самой машины. Машина не самоцель, она только средство для выполнения определённой работы... И ещё одна особенность идеальной машины: все её части всё время выполняют полезную работу в полную

*меру своих расчётных возможностей» («Алгоритм изобретений», 1973, стр. 81). В этой мысли автор демонстрирует особый способ одушевлённой трактовки свойств неживых предметов, то есть придание неживым системам свойств живых существ. Но она ему показалась недостаточно радикальной и последовала другая мысль о самом объекте изобретательского устремления: «Понятие об идеальной машине — одно из фундаментальных для всей методике изобретательства... зачастую никакого устройства и не надо создавать: вся соль задачи состоит в том, чтобы обеспечить требуемый результат **«без ничего»** или **«почти без ничего»**. В сущности, идеальная машина — это когда машины вовсе нет, а результат получается тот же, что и с машиной» («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 83—84). Это «фундаментальное понятие» сделало излишним для аризного мышления всеобщий характер закона сохранения энергии: общее количество энергии остаётся постоянным, а количество полезной для нас энергии постоянно уменьшается. Если кому-то, вдруг, перепадает подарок, или что-то даром, то это совсем не значит, что его кто-то или что-то для вас не произвело. За всё, если не вы, кто-то или что-то обязательно платит. Автор триз мотивировал необходимость в идеальном объекте, как необходимость устремления в идеальное направление: «Если же изобретатель начинает с определения **идеального конечного результата (ИКР)**, то в качестве исходной модели принимается идеальная схема — предельно упрощённая и улучшенная. Дальнейшие мысленные эксперименты не отягощаются грузом привычных конструктивных форм и сразу получают наиболее перспективное направление: изобретатель стремится достичь **наибольшего результата наименьшими средствами**» («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 129). Потому, что «**Правильное определение ИКР** чрезвычайно важно для всего творческого процесса... при решении учебных задач вопрос иногда ставится в такой форме: «Представьте себе, что у вас в руках волшебная палочка. Каким будет идеальный результат, если использовать волшебную палочку? От волшебной палочки не потребуешь, чтобы она создала «устройство». Палочка — сама «устройство». И ответ обычно бывает правильным» («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 131). Требовать, конечно, не стоит, можно обойтись и вовсе без «палочки» — «по-щучьему велению по моему хотению». Ибо «идеальный результат» можно формулировать следующим способом: «При решении многих задач наилучший способ определить ИКР состоит в том, чтобы просто*

перевести вопрос, содержащийся в задаче, в утвердительную форму» («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 133). Попробуем, например, перевести вопрос «Как устранить этот недостаток?» в утвердительную форму: «Недостаток устранён!». Ничего «идеального» в этой форме не наблюдается. Значит, «Если нужно, чтобы задача была решена как можно быстрее, то целесообразно совершенствовать прототип. ИКР в этом случае формулируется так: «То, что есть, минус недостатки» или «То, что есть, плюс некоторое улучшение»... Если же нужно получить качественно новый эффект, целесообразно сразу отказаться от прототипа, навязываемого условием задачи. Прототипом должна быть идеальная машина (идеальный способ)... ИКР — **«Внешняя среда** сама обеспечивает то-то и то-то»... Такие слова помогают оторваться от старого, негодного прототипа и понять — что должна делать новая машина...» («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 227). Видно, что для «быстрого» решения задачи ИКР оказался полностью соответствующим формулировке «мини-задачи». Значит, это одно и то же. Однако он оказался связанным с «быстрым» и некачественным совершенствованием «негодного» прототипа. Понятие «негодный прототип» так же «очевидно», как и понятие «улучшение». В патентной литературе такого понятия нет, есть аналог и прототип — ближайший к изобретению по своей сущности аналог. Переход на «качественный и годный» прототип, которого нет, и который следует заменить магическими словами «внешняя среда», ничего не даёт, кроме мотивации для создания технических химер. Здесь всемогущая «внешняя среда» это своеобразный элемент иждивенческого настроения, который якобы нужен изобретателю. И это не всё. Для поиска решения «*Наилучший ответ всегда один: это такой ответ, в котором требуемый результат достигается сам собой, «без ничего», без перестройки системы, без затраты материалов, энергии, средств — словно по мановению волшебной палочки. Разумеется, достичь такого идеала невозможно. ИКР служит лишь маяком, позволяющим ориентироваться на самое лучшее из решений*» («Крылья для Икара», 1980, стр. 76). Словом, понятие «решение» у автора триз означает и «ответ», и выход из «ситуации», и «быстрое решение», и «качественное решение», и «идеальное решение», но только не сущность изобретения. Главное, чтобы было «само собой». Наиболее полно переход к идеалу представлен автором ИКР следующий образом: «*ИКР формулируется по простой схеме: один из элементов конфликтующей пары сам устраняет вредное действие, сохраняя*

способность осуществить основное действие. Идеальность решения обеспечивается тем, что нужный эффект достигается «даром», без использования каких бы то ни было средств... «Дикость», парадоксальность, возникающая уже при переходе к модели задачи, резко усиливается... Для обычного инженерного мышления характерна готовность «оплатить» за требуемое действие... Изобретательское мышление при работе по ариз должно быть чётко ориентировано на идеальное решение: «если есть вредный фактор, с которым надо бороться. Идеально, чтобы этот фактор исчез сам по себе. Пусть сам себя и устраняет... пусть вредный фактор начнёт приносить пользу...» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 53 мелкий шрифт). Ибо «Переход к ИКР отсекает все решения низших уровней, отсекает без перебора, сразу» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 54). Правда, такой переход отсекает и саму возможность формировать признаки изобретения — нет объекта изобретения, где они могли бы размещаться. А мифическому прототипу («маяку» или точнее миражу) признаки изобретения ни к чему. Поразмыслив над находкой «идеальности», автор триз пошёл ещё дальше. «Идеальность» может быть не только «маяком для изобретателя», но и «законом» для развития технических систем: «Развитие всех систем идёт в направлении увеличения степени идеальности. Идеальная техническая система — это система, вес, объём и площадь которой стремятся к нулю, хотя её способность выполнять работу при этом не уменьшается... Не смотря на очевидность понятия «идеальная техническая система», существует определённый парадокс... Видимый вторичный процесс (рост скорости, мощностей, тоннажа и т. д.) маскирует первичный процесс увеличения степени идеальности технической системы» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 136—137). Это, конечно, серьёзная заявка на ложность понятия «идеальная техническая система», которая, судя по описанию, представляет собой точный портрет так и не воплощённого «вечного двигателя» — «perpetuum mobile». По поводу «маскировки первичного вторичным процессом» никакого «парадокса очевидности понятию идеальности» нет. Удивление автора «закона» неубедительно, так как он сам подтверждал, что «выигрыш в одном сопровождается проигрышем в чём-то другом» — это закон сохранения энергии. И действительно, отсутствие логики освещено настоящим парадоксом, когда «закон» получил своё математическое определение, причём единственное в данной «теории»: «В триз развитие технической системы понимается как

процесс увеличения степени идеальности (I), которая определяется как отношение суммы выполняемых системой полезных функций (Φ_n), к сумме факторов расплаты (Φ_r):

$$I = \Phi_n / \Phi_r \rightarrow \infty$$

Конечно, данная формула отражает тенденции развития лишь качественным образом, так как очень сложно оценить в одних количественных единицах разные функции и факторы» («Поиск новых идей: от озарения к технологии», 1989, стр. 21). Бесконечность полезного это, конечно, не «отражение тенденции развития» обременённое «сложностями количественной оценки», а элементарная и грубая ошибка теории. Фактически, это отношение, известное в физике и технике как коэффициент полезного действия (КПД), и он не может быть бесконечным. Известно, что КПД отдельных частей машины всегда меньше 1, тогда как общий КПД машины, равный произведению КПД отдельных её частей, всегда стремится только к нулю, и даже не к 1 и, тем более, не к бесконечности. Осознание грубого теоретического просчёта легло в оправдывающие пояснения авторов формулы: «В триз используется удобное на практике понятие о повышении степени идеальности как приближение технической системы к некоторой идеальной машине, которая определяется как машина, которой нет, а её функция выполняется. Аналогично можно определить идеальный технологический процесс как процесс, которого нет, а результат его — продукция — получается. Существование технической системы — не самоцель, она нужна для выполнения полезных функций... На базе понятия идеальности вводится представление об идеальном решении, идеальном конечном результате решения... Ориентация на идеальность позволяет резко улучшить работу проектировщика, конструктора» («Поиск новых идей: от озарения к технологии», 1989, стр. 50). Понятно, что удобное, но ложное понятие, ничего не может улучшить. Конечно, в науке есть понятие идеальности: идеальная жидкость, идеальный газ, идеальный кристалл, абсолютно твёрдое тело, но объекты изучения жидкость, газ, кристалл, твёрдое тело к ним не стремятся и на них не ориентируются.

Итак, аксиоматические положения теории составили следующие утверждения автора триз:

Изобретательское творчество — это решение специальных изобретательских задач.

Изобретательская задача — это задача, которой нет, но есть ситуация, в тупике которой необходимо её самому видеть, правильно выбрать и самому правильно поставить.

В изобретательской задаче надо обязательно «выиграть, и ничего не проиграть».

Изобретательская задача это обычная задача, в которой есть то, что «дано» и то, что «требуется получить», это мини-задача: всё остаётся, как было минус недостаток или плюс достоинство, где остаются только «конфликтующие» части системы.

Алгоритмическое решение изобретательской задачи это последовательная трактовка описания ситуации до такого состояния, когда ответ на её разрешение станет очевидным.

Обычная задача становится изобретательской, когда в ней преодолевается противоречие.

Противоречие выявляется при попытке «улучшить» одну из частей объекта.

Типичные противоречия устраняются типичными приёмами.

Решение изобретательских задач это последовательная черед формулирования противоречий: административного, технического, физического, когда к одной и той же части объекта предъявляется взаимно противоположные требования.

Решение изобретательской задачи это движение к «идеальному конечному результату», к «идеальной технической системе».

Идеально — это значит, получить бесконечную кучу полезных без машин, без технологии, не затратив на это ни материалов, ни времени, ни труда, причём само собой: всё делает за них «внешняя среда» так как нужно.

Развитие технической системы понимается как процесс увеличения степени идеальности, которая стремится к бесконечности.

Чтобы получить совершенно новое, необходимо навязчивый образ прототипа разрушить, уничтожить и ориентироваться на «идеальный конечный результат», который недостижим, или на «идеальную машину», которой нет.

Прототипом должна быть «идеальная машина» («идеальный способ»).

Составив представление об аксиоматической основе «теории решения изобретательских задач», следует рассмотреть её ядро — «алгоритм решения изобретательских задач» с одной целью: как положения теории влияют на процесс решения изобретательских задач.

Необходимость в «алгоритме» автор теории обосновывал следующим образом:

«Методика изобретательства нужна:

чтобы изобретательские задачи не «простаивали»...

чтобы решение изобретательских задач осуществлялось с... высокими КПД,

чтобы найденные приёмы использовались и при решении других технических задач...»

(«Алгоритм изобретения», 1973, стр. 22). Ибо *«Как правило, изобретатели шли к цели путём «проб и ошибок»* («Алгоритм изобретений», 1973, стр. 23). А так как *«Эвристические механизмы высших порядков не могут быть открыты — их нет. Но они могут и должны быть созданы»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 46). Поэтому *«Для эффективного решения изобретательских задач высших уровней нужна эвристическая программа, позволяющая заменить перебор вариантов целенаправленным продвижением в район решения»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 58). Такой эвристической программой стал ариз. Ариз — алгоритм решения изобретательских задач это *«пошаговая программа по выявлению и разрешению противоречий»*. Изначально она содержала всего три стадии — *«аналитическую, оперативную и синтетическую»*. Ариз это *«программа планомерных направленных действий в широком смысле слова»* писал её автор («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 101). В ней процесс «решения» содержал и *«ход размышлений»* и *«логические операции»*. *«С появлением первых модификаций ариз началось становление теории решения изобретательских задач»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 28). В последней версии ариз это программа состояла уже из около 85 шагов, и которая содержала 9 объёмных частей с предупреждениями, правилами и примечаниями. Одно только перечисление частей говорит о длине маршрута (фактически, дорожной карты) программы: *«анализ задачи», «анализ модели задачи», «определение ИКР и ФП», «мобилизация и применения ВПР», «применение информационного фонда», «изменение и/или замена задачи», «анализ способа устранения ФП», «применение полученного ответа», «анализ хода решения»*. Поэтому окончательный вариант программы оказался непомерно сложным для использования: *«Ариз — сложный инструмент, не применяйте его для решения новых производственных задач без предварительного обучения, хотя бы по 80-часовой программе»* предупреждали читателя его авторы («Поиск новых идей: от озарения к технологии», 1989, стр. 327).

Как работал первый вариант «алгоритма», его автор показал на примере своего с инженером Шапиро Р. Б. изобретения а. с. 111144 на «Аппарат для индивидуальной газотепловой защиты». Это изобретение было им «реконструировано» в «задачу 4»: *«создать холодильный аппарат для горноспасателей»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 105—106). На примере этой задачи Г. Альтов начал совершенствование своего «алгоритма». Надо отметить, что автор «аппарата» в задаче 4 очень подробно, с техническими расчётами (они ещё не считались «психологической инерцией»), описывал тяжёлые условия работы горноспасателей, а также недостатки их технического оснащения, которые имелись до 1949 г., когда Министерство угольной промышленности объявило конкурс на создание холодильного костюма для горноспасателей и обнародовало технические требования на его разработку.

Чтобы не повторять весь ход решения задачи 4 по первому варианту ариза, изложу предельно кратко только основные его вехи.

«Размышления» автора шли вокруг *«большого веса необходимого (запасаемого) холодильного вещества»* (неподъёмного для горноспасателя).

В результате, он пришёл к выводу: *«надо снизить вес кислородного аппарата и инструментов»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 106—107) — (известное и логичное направление, ведь тяготение не отменишь).

Поэтому, он поставил радикальное условие для решения:

«В идеале нужна максимальная холодильная мощность».

И вот *«решение»* приходит к автору уже на *«третьем шаге» «оперативной стадии»* алгоритма («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 107—108):

Проверяя возможность изменений в соседних объектах, сама собой, вдруг, у автора задачи появляется мысль: *«А не заставить ли холодильный аппарат одновременно давать кислород?».*

Здесь «озарение» тихо посетило автора, когда захотело.

Автор «алгоритма» стал развивать свою неожиданную мысль: *«Для этого нужно взять в качестве холодильного вещества не лёд, не сухой лёд, а жидкий кислород».*

«Решение» найдено это *«жидкий кислород».*

Такая «творческая» удача завершается радостным возгласом автора:

«Черт побери, кажется, это возможно!». (У Архимеда была — просто, «эврика!»)

Однако, тут же возникли и угасли опасения: *«Правда, жидкий кислород менее мощное холодильное вещество, чем, например, жидкий аммиак, но зато мы сможем взять его много...»*(совсем нет, наоборот, как раз жидкий кислород мощнее, чем жидкий аммиак!)

И вот решение о применении «жидкого кислорода» окончательно принято.

Автор в заключение доверительно сообщил читателю: *«Основной принцип — объединение холодильного и дыхательного аппаратов — лёг в основу современных газотеплозащитных костюмов, впервые в мире созданных в Советском Союзе»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 110) и указал формулу своего изобретения а. с. 111144.

В книге помещено изображение изобретённого «Аппарата для индивидуальной газотепловой защиты».



Автор «алгоритма» смело утверждал: *«В таком скафандре не страшно войти в раскалённую печь...»*. А в журнале «Знание — сила» № 12 за 1956 г. даже помещён рисунок, изображающий горноспасателя в таком костюме на пожаре.

В конце он гордо и просто добавил, что *« Два варианта холодильно-дыхательного аппарата, разработанные мною с инженером Шапиро Р. Б., получили на конкурсе высшие премии — первую и вторую»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 110).

Итак, предложенный автором первый вариант «алгоритма» содержит все признаки очень ранней «юности» ариза в истории становления «теории».

Но вот проходит немало времени, ариза окреп, оброс многими инструментами. Психологический атрибут творчества «озарение» автор ариза преобразовал в «прояснение» (постепенный переход к свету). И наступила настоящая зрелость «теории». Автор «алгоритма» уже с высоты этих лет показал другую интерпретацию алгоритмического решения «задачи 4»: *«создать холодильный аппарат для горноспасателей»*. Привожу текст хода решения задачи дословно, иначе нельзя:

«В 1949 г. был объявлен конкурс на холодильный костюм для горноспасателей. Задачу мы решили так (я работал совместно с Шапиро Р. Б.): выбросили дыхательный прибор, выиграла 12 кг, приплюсовали их к 10 кг, отпущенных на холодильный костюм, рассчитали газотеплозащитный скафандр, работающий на едином холодильном веществе: жидкий кислород испаряется и нагревается, поглощая тепло, а потом идёт на дыхание. Получили огромный запас холодильной мощности (можно час работать в печи при 500 °С) и удобную схему для дыхания» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 129).

Конечно, «скафандр» и «костюм» различаются по своему устройству, но у автора ариза исходно разрабатывался «костюм», а получился в конце — «скафандр». В данном варианте процесса «решения» у него всё предельно рационально и кратко, без алгоритма «логических операций и размышлений», без «неожиданных» мыслей и радостных восклицаний. Уточнены даже технические возможности костюма для работы в печи. И он с большим удовольствием сообщил: *«через 20 лет на обложке журнала «Советский Союз» был помещён красочный снимок: сверкающий отблесками пламени экспериментальный образец газотеплозащитного скафандра»*, причём *«три варианта скафандра — три премии на конкурсе»* (там же, стр. 129—130).

Сколько премий было две или три неважно, можно и забыть. Не это главное. Главное в том, что положения «теории» провозглашены. И теперь нет препятствий рассмотреть соответствует ли «задача 4» и её «решение» положениям «теории» о «решении изобретательской задачи».

Так для «изобретательской задачи» обязательным является наличие условия «выиграть, и ничего не проиграть». В задаче этого «условия» нет. Что же мы имеем в «решении»? Действительно, «выигрыш» налицо — есть «огромный запас холодильной мощ-

ности». А что «не проиграли»? Этого «что» как раз нет, его просто не существует. Проигрыш есть и он не малый. Жидкий кислород вовсе не дешёвый продукт по сравнению со льдом или сухим льдом, и стоит дорого. «Огромный запас холодильной мощности» в него «накачали» другие участники производственного процесса с помощью перегонки жидкого воздуха. Это и есть та самая плата за то, чтобы заменить одно другим. Более того, какой-либо попытки разрушить «навязчивый образ прототипа», чтобы получить «совершенно новое», и ориентироваться на «идеальную машину» не предпринималось. Её образ не составлялся. Тогда обратим своё внимание на другой маяк — «идеальный конечный результат». Был ли «идеальный» результат без машин, без технологии, без затрат на это ни материалов, ни времени, ни труда, причём само собой? Если «идеальным конечным результатом» считать обретение «огромного запаса холодильной мощности» и «удобной схемы для дыхания», то он вовсе не идеальный. «Огромная холодильная мощность» совсем не подарок и не нечто такое, доставшееся даром без «ничего» и «само собой». Для её получения задействованы технология перегонки жидкого воздуха, машины сжижения воздуха, затраты материалов, электроэнергии, времени и труда работников производства жидкого кислорода, не говоря о его доставке, хранении и применении. И ещё. Какое автор «алгоритма» выявил «типичное» противоречие в задаче путём «улучшения» одной из частей аппарата газотепловой защиты? Самой формулировки противоречия нет. «Улучшению» известными путями он подвергал холодильное вещество. «Известными путями» был последовательный перебор всех известных холодильных веществ — «лёд, сухой лёд, фреон, сжиженные газы...». «Ухудшался» у него «общий вес аппарата». То есть, холодильное вещество «улучшалось», а общий вес аппарата «ухудшался». «Типичность» противоречия должна была бы иметь и соответствующий «типичный» приём его устранения. Но подходящего «типичного» приёма не оказалось. Его заменила появившаяся идея: обеспечить пригодность холодильного вещества, как для охлаждения, так и для дыхания горноспасателя. Такое соединение свойств холодильного вещества можно объяснить спонтанным, невольным применением приёма 3 «Принцип объединения». Но, говорить, что было противоречие, и его устранили соответствующим приёмом, нельзя. Здесь «счастливая» мысль, созвучная с приёмом 3, указала лишь способ «улучшения». Более того, и говорить, что здесь для

устранения противоречия применён сильный окислитель в соответствии с приёмом 38. «Применение сильных окислителей» тоже нельзя. В приёме 38 нет кислорода в жидком виде, и у него только одно предназначение — окисление, поэтому «типичность» приёма 38 не соответствует «типичности» противоречия. Фактически же, в решении действовал «принцип компенсации»: холодильное вещество развивалось за счёт исключения кислородной аппаратуры.

После такой проверки аризного решения на соответствие положениям «теории» сама техническая сторона данного изобретения тоже нуждается в очень подробном рассмотрении, благо описание изобретения хранится в патентном фонде России. Первое, что бросается в глаза это та самая «счастливая» мысль использовать жидкий кислород в качестве холодильного вещества. Надо сказать, что жидкий и газообразный кислород не безобидное вещество, а мощный окислитель, весьма пожароопасный и взрывоопасный, который подлежит изоляции от источников огня и небольшого нагрева. Поэтому «мысль», озарившая автора ариз при решении «задачи 4» с помощью ариз, равнозначна «мысли» тушить пожар бензином. Организаторы конкурса, очевидно, не ведали, что творили, отдавая высшие премии авторам такого устройства.

По поводу «озарения» или появления неожиданной «счастливой» мысли сделаем небольшое, но примечательное отступление.

В истории изобретательства такому яркому событию всегда есть обязательное продолжение. Психологический атрибут творчества «озарение» или «прояснение» встречается не только у автора ариз. Разновидность его фигурирует и другого не менее известного решателя «творческих» задач: Половинкина Александра Ивановича — разработчика САПР (системы автоматического проектирования) и автора «Основ инженерного творчества» (М. Машиностроение 1988). Он ввёл в изобретённую им науку «Изобретология» такие события как «резонанс творческой задачи с современной стадией развития техники» и «резонанс нового решения с творческой задачей»: *«Изобретология — это наука и искусство оптимального прохождения пути от критического отбора информации, формулировки творческой задачи, поиска и нахождения решения до его промышленного внедрения; наука и искусство поиска и нахождения «резонансов» — «резонанса» творческой задачи с современной стадией развития техники и «резонанса» нового решения с поставленной творческой задачей; наука*

и искусство преодоления гносеологических, психологических, воспитательных, психосоциальных, тех. и организационных барьеров (препятствий) творчества». Где есть именно «искусство технического творчества — поскольку этот процесс остается в большой степени в областях **«сотрудничества» сознания с подсознанием, естественной эвристики, учения альтернативного употребления интуитивных и логических приемов, процедур и методов творчества, сходящегося и расходящегося мышления, анализа и синтеза, индукции и дедукции»**. Как можно видеть, изобретательство теперь «обогащено» областями «сотрудничества сознания с подсознанием», событиями «резонанса», «схождения и расхождения мышления». «Творческая задача» в таких событиях должна резонировать с современной стадией развития техники, а «новое решение» — с «творческой задачей». До таких «высот просветления» автор триз и научно-фантастических произведений не смог додуматься, но есть то, что роднит триз и Изобретологию. Как и в триз, в Изобретологии **«новое решение — это улучшение к.-л. критериев эффективности и др. показателей существующих объектов при неухудшении или незначительном ухудшении др. показателей»**. В изобретологической «науке» «улучшение» достигается с помощью очень внушительного списка из 258 приёмов, снабжённых 600 процедурами по их применению! Вот так-то, это вам не 40 типовых приёмов. Весьма и весьма нехило.

Однако, вернёмся к рассмотрению той технической возможности, которую предложил автор ариз в своём решении: применить жидкий кислород в качестве холодильного вещества.

О кислороде известно:

Кислород длительное время удерживается в складках одежды и волосах, поэтому при нагреве 200—300°C, при наличии рядом огня, при локальном нагреве от трения или удара, от искры статического электричества происходит возгорание материалов.

Жидкий кислород неожиданно взрывается при контакте с маслами, опилками, сажей, нафталином, водородом, метаном. Оксидиквит — известное из курса физики взрывчатое вещество. Обогащённая кислородом атмосфера способствует воспламенению негорючих материалов.

Жидкий кислород как криогенный продукт требует мер предосторожностей при хранении и применении для предотвращения обморожений и холодных ожогов.

Металл при контакте с ним приобретает хрупкость.

Жидкий кислород кипит при -183°C с выделением пара очень холодной температуры.

При нагревании жидкий кислород, испаряясь, значительно расширяется в объёме: до 860 объёмов газообразного кислорода, поэтому, попадая в замкнутое пространство, он производит там разрушение.

Всего этого авторы теплозащитного костюма с холодильным аппаратом на основе жидкого кислорода вряд ли что-либо знали и учитывали. Просто выбор жидкого кислорода им казался более «эффективным решением», и потому достойным, чтобы «застолбить» идею.

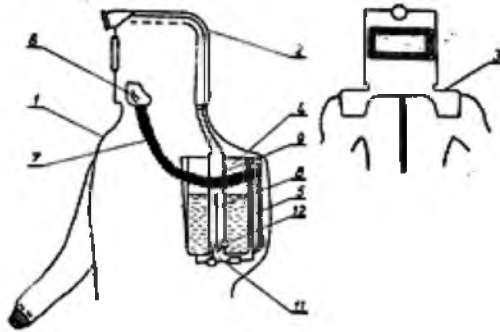
Изобретение а.с. 111144 однозначно имело «мировую новизну», никто до этого времени не мог додуматься до такого решения. Но, обратимся к описанию этого изобретения.

Объектом этого изобретения является «устройство»:

«Аппарат для индивидуальной газотепловой защиты» отнесён к «средствам защиты при ведении горноспасательных работ под землёй, при ликвидации подземных пожаров, при горячем ремонте различной аппаратуры».

Существовавшие на тот момент времени средства индивидуальной газотепловой защиты содержали помимо холодильной системы ещё и специальные респираторы, в которых состав воздуха для дыхания постоянно возобновлялся подачей кислорода из источника кислорода и из замкнутой системы регенерации выдыхаемого воздуха. Авторы нашли, что «использование специальных респираторов» существенно ограничивало мощность холодильной системы.

Чтобы «устранить необходимость в специальных респираторах» и, тем самым, повысить за счёт них мощность холодильной системы, предложено «использовать для дыхания отработанный в холодильной системе кислород». Для этого они предложили применить в холодильной системе сжиженный кислород, который после выполнения своей «холодильной» функции мог быть использован для дыхания. Эта цель достигалась авторами следующим устройством аппарата: *«Аппарат состоит из комбинезона, шлема, соединительного кольца, резервуара с жидким кислородом, дыхательного мешка и маски».* Рисунок аппарата.



Фиг. 1

Причинно-следственная связь между целью и средством её достижения авторами установлена. И, действительно, «специальные респираторы» для дыхания стали излишними. Но возникает вопрос, насколько надёжно и полноценно обеспечивается «газотепловая защита»? Она как бы обеспечивается, но такое «обеспечение» совсем не 100% гарантия выполнения горноспасателем своих функций. Одно дело, когда холодильное вещество непригодно для дыхания, а значит, непригодно для поддержания горения, другое дело, когда холодильное вещество пригодно для дыхания, а значит, пригодно для поддержания горения. По мысли авторов изобретения *«при газификации жидкого кислорода газообразный кислород в резервуаре разделяется на две части: одна часть идёт на дыхание, другая — на отвод внешнего теплопритока»*. То есть, холодный *«газообразный кислород наполняет дыхательный мешок, из которого по трубке горноспасатель вдыхает его через маску, а затем выдыхает вовнутрь комбинезона»*. Ясно, что непосредственная ингаляция очень холодным паром кислорода приведёт к летальным повреждениям лёгких, так как никакой тепловой подготовки газообразного кислорода перед поступлением в лёгкие горноспасателя в устройстве аппарата не предусмотрено. Газообразный пар кислорода, ещё не *«отработав своей холодильной функции»*, попадает сразу в лёгкие горноспасателя. Очень интересно далее. *«Отвод внешнего теплопритока»* авторы видели *«в осуществлении процессов поглощения тепла жидким кислородом и в последующем нагревании холодного газообразного кислорода в полости комбинезона»*. *«Для этого часть газообразного кислорода направляется в инжектор, размещённый в сквозном цилиндрическом канале резервуара»*. *«Холодный*

газообразный кислород, вытекая из сопла инжектора, засасывает через сквозной канал теплый воздух из полости комбинезона и, смешиваясь с ним, охлаждает его». То есть, «поглощение тепла осуществляется за счёт процесса газификации жидкого кислорода посредством нагревания холодного газообразного кислорода и смешивания его с тёплым воздухом, имеющимся в полости комбинезона. При газификации холодный газообразный кислород, вытекая из сопла инжектора, непрерывно подсасывает тёплый воздух в инжектор, чтобы его там охладить». Техническое назначение инжекторов, как известно, заключается в нагнетании жидкости или газа в замкнутое пространство, например, в котлы, реакторы, колонки. Значит, авторы изобретения полагали, что комбинезон это полностью герметичная теплозащитная оболочка горноспасателя. Естественно возникает вопрос. Куда девается весь газифицированный, нагретый и отработанный газообразный кислород? А никуда. Вся масса отработанного газообразного кислорода останется в полости комбинезона. Действительно, при непрерывной газификации жидкого кислорода (а её не остановить) излишнюю массу газообразного кислорода надо куда-то непрерывно отбирать, но отбирать и девать её собственно некуда и не во что, никакой утилизации или аккумуляции «отработанного кислорода» в устройстве аппарата не предусмотрено. Ясно, что стравливать его наружу, где высокая температура, губительно для горноспасателя. Если не стравливать, то при таком непрерывном нагнетании кислорода в герметичный комбинезон его начнёт быстро распирать, пока он не приобретёт шарообразную форму с последующим разрушением. Горноспасатель будет полностью лишён возможности двигаться ещё до попадания под землю или на другой объект. Следовательно, цель изобретения оказалась в принципе неосуществимой. До середины прошлого века герметичных, как нынешние скафандры с автономной терморегуляцией, комбинезонов не существовало. Кислород через зазоры свободно вытекал бы наружу, обволакивая комбинезон, что привело бы к неизбежному его возгоранию при приближении к открытому огню или объектам с достаточно высокой температурой. Поэтому, «войти в раскалённую до 500°C печь и работать там час» не удалось бы, разве, чтобы совершить акт самосожжения с выделением большого количества теплоты. Ещё авторы предусмотрели «для регулирования интенсивности холодильного действия аппарата дроссельную заслонку, установленную на входе в сквозной канал, управляемую махо-

виком». Однако «управлять маховиком», расположенным за спиной горноспасателя внутри комбинезона, для горноспасателя в перчатках не представляется удобным, если не невозможным. Хотя авторы не предусмотрели устройство для заполнения резервуара жидким кислородом, зато предусмотрели *«дренажные отверстия для обеспечения газоотвода при любых положениях резервуара, расположенные по вершинам резервуара, и чтобы предотвратить заливание комбинезона жидким кислородом, каждое дренажное отверстие снабжено газоотводной трубкой огибающей резервуар»*. Это такой вариант «непроливайки». Защита от воздействия криогенного продукта мера необходимая, но сам резервуар с жидким кислородом не имеет теплоизоляции. Это необходимо для поддержания процесса газификации. Как показано на рисунке, резервуар размещён внутри комбинезона непосредственно за спиной горноспасателя. Какой-либо защита спины горноспасателя от обморожения нет, возможно, она лишь подразумевалась. Тем не менее. Сущностью изобретения является использование жидкого кислорода не только для нужд дыхания, но и в качестве холодильного вещества, которое, путём конструктивных изменений в резервуаре, направляется посредством инжектора, размещённого внутри сквозного канала резервуара, на охлаждение всасываемого из полости комбинезона тёплого воздуха. Это решение, которое выполнено техническим способом, признано патентными экспертами изобретением.

Исследование этого изобретения показало, что и создатель ариз неукоснительно следовал ходу процесса образования признаков изобретения у объекта изобретения и определённым образом рассматривал причину ограниченности технических возможностей газотеплозащитного аппарата, в частности, причину его недостаточной холодильной мощности. Причиной ограничивающей холодильную мощность аппарата он считал холодильное вещество, которое не пригодно для дыхания, и, как следствие, этим создано значительное обременение аппарата специальными кислородными респираторами для дыхания. Если отвлечься от алогичности «причины», то формально все остальные действия автора ариз соответствуют принципам образования признаков изобретения у объекта изобретения. Чтобы обратить причину, ограничивающую технические возможности аппарата, в причину его больших или широких технических возможностей, автору ариз с соавтором потребовалось осуществить переход на новый качественный уровень технических

возможностей аппарата. Качественно новый уровень технических возможностей аппарата заключался в переходе от холодильного вещества непригодного для дыхания к холодильному веществу, пригодному как для дыхания, так и для получения холода. Таким образом, в решении задачи по обеспечению больших технических возможностей аппарата содержится логическое обращение или противоположение сути причины ограничивающей технические возможности аппарата: если холодильное вещество аппарата непригодно для дыхания, то противоположное ему вещество должно быть пригодно для дыхания и для получения холода. Хотя большие технические возможности аппарата обеспечены соответствующими большими техническими затратами, явно просматривается главное: понимание причин ограниченности технических возможностей аппарата и обращение их в причины неограниченности технических возможностей являются основой процесса образования признаков изобретения у всякого объекта изобретения и сутью изобретательства техники.

Фактически, это и есть тот самый «**СЕКРЕТ**», о котором мог бы рассказать автор ариз, но который ему так и не удалось раскрыть. Предположительно он особо и не стремился его раскрыть, считая его никому не интересным.

У авторов данного изобретения переход к причине больших технических возможностей аппарата заключался в использовании кислорода в жидком состоянии, который пригоден при соответствующей обработке и для дыхания и для получения холода. Для этого резервуар аппарата претерпел ряд конструктивных изменений, позволяющих осуществить как функцию дыхания, так и охлаждения воздуха, имеющегося в полости комбинезона. И именно эта совокупность всех конструктивных изменений образуют признаки изобретения, причём существенные, в «*Аппарате индивидуальной газотепловой защиты*».

Патентным экспертам, выдавшим охранный документ на это изобретение, его промышленная применимость, очевидно, мало волновала. Промышленная применимость одна из основных и обязательных качеств любого изобретения. По этому поводу автор ариз и аппарата без тени сомнений утверждал: «*основной принцип — объединение холодильного и дыхательного аппаратов — лёг в основу современных газотеплозащитных костюмов, впервые в мире созданных в Советском Союзе*» («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 110). Как

показали дальнейшие исследовательские и экспериментальные работы научно-исследовательских лабораторий ВГСЧ по созданию первого в мире холодильного костюма для горноспасательных работ этот «принцип» так и **НЕ** «лёг в основу современных газотеплозащитных костюмов, впервые в мире созданных в Советском Союзе». Это объясняется тем, что в данном техническом решении промышленная применимость полностью исключена нерешёнными вопросами сбора, утилизации и изоляции отработанного, но остающегося весьма пожароопасным и взрывоопасным, кислорода. Поэтому, «аппарат газотепловой защиты» на указанном «принципе» не разрабатывался и не применялся «при горноспасательных работах под землёй, при тушении подземных пожаров и горячем ремонте различной аппаратуры». Даже не смотря на то, что «через 20 лет на обложке журнала «Советский Союз» был помещён красочный снимок: сверкающий отблесками пламени экспериментальный образец газотеплозащитного скафандра». Следует заметить, что для «экспериментального образца» 20 лет это, конечно, чересчур. Были разработаны и применяются ныне мобильные, моментально пригодные к работе, индивидуальные костюмы и скафандры на иных принципах обеспечения мощной тепловой и газовой защиты горноспасателя. Однако, именно свой «плод» из своей изобретательской практики автор триз использовал в более «интересном» деле: в «изобретении способа изобретать», очень длительном, так и не завершившимся практическим результатом. С тех пор ученики и последователи автора ариз «рекламируется» невозможность промышленного применения аппарата газотепловой защиты на основе жидкого кислорода как «недосягаемое» достижение аризного метода, которое, по их мнению, совершенно напрасно не используется.

Если первые варианты ариз не были сложными для освоения, то наступившая зрелость «алгоритма» превратила его в *«сложный инструмент, который запрещено применять для решения новых производственных задач без предварительного обучения»*. Для того, чтобы понять, что из себя представляет этот весьма сложный «инструмент» ариз-85В, мы рассмотрим подробный разбор задачи о «применении монолитного бетона в строительстве», выполненный самим автором ариз и его учениками — специалистами по триз («Поиск новых идей: от озарения к технологии», 1989 г., стр. 109—117). Дословный текст задачи 18 следующий: *«Здания из монолитного железобетона строят методом скользящей опалубки — обычной*

металлической формы, в которую заливают бетонную смесь. Когда смесь затвердевает, опалубку поднимают выше. Удобно, но есть недостаток: бетон прилипает к опалубке. Действуя домкратами, её всё-таки отрывают от бетона и передвигают, но стены при этом получают «со шрамами», её необходимо штукатурить. Передвинуть опалубку, когда бетон ещё не затвердел, нельзя, возможна деформация стены. Как быть?»

Конечно, специалистов по монолитному строительству немного, чтобы ничего не объяснять в данном тексте задачи. Поэтому для неспециалистов необходимо рассмотреть существующие основные положения технологии строительства монолитных зданий. Они нам понадобятся при рассмотрении процесса «решения задачи по ариз». Для строителей сама «задача» выглядит курьёзной — невольно обнажает глубину некомпетентности тех, кто её составлял (в ариз принято составлять задачу самими решателями). И вот почему. По технологии скользящую опалубку редко изготавливают из одного материала (древесины или металла), обычно это деревометаллические конструкции. Щиты опалубки имеют конусность 0,5% (с уширением к низу) для уменьшения трения. Для большего облегчения скольжения их смазывают смазками. При непрерывной работе, скользящую опалубку **начинают поднимать сразу** после укладки в неё бетонной смеси со скоростью 1—4 см/мин. При циклическом (то есть, с остановками) подъёме опалубки применяют бетон с замедлителями твердения. В этом случае скользящую опалубку называют опалубкой с «отрывными щитами». Понятие «отрывные» здесь совсем другое и означает, что опалубка «не скользящая непрерывно», а — «шагающая». Такие опалубки снабжены специальной системой «шагающих» подъёмников. Шаг «отрывных щитов» по бетону и их перестановку осуществляют при достижении бетоном заданной начальной прочности (от 1,5 МПа) на высоту 70—80 см. Применение «отрывных щитов» из водостойкой фанеры исключает дефекты бетонирования и повышает качество бетонируемых поверхностей. Появление дефектов бетонирования, таких как разрывы сплошности, раковины, каверны, поры не связаны с «шагом опалубки». Эти дефекты, а также изъятие закладных деталей и проёмообразователей подлежат обязательному исправлению. «Шрамы» (глубокие царапины, борозды и т. п.) на бетоне образуются исключительно в результате трения щитов о поверхность бетона при любом движении опалубки. Электричество применяется исключительно для прогрева монолитных конструкций.

Теперь предлагаю внимательно проследить весь «ход поиска идеи» у разработчиков «ариз-85В». Он представляется авторами как образец или эталон аризного «решения». А чтобы не воспроизводить весь текст, «шаги решения» по «алгоритму» изложу кратко и последовательно, так как это сделано при «разборе задачи», с краткими комментариями в скобках. Итак, авторами разбора задачи были составлены следующие «технические противоречия»:

ТП 1 — *«если форма удерживает смесь долго, то смесь хорошо затвердевает, но прилипает к форме»* (это очевидно).

ТП 2 — *«если — недолго, то смесь не прилипает, но не успевает хорошо затвердеть»* (и это очевидно)

Из этого ими обнаружено, что *«конфликтуют смесь и форма»*. («Конфликт» — понятие не техническое. Одушевление неживого — отличительная черта аризного метода. Однако, «конфликта» здесь точно нет, есть «тесная и крепкая дружба».)

Далее авторы записали, что *«выбираем ТП 1 и усиливаем»: «форма держит долго* (то есть, всё время твердения бетонной смеси) *при этом смесь хорошо затвердевает и намертво прилипает к форме»*. (Так выбрано и сформулировано полное затвердевание бетонной смеси. Это главная исходная «идея». Но, таким образом, нарушен основной принцип формирования монолитного строения: исключено скольжение опалубки, не дожидаясь полного затвердевания бетона. В результате, скользящая опалубка перестаёт быть скользящей, а становится обычной, неподвижной.)

Для предотвращения «конфликта» авторы «решения» посчитали, что необходимо ввести *«X-элемент, который сохранит отличное затвердевание смеси и не допустит её прилипания к форме»*. («Сохранить отличное затвердевание» это исходная «идея» и главная функция прослойки. Есть известный подход, например, щиты опалубки смазывают смазками. Но, здесь следует понимать, что форма при «отличном» затвердевании бетона всасывается в тело бетона, бетон проникает в щели, обволакивает форму по периметру. И, когда бетон хорошо затвердел, то скользящего движения формы не осуществит даже при наличии прослойки между бетоном и формой. И тогда форму действительно придётся в буквальном смысле вырывать из бетона, круша всё, что её охватывает и держит.)

Чтобы устранить прилипание смеси к форме авторы предприняли решение по «стандартам»: *«вепольная (вещество и поле) модель указывает на «вредное поле прилипания» между смесью и формой,*

то есть на вредный веполь». Значит, считали они, для разрушения «вредности» нужно воспользоваться стандартом 1.2. «Разрушение веполя». (Такая «подсказка» сомнительная и бесполезная. X-элемента пока ещё нет, поэтому неизвестно, как он «не допустит прилипания». «Вредное поле» авторами не исследуется, а лишь фиксируется. Причём «прилипание» бетона к форме рассматривается исключительно с механической точки зрения.)

У авторов «решения» оперативная зона — это *«зона контакта смеси с формой»*.

Конфликтное время — это *«момент отрывания формы от бетона, но есть время ресурсное — время затвердевания»*.

Кроме того, они замечают, что *«вокруг контакта полно всяких ресурсов, в основном вода, смесь и электричество»*. (Авторы разбора задачи, как видно, нацелены на момент «отрывания формы от бетона», считая, что имеется достаточное «ресурсное» время определяемое временем затвердевания бетона, которое они сами и установили при выборе «технического противоречия». Однако, в монолитном строительстве главное не отрывание опалубки, а её непрерывное скользящее движение. И, если они намерены получить результат «без ничего и само собой», то для чего им наличие «всяких ресурсов вокруг контакта смеси с формой»? По «сценарию» *«смесь хорошо затвердела и намертво прилипла к форме»*. Есть здесь и ещё один немаловажный момент хода разбора задачи. Следует здесь обратить внимание на такой ресурс как «электричество». Его в конфликтной зоне нет, как нет воды и песка, хотя бетон это смесь цемента, воды и песка, но монолитная, хорошо затвердевшая. Электричество здесь указано авторами разбора не случайно. Как покажет дальнейший ход разбора задачи, оно окажется тем «ружьём, которое стреляет в конце пьесы». Именно этот незаметный из «ресурсов» ресурс нужен будет разработчикам ариз для того, чтобы «обосновать» и сделать его «неожиданным» и «логичным».)

Идеальный конечный результат у авторов это когда *«X-элемент без ничего устраняет, не допускает прилипания во время затвердевания, сохраняя хорошее затвердевание»*.

И даже ещё лучше, «сильнее»: *«X-прослойка между формой и смесью это просто смесь, которую представляем как X-элемент»*. (Если бетон «затвердел и намертво прилип» к форме, то откуда там может появиться прослойка или «просто смесь»? Авторы как будто забыли, что бетон отлично затвердел, и продолжают считать бетон ещё жид-

ким. Это такой момент «психологической инерции» невольный или намеренный, с которым они и не собирались бороться.)

Не смотря на это, авторы сформулировали такое «физическое противоречие»: *«Смесь (прослойка) должна быть схватывающейся, чтобы затвердевать, и не должна быть таковой, чтобы не прилипнуть».* (Почему прослойка обязательно должна быть «схватывающейся» авторы не объясняют. Разве это свойство столь необходимо для «крепко прилипшего» бетона? Никаких результатов исследований явления прилипания формы к бетону авторы не представляют. Лишь задаются свойствами прослойки, которой ещё нет. Это обстоятельство указывает на то, что авторы «решения» направляются к известному им «контрольному ответу».)

«Усиление ФП» авторы осуществили в таком виде: *«Частицы смеси должны быть липучими, чтобы смесь схватывалась, и нелипучими, чтобы не прилипла».* (Липучесть или клейкость и схватывание или затверждение это совершенно разные физические явления. Триз — специалистов это совсем не смущает. Это указывает на то, что явление прилипания бетона к форме ими не исследовалось. Они руководствовались исключительно собственными представлениями о причинах прилипания бетона к форме, манипулируя смыслами «липучести» и «схватывания» частиц прослойки. Понятно, что «липучесть», приравненная к схватыванию бетона, несомненный вымысел авторов разбора задачи.)

Идеальный конечный результат № 2 авторы разбора задачи представили в следующем виде: *«оперативная зона сама себя должна обеспечивать и липучими и нелипучими частицами».* (Если бетон окончательно затвердел и намертво прилип к форме, то каким образом «оперативная зона должна себя обеспечить и теми и другими «частицами»?)

А так как «решение» явным образом не вырисовывалось, авторы разбора задачи предприняли пробы «решения» по стандартам: *«Нужна нелипучая прослойка, но неизвестно как её получить».* Значит, *«возможно, поможет стандарт 5.1.1.9. — «Добавку к прослойке получают разложением внешней среды или самого объекта, например, электролизом».* (Так авторы «решения» преобразовали исходную задачу в задачу «получения прослойки». По мнению «решателей», «нелипучесть» прослойки, как-то связана с электричеством. Правда, какого-либо обоснования у них нет. Но именно находка идеи «получить добавку к прослойке электролизом» взята авторами разбора за основу «решения». Она очень похожа на «счастливую мысль»,

если бы не «стандарты». Им кажется, что решение «найдено», а необходимость электричества «обоснована». Но оснований нет, это всего лишь явная попытка подгонки под известный авторам разбора «контрольный ответ». Ибо между формой и «намертво затвердевшим» бетоном никакой «добавки к прослойке» получить невозможно, тем более электролизом. Электролиз возможен лишь в растворах веществ, проводящих электрический ток. Затвердевший бетон неважный проводник тока. Авторы разбора понимают, что этот ход очень слабый.)

И для «полноты» разбора задачи её авторы предприняли «моделирование маленькими человечками»: *«Человечки это частицы воды или песка, которые не прилипают»*. (Здесь у авторов разбора каким-то образом уже получены «частицы воды или песка». Однако, придавать «частицам воды или песка» нужные свойства не имеет смысла их у намертво прилипшего к форме бетона просто нет.)

Для авторов ариз-85В это оказалось не беда. Им всё равно *«надо сделать один шаг назад от ИКР»*, так как *«человечки непослушные и их нужно подчинить «приказам»*. То есть, как догадались авторы «решения», *«нужно найти поле, которое бы управляло водой или песком»*. (Почему «человечки» так строптивы и где они, авторы разбора не объясняют. Более того, здесь они показывают, что якобы ещё пока не знают чем «управлять» водой или песком, но наличие прослойки считают неоспоримым — без неё уже нельзя. Получилось, что неоспоримость наличия прослойки авторы разбора представляют в качестве той самой «идеи», которую получают с помощью «алгоритма». Это уже не «психологическая инерция», а элементарное заблуждение, имитация решения.)

Далее авторы разбора уточняют характеристику прослойки: *«Нас удовлетворяет прослойка из воды и даже с песком, но не воды с цементом (очень липучь)»* (Авторы разбора как бы выпрашивают у кого-то нужный состав жидкой «прослойки».) И если её им предоставят, то *«пустоту, то есть, пузырьки газа или пара можно получить из воды нагревом или электролизом. Возможно сочетание пары «заряженные частицы и электрическое поле»*. (Авторы как бы не уверены в своём «решении». Жидкой прослойки на хорошо затвердевшем бетоне не бывает. Более того, зачем ей «пустота» из газа и пара? Но, для «аризного мышления», когда из «ничего» вдруг проявляется «нечто дерзкое», это в порядке вещей. Эту «идею» им ещё надо «подтвердить и обосновать с точки зрения триз».)

Авторы разбора «подтверждают и обосновывают» ответ следующим образом: *«есть задачи-аналоги, где действовали электролизом, чтобы поднять затонувший корабль»*. Значит, «разрешение» физического противоречия осуществляем разделением противоречивых свойств в пространстве: *«вся масса бетона липучая, тонкая прослойка вблизи формы — нелипучая»* (В указанной авторами «задаче-аналоге» содержится много частиц «воды и песка» — вокруг вода и песок, чего нельзя сказать о решаемой ими задаче, где *«смесь хорошо затвердевает и намертво прилипает к форме»*). По их мнению, вся масса бетона затвердела, потому что была «липучая», а прослойка вблизи формы осталась жидкая, незатвердевшая, потому что была «нелипучая». Они всерьёз считали, что электролизом можно отделить форму от бетона.) Из указателя физических эффектов авторы разбора тоже нашли ещё один вариант «решения»: *«Управлять движением жидкости и газа можно (выбираем) электроосмос, а он сопровождается электрофорезом, что тоже полезно»*. (Такой «подбор» вариантов «решения», продемонстрированный авторами разбора, неотличим от подгонки под известный им «контрольный ответ». Для этого, действительно, достаточно набрать из разных источников подходящие варианты.)

На основании всей проделанной работы по аризной программе разборщики приходят к выводу, что «технический ответ» заключается в следующем: *«для создания водной прослойки необходимо подать постоянное напряжение — минус на форму, а плюс на арматуру, в непосредственной близости от формы. Такое решение в а. с. 308172 Векслера Е. С.»*.

Надо отметить следующее. «Ответ» неполный, так как не уточнён момент подачи электричества: сразу после заливания формы бетонной смесью или после полного затвердевания бетона при отрывании формы от бетона. Электролизом не создаётся водной прослойки, его действие это разложение воды на составные части и действует он исключительно в проводниках второго класса (электролитах). Домкраты в монолитном строительстве применяют не потому, что нужно *«отрывать прилипшую опалубку от затвердевшего бетона»* (это явная неправда), а потому, что сами скользящие опалубки имеют значительный вес и они должны непрерывно двигаться — «скользить». Более того, процесс движения опалубки всегда осуществляется по поверхности бетона «раннего возраста» или только по ещё твердеющему бетону, а не по «затвердевшему», когда окончательный

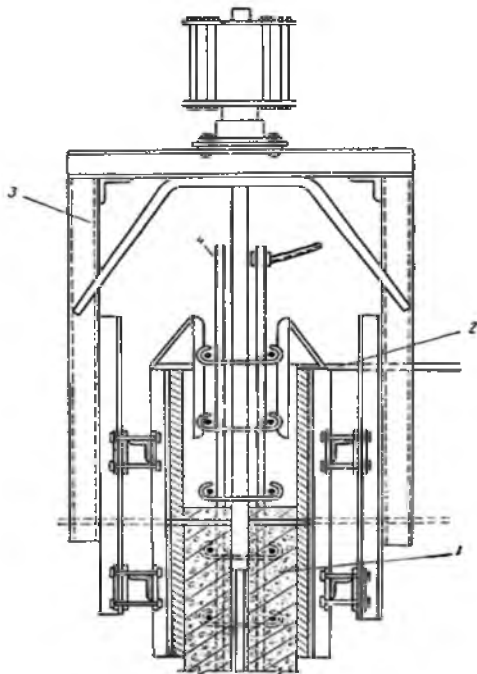
присос опалубки к бетону завершён. Конечно, разработчики и автор ариз-85В в разборе задачи 18 предлагают верить, что процесс появления «изобретательского решения» соответствует этой подробной аризной «реконструкции хода решения изобретательской задачи».

Невооружённым зрением видно, что «технический ответ» не вытекает явным образом из манипуляций с противоречиями, «стандартами» и «идеальными конечными результатами». Рукотворно нарушив технологию монолитного строительства и лишь трактуя состояние «намертво прилипшего бетона к форме» словами «схватывание = прилипанию = липучести», авторам разбора не удалось научно обосновать то, что нужна прослойка, причём жидкая, получаемая электрически. Вольное толкование смыслами некоторых слов никак не может помочь догадаться о сути изобретения или его идеи. Представленный образец разбора задачи по ариз это недвусмысленно подтверждает. «Навязчивый образ прототипа» разборщики задачи оставили без разрушения. Их больше занимало «получение водной прослойки». Ибо максимальный выигрыш по данному «решению» предполагался в «создании водной прослойки между бетоном и формой». Однако такой процесс «создания» обеспечивается явно «не само собой и не без ничего», а с помощью электричества. Очевидно, авторы разбора полагали, что постоянную «водную прослойку» можно создавать электрическим током до тех пор, пока «смесь хорошо не затвердеет», а затем форму можно будет легко отделить от бетона. Но водная прослойка за время твердения смеси не будет постоянной толщины. Она будет уменьшаться и к моменту полного затвердевания смеси полностью испарится, сохранив хорошую адгезию формы с бетоном. А что же извлечено из формулировки «технического противоречия»? Авторы разбора считали «улучшением» полное затвердевание бетонной смеси, а не свободное скольжение формы. Это техническая ошибка. Фактически, это «ухудшение», заключающееся в том, что закрепляется необходимость отрывать форму от бетона. Поэтому «типичности» в «техническом противоречии» нет. А что с проигрышем? Он есть. Это недопустимое замедление строительства, значительный расход электроэнергии, необходимость в преобразователях электрической энергии, кабелях, специалистах. Да и получить требуемую прослойку «идеальным образом» чтобы отделить форму от бетона невозможно, влаги в затвердевшем бетоне, не говоря о форме, ничтожное количество, чтобы из неё можно было образовать существенную

водную прослойку между ними. Влага, имеющаяся в монолитном бетоне, под действием электричества просто испарится, в ней нет ионов чтобы куда-то они могли двигаться. Поэтому «решение» выполненное разборщиками задачи не является образцом и, тем более, эталоном, в котором соблюдены все положения «теории». Это обстоятельство заставляет обратить внимание на «правильный ответ», а значит подробно рассмотреть и изучить его суть.

Автором «правильного ответа» и изобретения а. с. 308172 являлся Векслер Е. С. учёный из Ростовского инженерно-строительного института. Он предложил свой «Способ изготовления из бетонной смеси армированных изделий, элементов, деталей в скользящей опалубке». Рисунок устройства скользящей опалубки ниже.

Опалубка в этом изобретении имеет токопроводящую поверхность. Согласно описанию изобретения автор не рассматривал проблему «отрыва опалубки от затвердевшего бетона». Она возможна только в неподвижной опалубке. Его интересовала причина значительного **трения** при движении опалубки по бетону. Отсюда, целью его исследований было найти способ снижения трения между поверхностями твердеющего бетонного изделия и скользящей опалубки при движении последней. Учёный нашёл, что причина высокого коэффициента трения между поверхностями изделия и скользящей по его поверхности опалубки, даже не смотря на обработку бетонной смеси постоянным током (который применялся, чтобы вывести влагу поближе к поверхности изделия) связана с образованием вакуума вблизи поверхности опалубки. Следовательно, считал он, необходимо принять меры, предотвращающие образование вакуума. Эта цель достигалась тем, что пропускаясь



постоянный электрический ток напряжением 1—2 в. на каждый сантиметр толщины слоя бетонной смеси в процессе перемещения опалубки (это вовсе не то, что «арматура находится в непосредственной близости от формы»). «Плюс» источника тока присоединяют к арматуре изделия, а «минус» — к токопроводящим элементам опалубки. Почему применён именно постоянный электрический ток? Автору известно, что бетон «раннего возраста» это коллоидно-пористое тело (а не «затвердевший, монолитный бетон»). Поэтому при пропускании постоянного тока в таком теле протекают известные процессы: электроосмотический перенос жидкой фазы на поверхность опалубки, электрофорез (то есть, перенос коллоидных частиц к изделию) и гидролиз жидкой фазы, приводящий к выделению на поверхности опалубки водорода. Именно благодаря таким процессам вакуум вблизи поверхности опалубки не образуется, что исключает присасывание опалубки к изделию, а значит, способствует снижению трения. Это не идея, а настоящее техническое решение, которое имеет свою логику принятия: сначала выясняется причина ограниченности технических возможностей способа, затем эта причина обращается в причину их неограниченности (свободы, простора).

Как видим, аризный «технический ответ» не соответствует сущности настоящего технического решения автора изобретения. «Затвердевший» бетон, как у разборщиков задачи по аризу, это уже совсем не коллоидно-пористое тело и «выжать» из него плёнку влаги на катод (на щит опалубки) невозможно. Лишь вакуум является причиной присасывания скользкой опалубки, а вовсе не «липучие частицы цемента и воды». И только гидролиз (распад) жидкой фазы приводит к выделению на поверхности опалубки водорода (а не «пузырьков газа или пара»).

Такого рода несоответствия между «изобретательской задачей» и «правильным ответом» в изобретении обнаруживается во всех приведённых автором аризов показательных и демонстрационных разборах задач предложенных в его книгах. Его собственные аризные «реконструкции процесса решения изобретательских задач» совпадают всегда лишь с установленным им же «контрольным ответом». Такой «успех» от применения алгоритма получил у него восторженное одобрение: *«Одна из функций алгоритма состоит в развитии мышления человека... основанная на обязанности выявлять отклонения от канонического текста алгоритма, исследовать причины отклонений. Операторы ариза заставляют мысль продвигаться в нетрадиционном,*

«диком» направлении. Они отсекают пути, кажущиеся очевидными, **заставляют** «утяжелять» условия задачи, ведут в «тупик» физических противоречий. Нетривиальность, «дикость» мыслительных действий заложена в самой программе ариз, в формулировке шагов, в обязательных правилах. Невозможно уклониться от этой «дикости», явно не нарушив предписания ариз. **Императивность** (т. е. ультимативность) ариз иногда воспринимают как покушение на «свободу творчества». Ариз действительно отнимает свободу совершать примитивные ошибки, свободу быть прикованным к психологической инерции, свободу игнорировать законы развития технических систем... по ариз каждый шаг логично следует из предыдущего. Логичность отнюдь не мешает появлению новых («неожиданных») идей. Новое возникает как результат применения необычных операторов ариз... Беспорядочному «броуновскому» движению «свободной мысли» противопоставляют высокую организованность мышления в сочетании нетривиальностью мыслительных операций и сознательным использованием знаний о закономерностях развития техники... вырабатывается «аризный» (в сущности — диалектический) стиль мышления, характеризующийся обоснованной нетривиальностью и стремлением опираться на всеобщие законы диалектики и конкретные закономерности развития систем — технических, научных, художественных и т. д.» («Найти идею», 2003, стр. 144—145). Это просто ода в прозе «алгоритму», фактически «программе», «находящейся между методом и теорией». Самовосхваление своего «творения» в науке не принято, скорее его ожидает беспощадная критика. Возвышение «программы императивной дикости мыслительных действий» до высот «аризного стиля мышления», как и приравнивание творчества к «дикости мышления», противоречит диалектике с её логикой «тезис — антитезис — синтез». Диалектику, как всякую науку и научный метод, никакой стиль мышления заменить не может, даже аризный. Наука на то и наука, чтобы каждый, а не исключительно алгоритмически развивающий в себе «дикое мышление» или «творческий и талантливый», мог с помощью её методов грамотно, осмысленно, а значит практически, владеть и творческой и талантливой стороной дела, применять и проявлять и то и другое. Однако «аризного стиля» оказалось недостаточно. Понадобилось большее — это «новая интуиция»: «в конечном итоге на базе триз формируется «новая интуиция» — закономерности и инструменты триз переходят в подсознание, благодаря им появляются новые вербальные представления, основанные на объективных, статистически

достоверных закономерностях, помогающие решать проблемы, для которых правила решения не оформлены словесно» («Поиск новых идей: от озарения к технологии», 1989, стр. 82—83). Вот так-то. «Решение изобретательских задач» легко перешло в вербальное тризомыслие. А это серьёзная заявка на внедрение особой коррекции сознания у осваивающего положения «теории», которая антинаучна в принципе и интеллектуально опасна для молодой незрелой части общества с их некритичным и беззащитным мыслительным органом. Но само общество не чинит препятствий против такой коррекции сознания, более того, её шаблон активные триз-деятели свободно внедряют в образовательный процесс молодёжи, руководствуясь мотивами её интеллектуального совершенствования, не учитывая, что ложное единомыслие самое худшее из зол. Мышление само по себе, каким бы оно не было «диким» или «сверхъестественным», не может заменить научных знаний — знаний, которые предназначены для применения исключительно обычными людьми с нормальным мышлением. Для аризного шаблонного мышления знания ни к чему. Но, даже освоив «дикий или аризный стиль мышления», по мнению автора ариз это ещё не всё, он должен быть организован по следующей схеме: *«На мысленных экранах талантливого мыслителя постоянно бушуют страсти сталкиваются противоречивые тенденции, возникают и обостряются конфликты, идёт борьба противоположностей. В азарте этой борьбы изображение подчас сменяется антиизображением. Рядом с катером появляется антикатер! Обычный катер плавает, значит, антикатер не плавает. Корабль, который не умеет держаться на воде и тонет... Анतिकорабль не обязан держаться на воде. Идея антикорабля уже не кажется такой дикой. Наоборот, ...»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 74). Такая многоэкранная организация «дикости мыслительных действий» практически неотличима от банальной мыслительной горячки, которую автор ариз, очевидно, подметил у «талантливого мыслителя». Стоит ли так «бушевать страстям» ради получения «дикой идеи», если есть «алгоритм-программа»? Алгоритмическая неотвратимость «возникновения нового», которая якобы обеспечивается «аризным стилем мышления», должна иметь практическую достоверность, чтобы быть инструментом. Об осуществимости «аризной неотвратимости» в деле возникновения нового должен и может говорить только тот, кто её провозгласил — автор «аризного» стиля. Он же не только говорил, но и делал попытки показать её и не раз, правда, безуспешно. Для демонстрации неотвратимой

решательной мощи и силы ариз автор аризной программы использовал понятные ему примеры из своей небогатой изобретательской практики. Наиболее подходящим примером он считал задачу об «изготовлении предварительно напряжённого железобетона» («Творчество — как точная наука», 2004, стр. 47–49). Задача эта вновь из области строительных конструкций, но любопытна в том плане, что позволяет подробно рассмотреть, каким образом автор ариз предлагал получать из «кусков железной руды подшипники». Правда, выглядел этот подход так, как их нельзя получить. «Технологическая ситуация», где залегали «куски железной руды», выглядела вкратце в изложении её автора следующим образом: *«Для изготовления предварительно напряжённого железобетона нужно растянуть арматуру, залить бетоном и после затвердевания освободить. Арматура укорачивается и сжимает бетон, повышая его прочность. Был предложен электротермический способ растяжения: арматуру нагревают током, она удлиняется и в таком состоянии её закрепляют. Если в качестве арматуры используют стержни из обычной стали, то стержни достаточно нагреть до 400°С, чтобы получить требуемое удлинение. Лучше использовать не стержни, а проволоку, выдерживающую большие усилия. Для удлинения проволоки на расчётную величину необходима температура 700°С, но она теряет свои высокие механические качества при нагреве выше 400°С. Расходовать на изготовление железобетона дорогостоящую жаропрочную проволоку недопустимо»* (там же, стр. 47).

И вновь видим, предложенная ситуация состоит из логических противоречий: стержни и высокопрочная проволока различаются по диаметру сечения, но имеют одинаковую температуру разупрочнения, тогда почему необходимое удлинение проволоки следует достигать температурой большей, чем предельная в 1,75 раза? Разве бывают расчёты, требующие разупрочнения материала? У автора текста, оказываются, бывают. Специалист-строитель, конечно, найдёт в этой «ситуации» массу других недопустимых упрощений. Что вполне нормально для художественного произведения фантастического жанра, но совершенно недопустимо для методики, претендующей на обобщение опыта изобретательства. А чтобы многое стало понятным и неспециалистам, рассмотрим некоторые известные технические возможности процесса изготовления предварительно напряжённого железобетона.

Стальная арматура и бетон имеют почти одинаковые коэффициенты температурного расширения до температуры 500°С.

В предварительно напряжённом железобетоне необходимо обеспечить баланс прочности пары материалов — арматуры и бетона. Напряжение в арматуре **зависит** от величины остаточного удлинения (0,2%) и **не зависит** от температуры (температура нагрева одна — не выше 350 °С) и **удлинения при нагреве** стержня. Максимальная температура нагрева напрягаемой арматуры, как «обычной», так и «высокопрочной», не должна превышать 350—400 °С, иначе резко снижаются её упругопластические свойства. При этом продолжительность нагрева стержневой арматуры, не влияющая на свойства стали, составляет 2—3 минуты. Для экономии электроэнергии рекомендуется продолжительность нагрева 1—3 мин. Более того, прочность высокопрочной арматурной проволоки после нагрева и охлаждения восстанавливается лишь частично, поэтому что «лучше» или «хуже» определяется конкретными требованиями к изделию из предварительно напряжённого железобетона. Очень важно знать, что проволока не терпит длительного нагрева (свыше 50 сек), это приводит к разупрочнению стали. Нельзя так же к напрягаемой арматуре присоединять другую арматуру. Наиболее простой контроль силы натяжения арматуры осуществляется по измерению температурного удлинения при её нагреве до 350 °С. При этом достигается предварительное напряжение не выше 650—700 Мпа. Прочностные же возможности арматуры намного выше. В этом и заключается технические возможности применения электротермического способа. Однако, перенапряжение арматуры вызывает образование трещин в арматуре и её обрыв, а снижение напряжения уменьшает несущую способность железобетонного изделия. Утверждение автора «ситуации», что «для получения расчётной величины удлинения необходим нагрев проволоки до 700 °С», не имеет реального подтверждения. Такого расчёта не существует, напряжение в арматуре зависит лишь от величины её остаточного удлинения, а не от неограниченного повышения температуры нагрева. Общие расчётные удлинения стальной арматуры определяют по специальной формуле для сталей с пределом текучести до 10 500 кг/см² (1070 МПа) при температуре нагрева до 350—400 °С. Арматура на каждый градус удлиняется примерно на 0,000012 изначальной длины и допускаемые отклонения фактического удлинения натягиваемой арматуры от расчётного должны быть отрицательными и не превышать 4 мм при длине между упорами стенда 5 м и 10 мм при длине 25 м и более. Контактный электротермический способ натяжения арматуры технологи-

чески самый простой, но и наименее точный процесс. Необходимо тщательно выполняться операции технологического процесса. Это связано с тем, что степень предварительного напряжения в стержне можно проконтролировать лишь после его остывания, когда ничего исправить уже нельзя. Поэтому допускаемые колебания в натяжении арматуры приняты в пределах $\pm 20\%$ от проектного. Таким образом, на практике искусственное создание предварительного напряжения в бетоне обеспечивается не путём неограниченного температурного удлинения арматуры, как предлагает читателю автор триз, а при его расчётном температурном удлинении, когда сохраняются прочность материала и его обратимая упругая деформация (Закон Гука: сила и величина удлинения при упругой деформации пропорциональны между собой). И ещё. Фраза о «недопустимости расходования дорогостоящей жаропрочной проволоки» представляет собой «психологическую ловушку», которая предназначена лишь для подтверждения необходимости «нагрева проволоки до 700°C ». На самом деле жаропрочная проволока в качестве напрягаемой арматуры не применяется. У неё другое предназначение. Жаропрочная сталь на то и жаропрочная, чтобы хорошо выдерживать высокую температуру, оставаясь прочной при нагрузках.

Теперь рассмотрим «типичную» изобретательскую задачу 23, выведенную из указанной выше «технологической ситуации» автором ариз: *«При изготовлении предварительно напряжённого железобетона проволочную арматуру растягивают электротермическим способом. Но, при нагревании на расчётную величину (700°C) арматура теряет свои механические качества. Как устранить этот недостаток?»* («Творчество — как точная наука», 2004, стр. 48—49).

Надо сказать, что проектировщикам предварительно напряжённого железобетона не известна настоящая «необходимость нагрева проволоки до расчётной температуры 700°C » с тем, чтобы она обязательно потеряла свои «механические качества». «Температура 700°C », выдаваемая автором ариз за «расчётную», считается им более важным параметром для исполнения, чем «механические качества», с помощью которых обеспечивается требуемое напряжение в проволоке. «Потеря механических качеств» не является «недостатком», как не является расчётной «температура 700°C ». Расчётным параметром является измеряемое удлинение арматуры, с помощью которого достигается в арматуре требуемое напряжение. Напряжение в арматуре **зависит** от остаточного удлинения и **не зависит**

от температуры (температура одна — 350°C) и **удлинения при нагреве стержня**. Как известно, температура не «рассчитывается», а контролируется по удлинению стали. «Необходимость нагрева арматурной проволоки до 700°C » для последующего «устранения последствий такого нагрева» не является задачей как таковой. Контактный электротермический нагрев предназначен для того, чтобы получить расчётное удлинение арматуры, с тем, чтобы после охлаждения, арматура оказалась натянутой до контролируемого напряжения. Температура 700°C на самом деле это предельный параметр испытаний на ползучесть жаропрочных сталей. В действительности изобретатель имеет дело с реальными материальными объектами изобретения, и в них нет ничего такого, что не имело бы своего технического или физического объяснения.

Что ж, задача, наконец, составлена. И автор ариз взялся напоказ её «решить» («Творчество — как точная наука», 2004, стр. 50—51). Для начала он проводит аризную реконструкцию «ситуации в конкретную задачу» и осуществляет выбор задачи. Эти действия заключаются в составлении двух взаимно противоположных предельных ситуаций, каждая из которых не является по существу задачей. Совокупность из таких ситуаций ничего не меняет в исходной ситуации и ситуация, как была, так и осталась «ситуацией», в лучшем случае — гипотетически тупиковой, а в худшем — абсурдной. Действия по реконструкции и выбору задачи автор ариз осуществил следующим образом: *«Из двух формулировок «Если нагревать проволоку до 700°C , она получит необходимое удлинение, но потеряет прочность» и «Если не нагревать проволоку до 700°C , она сохранит прочность, но не получит необходимого удлинения» следует взять первую: она обеспечивает основное действие (удлинение проволоки). Задача не только резко сузилась, она стала «дикой», «очевидно нелепой», «противоестественной» («Творчество — как точная наука», 2004, стр. 50).* Видим, что, с выбором, какая из предельных ситуаций наиболее подходит для «решения», автор ариз определился. И здесь нельзя не согласиться с автором текста по поводу оценки задачи: она «сузилась» и стала действительно «очевидно нелепой». Такой подход к задачам назван «основным инструментом теории». Хотелось бы узнать, какого же «уровня» стала в результате такого «сужения» изобретательская задача, если её оценить количеством требуемых проб необходимых для решения? Жаль, конечно, но этого мы никогда не узнаем, у автора ариз такой оценки нет. Надо отметить,

что не может быть целью научного метода формулирование сначала технического абсурда, а затем его усугубление. Если «дикость» задачи нужна для последующего прихода к «прояснению», то она лучше подходит для занимательности сюжета. Если для стимуляции некой «смелости» перед страшно запутанной ситуацией, то и это не функция научного метода. И всё же это сделано неспроста. Объясняется это тем, что автор ариз руководствовался необходимостью следовать обязательному требованию «алгоритма» вести дело в «тупик» физических противоречий и «утяжелять» условия задачи. Однако такое «утяжеление» или усугубление ситуации является искусственным, рукотворным. Оно стало возможным, благодаря наличию рукотворного «тупика» в исходной «технологической ситуации». Станным выглядит то, что «творческий выбор» автора ариз пал не на обеспечение заданной им же «расчётной температуры 700 °С», а на «получение необходимого удлинения». Автор ариз полагал, что это одно и то же. Однако это не так. На практике расчётное удлинение получают при нагреве арматуры до 350 °С, когда сохраняются упругопластические свойства материала арматуры. Необходимое напряжение сжатия в железобетоне создаётся за счёт стремления арматуры сократиться от величины удлинения полученного при нагреве 350 °С до величины остаточного удлинения образующегося при охлаждении до 100 °С в процессе заливки бетона в форму.

Итак, раз «выбор» сделан, теперь осталось оформить «ответ». «Ответ» автор «решения» предлагал получить следующим образом: *«При построении модели задачи используются термины «вещество», «поле», «действие». Это позволяет сразу, ещё до решения, представить себе ответ в вепольной форме. В самом деле, даны тепловое поле и вещество, т. е. это — неполный веполь. Ясно, что в ответе будет: «Необходимо ввести второе вещество». И далее: «В приложении 2 задача 23 относится ко второму типу. Поле и вещество связаны двумя сопряжёнными действиями: если проволоку нагревать, она удлиняется, теряя прочность. Одно действие полезно, другое вредно. Это задача класса 1.1»* (там же, стр. 50—51). Определение «класса» задачи не даёт явного «ответа». Это всего лишь «прогноз» вероятного «ответа». И вот почему. Класс 1.1. это довольно обширный класс, названный «Синтез веполей». Конкретно, какой из восьми подклассов (1.1.1—1.1.8) имел в виду автор «решения», осталось неизвестным. Более того, общая вепольная схема не является универсальным шаблоном для повышения технических возможностей объекта изо-

брения, как не является шаблоном и для сущности изобретения. Это всего лишь один из способов «обосновать выход» из выбранного варианта «ситуации». «Ответ» явно не вырисовывался и автора ариз продолжил ход «решения», формулируя «идеальный конечный результат»: *«ИКР можно записать так: тепловое поле само предотвращает порчу проволоки, обеспечивая, тем не менее, требуемое тепловое удлинение. Ничего не ввели, ничего не усложнили, но вредное действие теплового поля, словно по волшебству, исчезло, а полезное действие сохранилось... оно должно делать это само — без всяких машин, механизмов и прочих устройств»* («Творчество — как точная наука», 2004, стр. 53). Смысл «идеальности» в том, чтобы как-то заставить «виновника порчи» предотвращать вредное действие. Для этого *«Тепловое поле должно нагревать проволоку, чтобы она удлинялась, и не должно нагревать проволоку, чтобы она не портилась. Раз в задаче 23 говорится о поле и веществе, ясно, что придётся вводить второе вещество»* (там же, стр. 54). Это и есть обоснование выхода из ситуации. Манипуляции с «полем» и «веществом» и толкования их функций на все лады привели автора «решения» к мысли, что «придётся вводить второе вещество». Надо сказать, что словесные почти гамлетовские конструкции, составленные из «должно и не должно», подобны метанию в сомнениях. Однако названы они «физическим противоречием». «Физическое противоречие» это две диаметрально противоположные ситуации «нагрева проволоки». По мысли автора «решения» смысл таких метаний в том, чтобы прочувствовать необходимость соединения указанных ситуаций в одну и получить мотивацию к оформлению «ответа». Но мотивации не возникало. Поэтому он поступил привычным образом и сформулировал ещё одно новое комбинированное «противоречие» — «вепольно-идеализированное»: *«Второе вещество должно быть, чтобы веполь был достроен, и второго вещества не должно быть, чтобы не отступить от ИКР»*. Таким образом, оказалось, что всё авторское «решение» представлено автором ариз в виде одной череды взаимно противоречивых ситуаций, при этом одно «противоречие» порождает «другое». Так он пытался сконструировать «решение» в техническом виде. Но сделать это невозможно, по одной простой причине: нет работы с реальными признаками ограниченности технических возможностей у объекта изобретения. Однако «разрешить» эту «противоречивую ситуацию» надо и он предложил свой способ «раздвоения»: *«Такое противоречие можно преодолеть, используя «раздвоение» вещества:*

в качестве второго вещества берут часть первого или вводят второе вещество, являющееся видоизменением первого» (там же, стр. 54). Этот приём, взятый из другого технического решения, используется в качестве шаблона, в который помещается данная «ситуация». Именно это действие автор ариз считал основой своего окончательного «решения». Для оформления «разрешения» он поступил просто — использовал магическое слово «возьмём»: *«Возьмём две проволоки, пусть тепловое поле нагревает одну и не нагревает другую, причём удлинение первой проволоки (но не тепло) будет передано второй проволоке»* (там же, стр. 54). Это слово весьма удобное и всегда применялось автором ариз для подгонки под известный ему «ответ» (указанный как ссылка на номер авторского свидетельства существующего изобретения). Данный «принцип решения» он перенёс в свой авторский контрольный «ответ»: *«Таково решение задачи 23. Жаропрочный стержень (он не расходуется) нагревают до высокой температуры. Стержень удлиняется. В таком состоянии его прикрепляют к проволоке. При охлаждении стержень укорачивается и растягивает проволоку, оставшуюся холодной. В качестве тягового стержня можно взять и обычную проволоку, нужно только, чтобы она была вдвое длиннее арматуры, тогда и температура её (для получения заданного удлинения) может быть вдвое меньше. Важен принцип изобретения — идея электротермического домкрата»* («Творчество — как точная наука», 2004, стр. 54—55). Здесь автор ариз без сомнений считал, что «идея электротермического домкрата — это принцип изобретения». О принципе изобретения мы поговорим позже. А вот «идеи домкрата» в ходе решения не возникало, она, как результат решения, не была получена. В «ответе», как видим, появились отличительные признаки решения: *«жаропрочный стержень, высокая температура (очевидно 700°C), крепление жаропрочного стержня к проволоке, тяговый стержень — обычная проволока, но вдвое длиннее, температура нагрева для неё может быть вдвое меньше»*, которые не обосновывались в ходе «решения» задачи. Такое «решение» поражает обстоятельной конкретностью, которую автор «решения» не придумал. Он просто взял её из другого известного ему технического решения. Поэтому «решение» является лишь образной копией совершенно другого технического решения похожего внешне на «ответ». Жаропрочную сталь тягового стержня можно использовать при температуре свыше 700°C многократно в течение определённого времени под напряжением в условиях, когда сталь проявляет качество

жаропрочности: без заметной остаточной деформации (1%) и разрушения. Но под действием постоянного напряжения в условиях повышенных температур у неё наблюдается явление непрерывной деформации — ползучесть. Тяговый стержень из жаропрочной стали удлиняется на каждый градус примерно на 0,0000185 изначальной длины. Стержни арматурной стали удлиняются на каждый градус примерно на 0,000012 изначальной длины. Поэтому длина тягового стержня из жаропрочной стали при таком способе натяжения может быть примерно вдвое короче стержней арматуры. Это необходимо для того, чтобы удлинение холодной арматуры соответствовало проектному удлинению арматуры, если бы её нагревали до температуры 350 °С. Применение же «обычной» стали в качестве тягового стержня для натяжения арматуры позволяет использовать его практически разово, и при этом его длина должна соответствовать длине стержней арматуры. При натяжении холодной высокопрочной арматуры тяговыми стержнями, как и при механическом натяжении, предварительное напряжение в арматуре не должно превышать 85% от предела прочности стали на растяжение. Использование же проволоки в «качестве тягового стержня» ничего не меняет в температурном режиме нагрева: её длина на температуру нагрева не влияет. Выполнение проволоки *«вдвое длиннее арматуры»*, которая может быть 5, 10, 25 и более метров, совсем не довод *«чтобы вдвое меньше была»* температура нагрева, она для любой длины тягового стержня одна и та же — 350 °С. Более того, для проволоки повторный нагрев вообще недопустим — разупрочнение гарантировано.

Теперь мы подошли к главному вопросу, каким именно образом получено данное «решение»? В чём его механика? Это автор пояснил следующим образом: *«ФП (физическое противоречие) устранено с буквальной точностью — тепловое поле нагревает и не нагревает проволоку. Правда, раньше имелась в виду одна и та же проволока, а в решении речь идёт о разных проволоках. Такой «терминологический фокус» совершается при решении многих задач»* («Творчество — как точная наука», стр. 55 — сверху первый абзац). Уточнение автора ариз примечательно тем, что обнажает скрытую пружину «решательных» возможностей «алгоритма», обнажает предназначение ариз и всех его «операторов». Ни составление «противоречий», ни «идеальный конечный результат», ни «стандарты», ни указатель физических эффектов не в состоянии дать то, на что способно *«совершение терминологического фокуса»*, хотя в ариз специальная

терминология устраняется сразу. Программа ариз такова, что не может обойтись без «терминологических фокусов» совершаемых самим решающим задачу. Фактически, «решение изобретательских задач» опирается на феномене «совершения терминологических фокусов». Становится понятным, зачем у автора ариз «технологическая ситуация» похожа на нелепый «тупик». И почему усугубление этой «ситуации» делает «изобретательскую задачу 23» столь «противоестественной». И отчего вся череда манипуляций с «противоречиями», «идеальными результатами» и «веполями» не помогла извлечь решающего «ответа». Вся их «императивность» всего лишь подготовительные мероприятия, некие приспособления или предметы, предназначенные для «совершения эффектного терминологического фокуса». Для разработчика «алгоритма», то есть программы, претендующей быть «как точной наукой», не есть хорошо отождествлять или уравнивать «умение решать изобретательские задачи» с «умением творить терминологические фокусы». Рассматривая предложенное автором ариз «решение», обнаруживаешь, что и в нём нет однозначного выполнения всех положений «теории», не смотря на «совершение терминологического фокуса». Иллюзия получения «идеи» решения, основанная на «совершении терминологического фокуса», остаётся иллюзией «решения задачи». Надо отметить, что у такой иллюзии имеется свой реальный художественный образец для подражания, который вдохновил автора «алгоритма» следующим: *«Нечто подобное описано в фантастическом рассказе Раймонда Джоунса «Уровень шума». Герои произведения использовали приём (всего лишь один приём!): при помощи хорошо разыгранного спектакля с кинотрюком психологи убедили учёных (очевидно подверженных гипнозу) в возможности существования антигравитации — и, удалось решить труднейшую задачу и построить антигравитационный летательный аппарат»*. Психолог, организатор этого действия, говорит: *«Мы расшатали ваши умственные фильтры, и в результате появился ответ. Метод сработал, он будет действенным всегда...»*. И, действительно, ведь это так просто: «расшатай «умственные фильтры» и получишь нужный ответ. *«Но, существует ли приём, позволяющий произвольно изменять настройку «умственных фильтров? Вот в чём вопрос...»*, который возник у автора ариз («Крылья для Икара», 1980 г, стр. 19). Если «совершение терминологического фокуса» основа ариз, то недопустимо внедрять эту «основу» в незрелые умы. Теория, которая допускает, что с помощью какого-либо «фокуса», трюка или иллюзии можно совершить акт

изобретательства, является откровенно ложной. В настоящем изобретательстве ни трюки, ни фокусы, и, тем более иллюзии, не имеют никакой практической силы, там действуют совершенно иные принципы и закономерности.

Нелепость рукотворного происшествия в «технологической ситуации» является отличительным признаком всех изобретательских задач автора ариз. На это ориентируются и ей подражают другие составители изобретательских задач, полагая, что чем нелепее ситуация, тем она лучше способствует обучению изобретательству. Например, в одной из неофициальных школ «секретов инженерного творчества» слушателям была предложена такая задача: *«В физической установке установлен магнит длиной 50 метров с полированной поверхностью, да вот беда — на него случайно просыпали железный порошок. Каждая частичка порошка удерживается всей поверхностью магнита. Как быть?»*. Один из обучаемых «секретам решения изобретательских задач» предложил следующий «ответ»: *«нагреть магнит до температуры исчезновения у него магнитных свойств, а затем смахнуть железный порошок»*. Такой «ответ» был благосклонно принят и выставлен на сайте «школы» как «верный». Молодого человека понять можно, не ведает, что творит, чего нельзя сказать о зрелых преподавателях «теории». Судя по тексту задачи, сами специалисты по триз не представляют себе, что такое плоский длинный магнит, да ещё 50 метров длиной. «Частички порошка» не могут *«удерживаться всей поверхностью магнита»*, так как он имеет довольно обширную нейтральную зону между полюсами, где железный порошок вообще не удерживается и легко снимается. Он собирается, как известно из физики, в виде бороды лишь на полюсах. Да и температурная точка Кюри, при которой исчезают магнитные свойства у магнитов, известна из школьной физики, это не «секрет» — примерно 770°C. Это Вам не воду подогреть. «Ответ» как верный применим только для отдельных небольших магнитов, и совсем неприменим в «физической установке» и не малого размера. Нагрев магнита «длиной 50 метров» в «физической установке» до температуры 770°C к техническому решению не относится, относится лишь к откровенному техническому вандализму. Обучаемым «секретам» императивно вкладывают в незрелое сознание иллюзию легкости изобретательского дела, мнимую смелость применения инструментов «теории», что порождает бездумное отношение к объектам техники. «Всесилие» готовых приёмов и «стандартов» «теории» отключает их мозг от мыслительной

деятельности. Разве можно в «установке» сложить дровишки, разжечь костёр и таким образом нагреть магнит? «Смахнуть порошок» с раскалённого магнита не удастся, к нему даже с метлой не подойти. Такое бесконтрольное «обучение», причём в университетских стенах, укореняет в обучаемых полную техническую безграмотность, не говоря об изобретательском дилетантстве.

А теперь следует обратиться не к книжной, а к другой, реальной изобретательной практике самого автора ариз, учитывая, что задача 23 реконструирована по мотивам его с инженером Фильковским Л. Н. изобретения а. с. 120909. Это изобретение есть в патентном фонде России. Привожу образец полного аризного «ответа» на задачу 23, он нам понадобится далее, так как в нём есть причина необходимости нагрева арматуры до 700°C в случае, *«если вместо стержней арматуры используют проволоку»*:

«А. с. 120909. При изготовлении предварительно напряжённого железобетона нужно растянуть стальные стержни. Если вместо стержней используют проволоку, её нужно нагревать до 700°, допустимо же нагревать только до 400° (при большом нагреве проволока теряет свои свойства). Предложено нагревать нерасходный жаропрочный стержень, который от нагрева удлиняется и в таком виде соединяется с проволокой. Охлаждаясь, стержень укорачивается и растягивает проволоку, остающуюся холодной» («Крылья для Икара», 1980, стр. 208).

Хочу сразу предупредить, что в описание указанного изобретения никто и никогда, в том числе и автор ариз, не заглядывал, а напрасно, иначе такой «ответ» не был так широко растиражирован. Альтшуллер Г. С. и Фильковский Л. Н. являются авторами изобретения а. с. 120909 на «Способ электротермического натяжения высокопрочной арматуры» за 1958 г. (сведений о прототипе нет). Это второе изобретение описанное автором ариз в своих книгах, созданное в соавторстве, хотя необходимость в соавторстве для «теоретика» изобретательства вряд ли уместно. Как видим, объектом данного изобретения является «способ», а не «устройство». И, следовательно, утверждение автора ариз, что *«принцип данного изобретения — идея электротермического домкрата»*, является совершенно не соответствующей действительности. Им изобретён «способ», а не «электротермический домкрат», хотя точнее было бы назвать такое устройство «электротермической лебёдкой» или натяжной машиной. Для ознакомления предлагаю картинку с описанием этого изобретения.

Г. С. Альтшуллер и Л. Н. Фильковский

СПОСОБ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОГО НАТЯЖЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНОЙ АРМАТУРЫ

Заявлено 20 ноября 1958 г за № 612105/29 в Комитет по делам изобретений
и открытий при Совете Министров СССР

Опубликовано в «Бюллетене изобретений» № 13 за 1959 год.

Известен способ электротермического натяжения высокопрочной арматуры для предварительно напряженных железобетонных изделий с применением нагретых, а затем охлажденных в заанкерном положении тяговых стержней.

Цель настоящего изобретения предупредить снижение прочностных характеристик арматуры.

Для этого арматуру нагревают в пределах допустимого, не влияющего на эти характеристики температурного режима, например до 300—350°, и после этого присоединяют к отдельно нагретому в том же температурном режиме тяговому стержню для совместного охлаждения в заанкерном положении.

Тяговый стержень выполняют из обычной стали, допускающей нагревание в пределах 300—350°. Электрический ток подается одновременно на арматуру и на тяговый стержень, не соединенный с арматурой, которые нагреваются до указанных температур (300—350°). Затем тяговый стержень соединяют с арматурой и выключают электрический ток, идущий на тяговый стержень. Последний, охлаждаясь, укорачивается и дополнительно удлиняет арматуру, уже частично удлиненную от нагревания. После охлаждения тягового стержня выключают ток, идущий на арматуру и закрепляют ее в зажимах.

Описываемый способ позволяет осуществить электротермическое натяжение высокопрочной арматуры с нагревом ее в пределах температур, не влияющих на прочностные характеристики, вместе с чем отпадает необходимость применения жаростойкой стали для тягового стержня, температура нагрева которого также не выходит за допустимые пределы.

Из описания видно, что в качестве прототипа рассматривался существовавший где-то «способ натяжения высокопрочной арматуры с помощью нагрева, а затем охлаждения тяговых стержней, находящихся в заанкерном (заякоренном, закреплённом анкерами) положении». Арматура — холодная, а тяговые стержни (их несколько) электротермическим способом нагревают (не уточняя до какой температуры) в заанкерном положении и затем охлаждают. Температурное укорачивание тяговых стержней передаётся высокопрочной арматуре, благодаря чему она получает предварительное напряжение. Тяговые стержни могут быть выполнены (вполне возможно) из другой, чем арматура, стали, что в описании только подразумевается. При таком способе натяжения арматуры авторы изобретения усмотрели снижение прочностных

характеристик арматуры. Причину этого явления для холодной и высокопрочной арматуры авторы изобретения в описании не раскрыли. Теряет и всё. Возможно, это связано с перенапряжением арматуры выше 700 Мпа при нарушении технологии натяжения арматуры, что вызывает образование трещин в арматуре и её обрыв в железобетонных изделиях. Но, это маловероятно, прочностные возможности высокопрочной арматуры достаточно высоки. Величина удлинения арматуры при таком способе натяжения не столь значительна, чтобы у холодной высокопрочной стальной арматуры могли снизиться прочностные характеристики. Всё обстоит в точности наоборот. Существует и применяется известный способ упрочнения стержней стальной арматуры, который основан на их вытяжке: стержни арматуры подвергаются растяжению до напряжения, превышающего предел текучести. При таком упрочнении выбираются все дефекты материала. Например, стержень длиной 10 м из высокопрочной стали может быть удлинён примерно на 350 мм, правда, после вытяжки сталь становится хрупкой. Для получения предварительного напряжения в холодных стержнях арматуры стержни подвергаются растяжению в пределах упругой деформации. То есть, при напряжениях заведомо ниже предела текучести, когда остаточное удлинение не превышает 0,2%. Величина удлинения, которое может получить холодная арматура в результате температурного укорочения тяговых стержней, на порядок меньше, чем удлинение арматуры, получаемое при вытяжке стержней. Между тем, свою цель авторы изобретения видели в *«предупреждении снижения прочностных характеристик арматуры»*. Того, чего в принципе нет. Но даже при такой сомнительной формулировке и у создателя ариз, оказывается, была практическая цель как-то повысить технические возможности существующего объекта изобретения. Эта цель достигалась авторами технологически: *«По отдельности, разведённые тяговый стержень и арматуру нагревают электрическим током до допустимой температуры 350°, а затем соединяют. Тяговый стержень при этом изготовлен из обычной стали, чтобы допускался нагрев до той же температуры 350°, что и у арматуры. В заанкерном положении сначала выключают электрический ток на тяговом стержне и дают ему охладиться и укоротиться, благодаря чему удлинённая нагревом арматура получит дополнительное удлинение. После этого выключают ток, идущий на арматуру,*

и закрепляют её в зажимах». Формула изобретения получилась следующая:

№ 120909

Предмет изобретения

Способ электротермического натяжения высокопрочной арматуры для предварительно напряженных железобетонных изделий, с применением тяговых нагретых стержней и последующего их охлаждения в заанкерном положении, отличающийся тем, что, с целью предупреждения снижения прочностных характеристик арматуры, ее нагревают в пределах допустимого, не влияющего на эти характеристики температурного режима, например до 300—350°, и после этого присоединяют к отдельно нагретому в том же температурном режиме тяговому стержню для совместного охлаждения в заанкерном положении.

Формула изобретения несколько отличается от выше указанной технологии предложенного способа электротермического натяжения высокопрочной арматуры. Важным признаком изобретения является тяговый стержень, выполненный из «обычной» стали, чтобы допускался его нагрев до той же температуры, что и арматура. То есть, до температуры, *«не влияющей на их прочностные характеристики»*. Так нужно для предлагаемого способа. Ясно, что тяговый стержень становился одноразовым. В описании авторы упоминают о том, что, в результате этого, *«отпадает необходимость применения жаростойкой стали для тягового стержня»*. Очевидно, в прототипе способа применялся тяговый стержень именно из жаростойкой стали, и он был многоразовым, если высокотемпературным перегревом необратимо не терялись упругопластические свойства стали. Нагрев электрическим током таких тяговых стержней осуществлялся в заанкерном положении. И температурное удлинение происходило в одну сторону, в сторону установки с закреплённой в форме арматурой, имеющей подвижный траверс. Тяговый стержень после температурного удлинения цеплялся за подвижный траверс установки, и затем следовало охлаждение тяговых стержней, в результате чего арматура получала предварительное напряжение, которое фиксировалось зажимами на форме. Судя по описанию в результате такого натяжения у холодной арматуры каким-то образом снижались прочностные характеристики. Возможно, если предположить,

это как-то было связано с холодным состоянием арматуры и её перенапряжением при холодном натяжении, что является возможной причиной снижения прочностных характеристик. Поэтому авторы предложили нагревать и арматуру, и в таком состоянии её удлинять тяговыми стержнями из «обычной» стали. «Обычная» сталь для тягового стержня выбрана, возможно, не только из соображений обеспечения нагрева в *«допустимых пределах температур»*, но и с целью экономии дефицитной жаростойкой стали и электроэнергии. Согласно описанию авторы изобретения более всего были озабочены *«допустимым температурным режимом в 350°C, не влияющим на прочностные характеристики арматуры»*. Значит, *«предупреждение снижения прочностных характеристик арматуры»*, обеспечивалось посредством нагрева арматуры до температуры 350°C. Укорочение тягового стержня в результате охлаждения механически растягивало нагретую арматуру на величину температурного сокращения тягового стержня, доводя арматуру до проектного удлинения. Удлинённая таким образом арматура, закрепляется на зажимах формы и, охлаждаясь, приобретает требуемое предварительное напряжение. Величина предварительного натяжения арматуры получалась такая же, как при натяжении холодной арматуры тяговыми стержнями из жаростойкой стали. Но, так как причина снижения прочностных характеристик арматуры авторами не была раскрыта (она гипотетическая), а предложенные средства достижения цели, в частности температура нагрева 350°C, *«не влияют на прочностные характеристики арматуры»*, то это означает, что предложенные средства достижения цели не *«предупреждают их снижение»*. В результате, цель изобретения и средства её достижения не получили в изобретении причинно-следственной связи, которая для изобретения обязательна. Из-за чего достигаемый технический результат оказался многократно более затратным, чем у прототипа способа. И действительно, одно дело, когда нагревался только тяговый стержень, другое — когда нагреваются и тяговый стержень и арматура. Однако, время контактного электрического подогрева, как арматуры, так и тяговых стержней ограничено. Пока охлаждается тяговый стержень, арматура должна находиться под напряжением в нагретом состоянии всё время, пока тяговый стержень полностью не охладиться, а это время немалое. Прочностные характеристики арматуры, в результате, существенно снизятся. Пластическая деформация на величину температурного сокращения тягового стержня

ничего не прибавит к получаемому арматурой предварительному напряжению. Если же применять в качестве арматуры высокопрочную проволоку, то такой продолжительности нагретого состояния она просто не выдержит. Кроме того, после охлаждения тягового стержня, необходимо нагретую арматуру (пока она не остыла) быстро «закрепить в зажимах» формы. Производительность изготовления железобетонных изделий существенно снизится. Всё это существенно ограничивает возможность промышленного применения изобретения — одного из главных его качеств. Нагрев тягового стержня и длительный подогрев арматуры требует значительных затрат электроэнергии. Он превышает расход электроэнергии, если нагревать только арматуру. Не говоря о расходе «обычной» стали для тягового стержня. Поэтому такой способ натяжения арматуры не был применён в строительстве. К концу 50 гг. прошлого века был отработан электротермомеханический способ натяжения арматуры, при котором нагретая арматура дополнительно механически натягивается на упоры формы с помощью груза или тормоза. Удлинение в арматуре создаётся любой величины при существенно сниженном механическом усилии натяжения арматуры.

Тем не менее, авторы изобретения посчитали, что *«способ позволяет осуществить электротермическое натяжение высокопрочной арматуры с нагревом в пределах температур, не влияющих на прочностные характеристики, одновременно отказаться от применения жаростойкой стали для тягового стержня, так как температура его нагрева та же и не выходит за допустимые пределы»*. То есть, помимо одной температуры нагрева, чтобы осуществить электротермическое натяжение высокопрочной арматуры, предлагается ещё и экономия высоколегированной жаростойкой стали. Сущностью изобретения, таким образом, являлось *«одинаковая температура (350 °C) режима электрического нагрева, как для арматуры, так и для заанкерowanego тягового стержня, разделённых для выборки температурных деформаций с тем, чтобы осуществить затем их соединение для последующего последовательного их охлаждения»*. Это решение, выполненное техническим способом, признано Патентным ведомством изобретением.

Как видим, приведённый выше образец аризного «ответа» на задачу 23 не соответствует сущности изобретения а. с. 120909, на которое указывает его автор. Они «из разных опер». В описании изобретения нет ни слова о *«высокопрочной стальной арматурной*

проволоке», которая «лучше» арматуры из «обычной» стали, и нет ни слова о «необходимости её нагрева до температуры 700°С», в результате чего она «теряет свои свойства». Нет задачи «раздвоения вещества» арматуры, ибо разделение на тяговый стержень и арматуру в способе осуществлено задолго до создания данного изобретения. Нет и «идеального конечного результата»: «тепловое поле нагревает и не нагревает проволоку», нагревается и арматура и тяговый стержень. Если в арижном «ответе» речь идёт о «нерасходуемом жаропрочном» тяговом стержне, тогда как в описании изобретения предложен расходуемый тяговый стержень из «обычной стали». При чём, сталь тягового стержня прежнего (прототипа) способа натяжения арматуры в описании изобретения указана как «жаростойкая», тогда как в арижном «ответе» она «жаропрочная». Жаропрочная сталь отличается от жаростойкой стали, упомянутой в изобретении: первая сохраняет прочность при высокой температуре, вторая — стойка при высокой температуре к образованию окалины. По этим причинам предложенный автором ариз «ответ» на задачу 23 не является описанием «изобретения» на «электротермический домкрат» (Строительная газета № 146, за 8 декабря 1958, г. Баку).

Исследование изобретения а. с. 120909 показало, что процесс образования признаков изобретения у выбранного объекта изобретения даже для создателя алгоритмической «теории» один. Основой его является понимание причин ограниченности технических возможностей у выбранного объекта изобретения и обращение их в причины больших или широких технических возможностей. Указанные две взаимосвязанные части процесса составляют суть хода образования признаков изобретения у объекта изобретения при создании объектов техники. Процесс в неизменном виде благополучно применялся задолго до появления алгоритмической «теории», применяется ныне и будет применяться ещё долго. Изменить или заменить эту основу на «решение изобретательских задач» или на «дикость задач, решений и мышления» невозможно.

Важнейшим моментом в создании изобретений является отношение изобретателя к ближайшему аналогу объекта изобретения — прототипу. От того, насколько бережно и вдумчиво относится к прототипу изобретатель, зависит значимость и качество последующего изобретения. Отношение к прототипу у автора алгоритмического «метода» предельно радикально и основано на следующем его «наблюдении»: «Размышляя над задачей, человек почти всегда начинает

«танцевать от печки» — от привычного прототипа, от уже известных технических решений. Это одно из проявлений психологической инерции: нужно придумать нечто принципиально новое, а мысль прикована к знакомой «картинке», стоящей перед мысленным взором» («Найти идею», 2003, стр. 208). Естественно, с «проявлением психологической инерции» он предлагал бороться с помощью оператора РВС (размер — время — стоимость): «Цель оператора РВС — преодолеть эту инерцию, сломать навязчивый старый образ технической системы» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 72). И его «ломали» и даже очень «успешно», да так, что от него ничего не оставалось, не говоря о «принципиально новом» — «разрушали вплоть до исчезновения». Что из этого получалось, требует такого же подробного изучения.

Рассмотрим, как создавали свои изобретения специалисты, обученные «методу ломки навязчивого образа прототипа» («Найти идею», 2003, стр. 164—165). В качестве примера автор ариз предложил задачу 9.4. Цитирую дословно: *«В технике широко используют червячные передачи. Их недостаток — нельзя получить высокие передаточные числа на одной ступени (а много ступеней — громоздко и большие потери на трение). Чтобы получить высокое передаточное число, надо уменьшить угол подъёма нитки червяка, а при малых углах подъёма червячная передача работает плохо — растут потери на трение. В справочнике И. И. Артоболевского «Механизмы в современной технике» (1980, т. 4, стр. 425, 454) приведены схемы различных червячных механизмов, причём не раз повторяется предупреждение: «Передача возможна только при достаточно большом угле подъёма нитки червяка...» Физическое противоречие: угол подъёма нитки червяка должен быть как можно меньше, чтобы обеспечить высокое передаточное число (10000, 100000, 1000000) и должен быть как можно больше, чтобы передача работала надёжно и с малыми потерями энергии» (там же, стр. 164).*

Текст «задачи» показывает, что автор ариз никогда не проектировал червячной передачи. Вся задача построена на заведомо неверной информации, очевидно, чтобы «сразу сломать навязчивый образ прототипа» и сделать её предельно технически «нелепой»:

— *«нельзя получить высокие передаточные числа на одной ступени»* — в действительности, преимущество червячных передач именно в большом передаточном числе на первой ступени от 8—100, причём в не силовых устройствах — даже до 1000 и выше, при этом они очень компактны;

— «чтобы получить высокое передаточное число, надо уменьшить угол подъёма нитки червяка» — на самом деле угол подъёма витка червяка параметр постоянный и его без особой надобности не изменяют — это «толкательный» элемент передачи — параметр ГОСТа (равен \arctg отношения хода червяка к длине делительной окружности червяка). Величина передаточного числа определяется из отношения частоты оборота двигателя и необходимой частоты оборотов выходного вала передачи, и затем она становится отношением числа заходов червяка к числу зубьев колеса;

— «обеспечить высокое передаточное число (10 000, 100 000, 1 000 000)» — предназначение таких «бесконечных» передаточных чисел более чем сомнительно, нет каких-либо сфер для их применения: чем больше передаточные числа, тем КПД передач ближе к нулю, то есть на ведущем вале тратится энергия на вращение, а ведомый выходной вал практически стоит на месте.

Составленное автором метода «ломки прототипа» «физическое противоречие» не имеет никакого физического смысла:

— «угол подъёма нитки червяка должен быть как можно меньше» — если угол подъёма витка стремится к нулю толщина витка червяка и зуба колеса стремятся к нулю, передача движения становится невозможной;

— «угол подъёма нитки червяка должен быть как можно больше» — если угол подъёма витка стремится к 90° , виток червяка выпрямляется до прямой линии и передача движения колесу становится также невозможной.

Поэтому ожидать от противоречивых требований к углу подъёма нитки червяка, «чтобы передача работала надёжно и с малыми потерями энергии», чего-либо хорошего не приходится. Требуемой «пользой» у автора задачи является неограниченно «высокое передаточное число», которое можно получить только одним способом — «уменьшением угла подъёма витка» червяка. Но, угол подъёма витка червяка не является причиной ограниченности этой «пользы», он её как раз обеспечивает. Предупреждение против необоснованного уменьшения угла подъёма витка Артоболевским И. И. сделано неспроста. Оно обусловлено необходимостью сохранения «червячного или винтового принципа» передачи и обеспечением её высокого КПД:

— при углах подъёма витка меньше угла трения (примерно, в 2 раза) такая передача становится «самотормозящей», что полезно

в грузоподъёмных машинах — отпадает необходимость в тормозных устройствах;

— при угле подъёма витка менее этого червяк просто перестаёт толкать колесо, действие «червячного принципа» нарушается.

По мысли автора ариз выдающийся учёный — механик, специалист в области «Теории механизмов и машин» это та самая творческая личность, «кто привык оставаться в рамках совершенствования старого прототипа», поэтому его научные результаты следует «преодолевать».

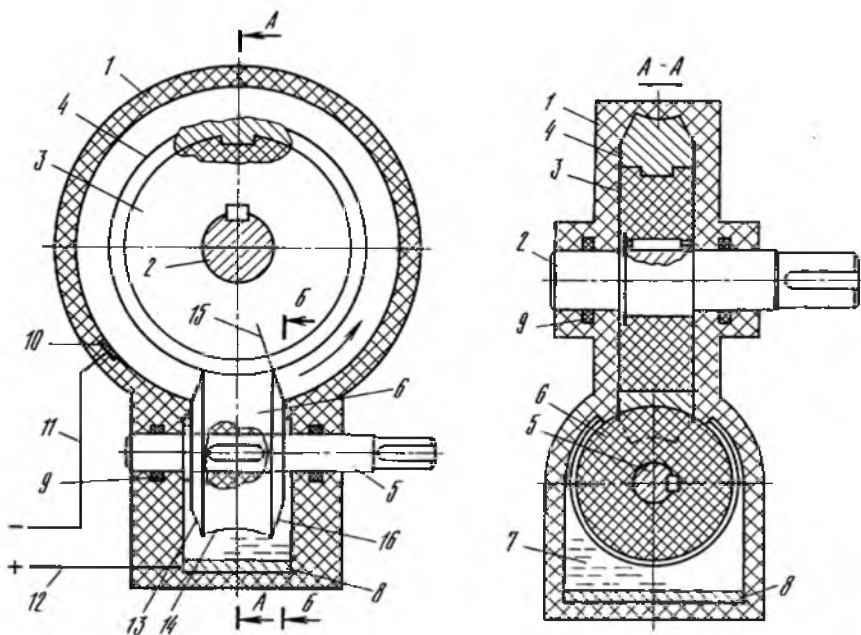
Итак, образ прототипа сломан и задача сформулирована. Автор алгоритмической «методики» здесь же без всякого «алгоритма», «разрабатывая и переделывая конструкцию с нуля», показал, как она должна «решаться». Привожу текст как можно ближе к первоисточнику:

«Предположим, угол подъёма винтовой нитки равен нулю. Теперь у нас не винтовой вал, а вал с гребнями. Будем считать, что гребень один. Входит этот гребень в прорезь между зубьями червячного колеса. Впрочем, вращения нет, зубцы (вообще-то это зубья) не нужны, пусть останется одна прорезь. Гребень вала входит в прорезь колеса. Вал вращается, а колесо нет. Как сделать, чтобы при вращении вала колесо тоже вращалось, но очень медленно? Определим элементарное действие. В обычной червячной передаче при вращении винтовая нитка давила на стенку зуба, заставляя колесо вращаться. У нас винтовой нитки нет. Есть гребень, который не может дотянуться до стенки прорези. Нужно, чтобы на одной стороне прорези появился дополнительный слой вещества, когда слой упрётся в гребень, и колесо чуть повернётся. Нарастание вещества на стенке прорези элементарное действие. Его можно обеспечить, используя, например, эффект электрического осаждения. Задача решена? Нет. Из-за нарастания металла прорезь станет узкой и «схватит» гребень. Значит, нарастание металла на одной стенке прорези должно сопровождаться удалением (электролитическим или механическим) тонкого слоя металла с противоположной стороны. Придумал такую передачу специалист по триз Подойницын В. Х. а. с. 896285, 937832» (там же, стр. 165). Сейчас нельзя узнать, как на самом деле происходило «придумывание конструкции» у специалиста по триз, ведь совсем не факт, что именно так и было, как описал этот процесс автор ариз. Из текста видно, что убеждённый противник «навязчивого образа прототипа» не был готов обойтись вовсе без прототипа, без предмета уподо-

бления. Магическая фраза «определим элементарное действие» означала, обратимся к прототипу, к его принципу действия. Он легко перенёс «толкательный» принцип, присущий не только червячной передаче, на разрабатываемую конструкцию передачи. Более того, в этом «решении» совершенно не упоминается о «идеальности конечного результата», о «идеальной машине, которой нет, но есть её функция», а также не показано действие всевозможных «законов» развития технических систем. Изобретение смогло заслонить для автора ариз эти «краеугольные камни» его теории.

Теперь рассмотрим без лишних эмоций, как описана в изобретении передача указанного специалиста по триз, так как ничего подобного в описании изобретения не оказалось.

А. с. 896285 выдано Подойницыну В. Х. на «Редуктор». Но, к какому виду передач этот редуктор относится, выяснить из описания изобретения не удалось: в реестре изобретений прототип а. с. 229144 за 1967 не обнаружен. Очевидно, прототип у изобретения всё же был. Сам автор изобретения указал, что это «редуктор с взаимно перпендикулярными валами». То есть, от прототипа осталась только «взаимная перпендикулярность валов». Вот рисунок передачи.



Недостатком прототипа, как установил специалист по триз, являлся *«небольшой диапазон плавного регулирования передаточного отношения»*. Причина этого осталась неизвестной. «Небольшой» и всё. Как известно, в технике диапазоны бывают разной длины интервала и регулируются специальными устройствами: вариатором, регулятором, преобразователем. Цель исправления этого «недостатка», которую поставил себе автор изобретения, оказалась совершенно не связанной с «диапазоном плавного регулирования». Она оказалась направленной на *«увеличение передаточного отношения в одной ступени»*. Нелепое устремление. Никакой причинно-следственной связи между «диапазоном плавного регулирования» и «увеличением передаточного отношения» нет. Автор изобретения не раскрывает связи *«увеличения передаточного отношения»* с устранением *«небольшого диапазона плавного регулирования»*. Как видно, он не понимал значения причинно-следственной связи между признаками изобретения и достигаемым техническим результатом, поэтому нет логики в формулировках «недостатка» и «цели». Однако поставленная таким образом цель достигалась с помощью следующего устройства передачи: *«корпус редуктора из токонепроводящего материала частично заполнен электролитом (раствор медного купороса и серной кислоты), ведомое колесо из токонепроводящего материала снабжено медным бандажом с радиальной прорезью. С поверхностями прорези взаимодействует ведущее колесо из токонепроводящего материала, имеющая рабочие поверхности: одна торцевая поверхность снабжена резцами (мелкие алмазные зёрна), другая — канавками, заполняемые электролитом. На корпусе установлены два электрода, отрицательный (катод) контактирует с медным бандажом, положительный (анод) в виде медной пластины расположен на дне корпуса в электролите. Ведущее колесо входит в прорезь бандаж на определённую глубину»* (это важная деталь соединения, её следует запомнить).

Получилась некая смесь гальваники и механообработки. «Токонепроводящий материал» это тип пластмассы. Автор считал, что устройство работает (привожу как можно ближе к тексту описания с комментариями в скобках) следующим образом: *«При подаче постоянного тока в электроды происходит перенос металла с медного анода (который на дне корпуса) на бандаж. Одновременно ведущий вал приводят во вращение. В местах контакта ведущего колеса, имеющего поверхности, обсыпанные мелкими алмазными зёрнами, с про-*

резью бандажа происходит сострагивание (именно так и записано) лишнего металла (вообще-то это не резец, а алмазная шлифовальная поверхность, которая обладает значительным трением, в результате чего колесо отодвигается против движения). При этом с другой стороны прорези бандажа происходит наращивание меди между выступами канавок ведущего колеса (но ведущее колесо токонепроводящее). Вследствие того, что поверхность с канавками ведущего колеса перемещается относительно прилегающей к ней поверхности бандажа, то наращивание меди происходит равномерно по всей этой поверхности. Одновременно выступы между канавками ведущего колеса служат жёсткими упорами между поверхностью бандажа и поверхностью ведущего колеса. Вследствие наращивания меди с одной стороны прорези и снятия меди с поверхностей ведущего колеса (именно так записано, но это ошибка, очевидно, с поверхности бандажа) происходит перемещение паза по бандажу, благодаря чему ведомому колесу сообщается вращение. Частицы меди, снятые с бандажа, оседают на аноде и участвуют в электролитическом процессе. Скорость вращения ведомого колеса регулируется силой тока в электродах, т. е. наращиванием количества меди на поверхности прорези бандажа в единицу времени. Эффект от применения заключается в достижении очень большого передаточного отношения и бесступенчатом регулировании скорости ведомого колеса с помощью тока электролитического процесса».

Здесь, надо сказать, что «диапазон плавного бесступенчатого регулирования» ни сколько не увеличился, он стал просто ничтожным. Сравнить это не с чем, так как неизвестно, какой диапазон плавного регулирования был у прототипа. Передаточное отношение стало не просто «большим», а бесконечным. А, как известно, гладко бывает только на бумаге.

Первое. «При подаче постоянного тока» никакого «переноса металла на бандаж» не будет — электрическая цепь разорвана, бандаж находится над поверхностью электролита, движение носителей электрических зарядов к бандажу через воздушный зазор и токонепроводящее ведущее колесо невозможно. При вращении ведущего колеса электролит движется параллельно прорези и поэтому прорезь бандажа омывается преодолевшим воздушный зазор электролитом лишь частично и периодически. Это делает процесс осаждения меди на прорезь бандажа невозможным. В трибогальванике (натирание гальванического покрытия) осаждение меди идёт осторожно через пропитанный электролитом войлочный тампон

на аноде, осаждается слой меди в 3 мкм. Поэтому получить преобладающий напор осаждающейся меди невозможно, «*выступы жёстких упоров ведущего колеса*» сметут медь с прорези и не дадут ей осесть, возвратив её обратно в электролит. Следовательно, «*мелкие зёрна алмазов*» не подтолкнут ведущее колесо к прорези бандажа, и более того ведущее колесо при снижении трения не сможет передать движение ведомому колесу.

Второе. Работа этой передачи основано на убеждении, что ведущее токонепроводящее колесо, окунаясь в раствор электролита, смачивается только со стороны, с которой по замыслу автора изобретения «*происходит наращивание меди на бандаж*». Однако это совсем не так. И поверхность с алмазной крошкой, и поверхность с канавками окунаются в электролит одинаково (см. рисунок) и они приходят к поверхности прорези бандажа одновременно. И, если токонепроводящий материал ведущего колеса хорошо смачивается электролитом и не разбрызгивается, то движение носителей зарядов к прорези бандажа становится возможным в случае образования электрической цепи, но это совсем не значит, что электролитическое осаждение меди сразу запустится. Тяжёлые ионы меди, достигшие прорези, распределятся по обеим сторонам прорези в зависимости от величины плотности тока. Шлифовальная поверхность ведущего колеса быстро «засалится» медью и упрётся в прорезь бандажа, а «жёсткие упоры» — с другой его стороны. Ведущее колесо окажется зажатым в прорези бандажа. Освободить ведущее колесо путём изменения полярности тока станет невозможным. Процесс осаждения меди капризный и энергетически затратный, да и раствор электролита ядовит и его следует постоянно контролировать, непрерывно фильтровать, охлаждать, менять. Возвращённые в электролит ионы меди образуют губчатую медь, которая оседает на анодную пластину, «*частицы меди, участвующие в электролитическом процессе*», образуют шлам.

Третье. Ионы меди осаждаются всегда там, где их не ждут, поэтому предполагать, что по предложенной схеме осаждения меди можно получить исходный цельный бандаж — наивность.

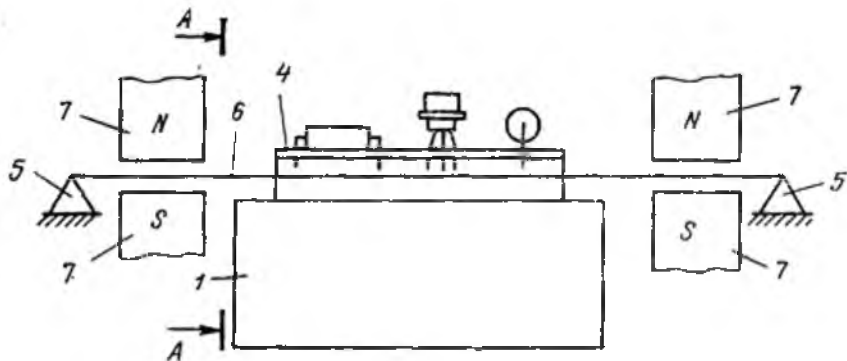
Ведущему колесу, чтобы вращаться, необходим зазор (или «глубина вхождения в прорезь») между внешней периферией ведомого колеса и внешней периферией ведущего. Ведущее колесо не может упираться в прорезь бандажа плотно на всю глубину, поэтому при любом задуманном «*наращивании меди*» исходного бандажа на ве-

домом колесе не получить. Утверждение, что *«скорость вращения ведомого колеса регулируется силой тока в электродах, т. е. наращиванием количества меди на поверхности прорези банджа в единицу времени»* — это преувеличение технических возможностей «редуктора». На практике увеличивать ток только из желания ускорить процесс осаждения нельзя. Качество осадка меди резко ухудшается. При слишком малом токе процесс затягивается на неопределённое время. Необходимо чтобы ток имел постоянную определённую плотность на единицу поверхности осаждения. *«Наращивание количества меди»* (массы меди) зависит только от времени осаждения (в часах) при определённом токе, ибо скорость осаждения меди в таких электролитах примерно 1 мкм/мин.

Следовательно, чтобы ведомому колесу хотя бы сдвинуться с места, не говоря о полном обороте, ведущему колесу необходимо бесконечно долго покрутится, при этом потратить мегаватты электроэнергии, тонны медного купороса и серной кислоты. Затраты эти непомерны для получения просто какого-то результата, не говоря об «идеально конечном результате». Таким образом, «слово навязчивого образа прототипа» сказался на «творчестве» специалиста по триз очень негативно: им создана типичная техническая химера, не подпадающее под понятие «изобретение» (новое техническое решение, имеющее существенные отличия и обеспечивающее требуемый технический результат). Фактически, это вариант *«antiperpetuum mobile»*. Здесь эксперты Патентного ведомства оказались явно не на высоте.

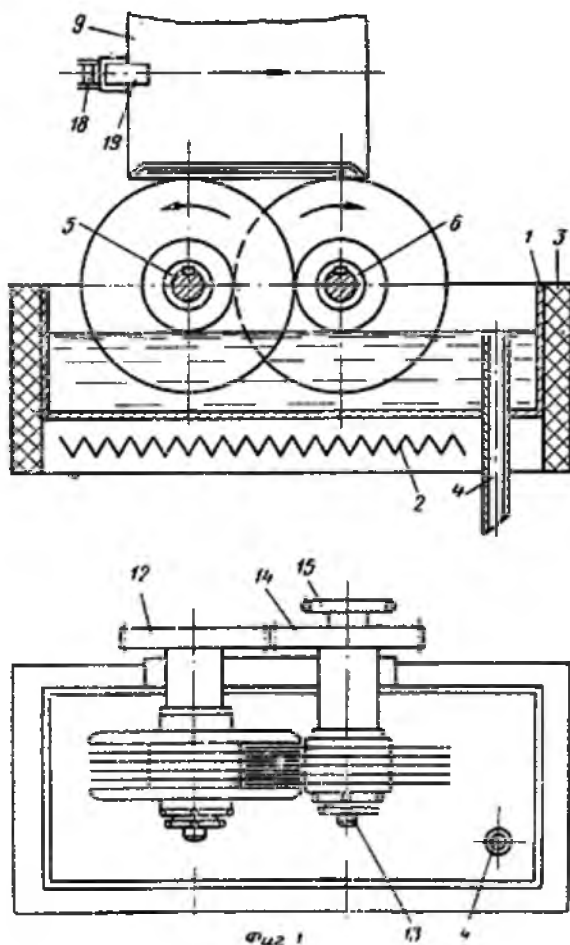
Ещё одним подобного рода изобретением, которым очень восторгался автор ариза: *«хорош «кирпич», не правда ли?»*, оказалось изобретение а. с. 1013157 на «Устройство для пайки волной припоя» авторов Горчаков И. П., Антипов В. В. и Рыбаков Л. Ф., считавшимися специалистами по триз («Найти идею», 2003, стр. 119—120). Задачу, решённую специалистами по триз, автор ариза описывал следующим образом: *«При пайке волной припоя избыток расплава («сосульки») снимали обыкновенной проволокой. Работал инструмент плохо, но к нему привыкли. А потом группа специалистов по триз предложила вместо проволоки «щётку»: цилиндр, утыканный магнитами, удерживающими ферромагнитные частицы. Вращаясь, такая «щётка» надёжно очищала изделие, приспособившись к малейшим его неровностям. Вдобавок — подаёт флюс, при этом в теле цилиндра выполнены отверстия для подачи флюса из смачиваемого флюсом, но не смачиваемого*

припоем материала с точкой Кюри выше температуры расплавленного припоя» (там же, стр. 119—120). Вызывает удивление, как это по описанию автора ариз изобретатели смогли сделать отверстия (т. е. «дырки») из уникального «смачиваемого и не смачиваемого материала». Уже видно, что это искусственный набор всех «стандартов» алгоритмической методик. Более того, «щётке» (вернее «ёршику») противопоставлен совсем не близкий «прототип» — «обыкновенная проволока». «Обыкновенная проволока», предназначенная для снятия излишков припоя, к «которой привыкли», и «Устройство для пайки волной припоя» это разные объекты изобретения. Следовательно, авторами данной «щётки» демонстрировалось устройство для снятия излишков припоя, а не «устройство для пайки». Аналогом изобретения специалисты по триз считали устройство, описанное в изобретении а. с. 490277 авторов Буслович С. Л. и др. со знаменитого Рижского завода ВЭФ на «Способ снятия излишков припоя». В данном изобретении применялась не «обыкновенная проволока, к которой привыкли», а устройство в виде «натянутой и нагретой током проволоки, колеблющейся при взаимодействии с магнитным полем. Раскалённая проволока располагалась сразу за волной припоя, и по ней протекал переменный с частотой до ультразвука ток. При взаимодействии тока с полем полюсов магнитопровода возникали колебания проволоки. Изменяя амплитуду и частоту колебаний проволоки, настраивали установку так, что она снимала излишки припоя с мест паяк и лужения печатных плат с деталями, имеющими различную массу». Рисунок устройства.



Специалисты по триз в этом устройстве нашли массу предполагаемых недостатков, например: «качество пайки и расход припоя зависит от настройки расположения узла механического удаления припоя относительно платы», «эффект разбрызгивания припоя на плату, конвейер и за пределы ванны проявляется при различной длине выводов», «удаляются только сосульки» и «не удаляются дефекты, связанные с неудовлетворительной подготовкой поверхностей паяемых соединений» и т. п. «Критика» аналога обильно насыщена глаголами «должна быть», «будет», что указывает лишь на предположения специалистов по триз, а не на реальные ограничения технических возможностей аналога. Они не были выявлены. Поэтому ближайшим аналогом или прототипом своему устройству специалисты по триз определили (готовы?) «Устройство для передачи припоя при изготовлении жестяных консервных банок» а. с. 308831 автора Федорова В. Н.. Правда, очевидно, об этом забыли уведомить автора ариз, который уверенно и представил читателям «обыкновенную проволоку» в качестве прообраза «щётки». Сущность данного изобретения заключалась в следующем:

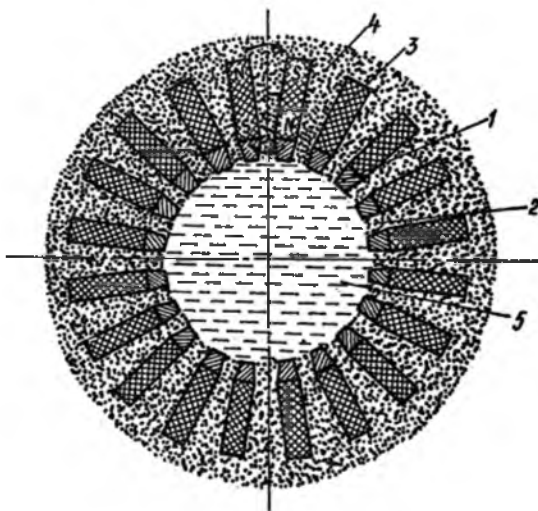
«Перенесение излишков припоя из швов консервных банок в ванну осуществляется с помощью двух роторов, входящих при вращении своими дисками навстречу друг другу с образованием капиллярных зазоров между ними. Зазоры между дисками устанавливаются такими, чтобы они обладали капиллярными свойствами. Шов банки, имеющий слой нанесённого паяльным валом припоя, контактирует с дисками роторов. К моменту контакта поверхности дисков смочены припоем из ванны, но зазоры между ними не заполнены припоем. При контакте шва банки с дисками ротора проявляются капиллярные свойства зазора между дисками, и припой втягивается в этот зазор. Вращаясь, роторы уносят снятый излишек припоя в ванну. При выходе роторов из ванны припой из зазора вытесняется в ванну и процесс снятия излишков припоя идёт непрерывно. В верхней части роторов зазоры всегда остаются свободными от припоя». Рисунок устройства на стр. 80.



Как видим, и прототип совсем не похож на «щётку» специалистов по триз. О его «недостатках» они поведали следующее (оно достойно полного изложения): «Недостатком устройства является невысокое качество получаемых изделий (очевидно, консервных банок), так как вращающиеся диски жёсткие и при соприкосновении с изделием может произойти разрушение изделия и самого диска (забавно, диски и консервная банка как будто стеклянные, а не из железа). Кроме того, при использовании устройства расходуется большое количество припоя и флюса». Следует заметить, что это устройство предназначено ис-

ключительно для перенесения избытка припоя из шва консервной банки в ванну, это такой способ экономии припоя. Расход флюса при флюсовании, как и расход припоя при пайке консервных банок волной припоя, производится до снятия излишков припоя, а не после, и их расход соответствует требованиям технологии пайки волной припоя. Эксперты Патентного ведомства и здесь оказались явно не на высоте — «приняли» эту откровенную чушь за «достоверные сведения». Целью своего изобретения специалисты по триз посчитали (запомните) «повышение качества пайки и сокращение расхода припоя и флюса», совершенно не имея на это никакого веского обоснования. Эта цель достигается тем, что «узел удаления излишков припоя выполнен в виде полого цилиндра из магнитопроводного материала (Ст. 3), на внешней поверхности которого радиально установлены с зазором относительно друг друга магниты с чередующимися полюсами, размещённого в массе сцеплённых с ним ферромагнитных частиц, и снабжён узлом подачи флюса, установленным во внутренней полости цилиндра, при этом в теле цилиндра выполнены отверстия для подачи флюса из внутренней полости к периферии, а ферромагнитные частицы выполнены из смачиваемого флюсом, но не смачиваемого припоем материала (дробь стальная колотая ДСК 08) с точкой Кюри выше температуры плавления припоя. Фитиль подачи флюса может быть выполнен из ферромагнитных частиц».

Вот и рисунок узла.



Как видим, «Устройство для пайки волной припоя» представлено специалистами по триз как «узел удаления излишков припоя». «Узел» ничем не похож на рассмотренное выше «устройство для передачи припоя», поэтому наличие у прототипа психологического «образонавязывания» не подтвердилось действительностью. «Законы развития технических систем» так же никак не повлияли на процесс создания этого «узла»: «щётка» не идеальней «провода» или «устройства для передачи припоя». Хотя «узел» буквально набит магнитами и стальной дробью, но настоящей, обоснованной и неизбежной необходимости в этом не существовало — прототипы этому не способствовали. Здесь действовал другой «закон» — «закон волевого нажима»: «повысить», во чтобы-то не стало, «степень наличия полей и веществ» даже в ущерб «степени получения всего без ничего». А об «устранении технического противоречия» («много — мало», «должно — не должно») и говорить здесь не приходится. Специалисты по триз полагали, что «узел» работает следующим образом: *«изделие транспортируется конвейером к вращающемуся цилиндру через волну припоя. Флюс по цилиндру направляется к отверстиям, при этом смачивает один конец фитиля из засыпки частицами, тем самым смачивая её наружный слой. Изделие вводят в соприкосновение с движущимися ему навстречу частицами, которые при взаимодействии интенсивно перемешиваются, смачивая флюсом пайки, тем самым увеличивая подвижность и поверхностное натяжение припоя на поверхности паяемых соединений. При контакте цилиндра с изделием механически очищаются и обрабатываются флюсом паяемые поверхности, тем самым эти поверхности становятся более шероховатыми, что улучшает смачивание их припоем, удаляются со­сульки, перемычки и другие излишки припоя с паяемых поверхностей изделия, а также переносится свернувшиеся в шарики припой в ванну. После этого изделие принимает скелетную форму, а припой кристаллизуется».*

Из технологии пайки волной припоя известно, что друг за другом следуют такие операции: флюсование, удаление избытка флюса, предварительный нагрев изделия, пайка, удаление излишков припоя, охлаждение.

Операции *«механически очищать и обрабатывать флюсом паяемые поверхности, делая эти поверхности более шероховатыми, что улучшает смачивание их припоем»* более подходят для подготовки к пайке, а не к операциям после пайки волной. Да и обрабатывать из-

деле флюсом после пайки бессмысленная операция, нарушающая технологию пайки — изделие после этого нельзя охлаждать, его следует промыть. Известно, что механическая «очистка» поверхности изделия до пайки недопустима, она нарушает временное крепление выводов элементов изделия. Очевидно, по этой причине специалисты по триз разместили свой «узел» за волной припоя, когда выводы элементов изделия схвачены припоем. И, в результате, получилось «устройство» не для пайки, а после пайки. Пригодность «узла» к работе основана на предположении специалистов по триз, что припой на местах пайки будет оставаться в жидком состоянии после волны припоя, а температура слоя дробы с флюсом будет соответствовать температуре этого состояния припоя. Однако, это не так. Слой дробы с жидким флюсом на поверхности «узла» холоднее припоя. Да и точка соприкосновения «узла» с изделием отстоит от волны припоя на значительном расстоянии (радиус цилиндра плюс зазор и расстояние до вершины волны припоя), а припой на изделии уже через 0,2 сек. успевает кристаллизироваться и остыть. Приложенные авторами изобретения расчёты скорости движения конвейера ничего не меняют в процессе кристаллизации припоя, а лишь затуманивают технологический процесс пайки волной припоя. Надо отметить, что совсем не зря «провода» в рижском «Способе снятия излишков припоя» расположена у самой волны припоя, раскалена и вибрирует с почти ультразвуковой частотой. Применение же предложенного триз-специалистами «узла» очень затратное. Расход флюса значительно возрастает: флюсование до пайки плюс «*обработка флюсом*» после пайки. Жидкий флюс интенсивно охлаждает пропаянные поверхности и снижает трение взаимодействующих поверхностей. «*Подвижный*» внешний слой частиц «узла», не смачиваемый припоем, будет огибать затвердевшие излишки припоя и выводы, не причиняя им никакого вреда, правда, обильно смачивая их флюсом. Оставшиеся не удалёнными излишки припоя это гарантированное увеличение расхода припоя, которое подлежит обязательному устранению. Стальная дробь, насыпанная на магниты, располагается исключительно на полюсах по направлениям силовых линий, которые совпадают с направлением вращения «узла» и движением конвейера. Такая слоёная структура из дробы без сопротивления раздвигается и сдвигается элементами изделия. Показанная на рисунке «узла» однородная, пушистая и равномерно распределённая масса дробы не соответствует действительности — дробь

концентрирует локально исключительно в областях полюсов магнитов. Центробежные силы при вращении «узла» сбросят излишнюю массу частиц в припой, и слой будет иметь максимальную толщину из условия равенства центробежных сил вращения и притягивающих сил магнитов. Нейтральная область магнитов вообще останется без частиц и никакого «фитиля» там не будет. Назначение «фитиля» сомнительно, так как активно действуют центробежные силы вращения «узла». И ещё, стальная дробь в сухом виде, действительно, не смачивается припоем, но хорошо смачивается жидким флюсом. Однако после обильного флюсования и у дроби вскоре появляются свойства смачиваемости жидким припоем. Точка Кюри (потеря магнитных свойств) у стальной колотой дроби известна и равна 760°C, это значительно выше температуры плавления припоя. Более того, дробь вообще не контактирует с расплавом припоя. Поэтому данный «отличительный» признак «узла» бесполезный и не имеет функционального предназначения. Как говорится, «Без надобности носимый набрюшник — вреден» (Прутков К. П.). Надеяться, что «щётка» это такой «антипод кирпича» и она будет бережно скрепить очень тонкое и хрупкое изделие, не приходится, специалисты по триз приготовили обыкновенную техническую химеру, а не работоспособное устройство.

Теперь поговорим о других методах, которые в отличие от ариз не «находятся на границе метода и теории»: о существующих методах поиска результативных решений в проектировании.

Автор ариз, разрабатывая свою алгоритмическую методику, опирался на капитальный труд Дж. К. Джонса «**Методы проектирования**» (Москва «Мир», 1986). Он считал указанные там методы «чисто психологическими, переборными, активизирующими поиск, созданными не психологами». И подвергал их нещадной критике на страницах своих книг за неэффективность. Ныне «методы» представляются (в Википедии) как альтернативные методы «теории решения изобретательских задач», что совершенно не соответствует действительности. Более того, изложение сути методов противоречит описанию Дж. К. Джонса. Поэтому здесь следует внести ясность. Если алгоритмическая «теория» предназначена исключительно для «решения изобретательских задач» собственного толкования в любой области человеческой деятельности, то каждый из «методов» у Дж. К. Джонса имеет своё предназначение в процессе создания

и совершенствования объектов искусственной среды. Более того, это самостоятельные методы, имеющие практическое назначение. Однако автор ариз среди них особо выделял в качестве основного только метод проб и ошибок (МПИО) или перебор возможных вариантов решения. Как было отмечено ранее, метод проб и ошибок не является способом решения задач и тем более способом изобретательства. У этого метода есть вполне конкретное лицо и место применения.

«Метод проб и ошибок» Дж. К. Джонс относил к **традиционному методу**, применяемого исключительно в *«традиционной эволюции кустарных промыслов»*, где *«сплав практических навыков и невежества порождает в результате экспериментирования многих поколений ремесленников изделия, такие как скрипка или лодка»*. *«Ремесленник не вычёркивает эскиз своего изделия»*. *«Изменения формы кустарного изделия происходит в результате бесчисленных неудач и успехов в процессе многовекового поиска методом проб и ошибок»*. *«Этот медленный и дорогостоящий последовательный поиск «невидимых линий» удачной конструкции может в конечном итоге привести к удивительно точно уравновешенному изделию, которое в очень высокой степени удовлетворяет нуждам потребителя»* («Методы проектирования», М., 1986, стр. 54—55). То есть, это есть простой и естественный для человека способ непрерывного совершенствования конкретного материального объекта посредством практического экспериментирования с образцами изделий в условиях отсутствия нужных знаний. Экспериментальная работа в науке при изучении и моделировании сложных процессов в отсутствии достаточных знаний о предмете исследования также базируется на пробах. Значит, «метод» не так плох, как его представлял автор ариз. Это вовсе не «бесконечный перебор вариантов решения задачи». Это эффективный, хотя и без недостатков, способ практического совершенствования конкретного материального объекта с реальными результатами, но без цели создать изобретение. В отличие от алгоритмической методики у пользователя «метода проб и ошибок» нет намерений разрешить какую-либо возникшую ситуацию или создать что-либо «без ничего, само собой». Более того, в отличие от триз «эскиз» или прототип последнего образца изделия не «разрушается как навязчивый образ старой негодной конструкции», а бережно сохраняется и передаётся из поколения в поколение, и потому «метод» эффективен. Процесс совершенствования или поиска «удачной конструкции» совмещён с процессом изготовления

и эксплуатации изделия, поэтому он неспешный, многовековой, практический, не имеющей конкретной конечной цели, с длинной цепью поколений экспериментаторов. Линия эволюции конкретного изделия на значительном промежутке времени плавно и монотонно ползёт к некоторому пределу его технических возможностей и востребованности к применению. «Раскрытию творческого потенциала» изобретателя «метод» не «помогает» — он не предназначен для создания изобретений. Это эффективный способ набора практических знаний о свойствах конкретного объекта, которые могут составить в будущем основу для последующего его изменения. Практические знания в отличие от научных знаний узкоспециализированы и могут передаваться исключительно через обучение на практике изготовления изделия от носителя таких знаний к ученику. Надо заметить, что все технические науки вышли из практического опыта полученного таким способом.

Есть своё предназначение и у знаменитого «мозгового штурма».

«Мозговой штурм» или **«мозговую атаку»** Дж. К. Джонс отнес к *«сеансу беседы, каждый участник которой свободно выдвигает предложения не подлежащих критике, какой бы «дикой» она не казалась»*. *«Это сознательный возврат к нелогичной и эгоцентричной детской болтовне»*. *«Этот метод направлен на то, чтобы заставить проектировщика «думать вслух», и, тем самым, позволить другим людям ознакомиться с процессами мышления, которые до сих пор протекали у него в голове, и, таким образом, как-то объективировать процесс проектирования»*. *«Это «метод поиска идей», когда предмет проблемы не «исследован достаточно подробно»*. Поэтому, *«цель «мозгового штурма» — стимулировать группу лиц к быстрому генерированию большого количества идей»*. С помощью *«атаки» можно рассматривать любую проблему, если она достаточно просто и ясно сформулирована, причём на любой стадии проектирования»*. *«Её можно использовать для генерирования информации, а не идей»* («Методы проектирования», М., 1986, стр. 75, 78, 243—244). То есть, это способ вынести из головы проектировщика или изобретателя все рождающиеся у него мысли и идеи наружу при помощи возврата к *«детской безответственной болтовне»*. В отличие от ариз «метод» специально не направлен на получение исключительно «диких» идей и не стремится «заставить» кого-либо демонстрировать «дикость мыслительных действий». Чем больше людей будут выносить все свои мысли для всеобщего ознакомления, тем больше вероятность

появления в ней дельной, несущей идею решения проблемы. Поэтому это не «метод активизации перебора вариантов», как считал автор ариз, а объективизация процесса мышления на заданную тему. Поэтому предназначение «мозгового штурма» заключается не только и не столько в получении большого количества и разнообразия идей, а в том, что среди участников беседы, ознакомившихся с выдвинутыми идеями, найдётся подготовленный человек, который сможет стать свидетелем наводящей «подсказки» решения и развить её. При наличии такого человека и наводящей «подсказки» открываются возможности для осмысления, экспериментирования и воспроизводства сути «подсказки» в конкретное решение, которое не обязательно может быть изобретением. Основное назначение «метода» это получение одномоментно почти готовый принцип решения проблемы без её подробного изучения. Идея это дельная мысль о практическом использовании выявленного полезного качества у предмета рассмотрения. Предмет рассмотрения это известный в самых общих чертах материальный объект, представленный известной общностью признаков. Фактически, это метод зондирования глубины проблемы, поставленной *«просто и ясно»*, с разных точек зрения, когда технические возможности объекта проблемы не *«исследованы достаточно подробно»*. То есть, рассматривается существующий прототип какого-то объекта в свете нового возможного уровня его применения, чем и объясняется причина появления проблемы. Вероятность натолкнуться на хорошую мысль или идею небольшая, так как неизвестны важность потребности в новой пользе и перспектива её востребованности. Если нет возможности или не ставится задача изучения ограниченности технических возможностей объекта изобретения, «атака» может «помочь» изобретателю лишь в получении необходимого разнообразия идей, где есть вероятность нахождения «подсказки», позволяющей уловить общий принцип результативного решения, которое может быть или нет потенциальным изобретением.

О «синектике» предложено следующее.

«Синектика» отнесена Дж. К. Джонсом к **активной дискуссии** *«направленной на исследование и преобразование конкретной проблемы с помощью четырёх аналогий»*. *«Прямые — реальные, субъективные — телесные, символические — абстрактные, фантастические — нереальные»*. *«Аналогии используют в качестве средства для ориентирования на поставленную проблему, для преобразования*

выходной мысли проектировщика во входной сигнал для последующего приведения этой мысли в соответствие со структурой конкретной задачи и направления её на выработку решения». «Синектика может быть использована только на промежуточных этапах проектирования: для исследования выявленной реальной проблемы и для получения решения внедряемого другими людьми». «До настоящего времени синектика использовалась для решения конкретных проблем разработки заданных изделий, например: «изобрести более прочную крышу». «Поиск аналогий, позволяющих выразить «заданную проблему» в хорошо знакомых терминах, предназначен для «превращения необычного в привычное». «Если аналогии становятся слишком абстрактными, то дискуссия перенаправляется в русло «проблемы, как она понята», то есть определяются главные трудности и противоречия, препятствующие решению проблемы». «Аналогии используют и для того, чтобы «превратить привычное в необычное». «Когда появляется перспективная идея, её развивают словесно до того момента, когда становится возможным изготовить и опробовать грубые прототипы устройства». «Задача синектики состоит в том, чтобы выявить общее решение некоторой реальной проблемы, поэтому для этого почти или совсем не требуется данных о проектной ситуации». «Аналогии можно рассматривать как метаязык, с помощью которого можно обсуждать не только структуру проблемы и модели альтернативных решений, но также и сопоставимые структуры окружающей действительности, в языке и функциях человеческого организма» («Методы проектирования», М., 1986, стр. 78—79, 246—250). То есть, это способ вывести наружу мысли дискутирующих о сути конкретной проблемы, заключённые в форму одной из четырёх аналогий. Дискуссия напоминает «мозговую атаку», где выдвигаются не все подряд идеи, а идеи решения заключённые в форму аналогий. Достоверность или абсурдность выдвигаемой аналогии не подлежит критике. В отличие от ариз синектика не нацеливает «синектора» исключительно на фантастические аналогии типа «идеального конечного результата» или «моделирования маленькими человечками», а предоставляет полную свободу для выбора любой аналогии, лишь бы это привело к результативному решению. Основное назначение «метода» это получение за короткий отрезок времени почти готового, соответствующего выбранной аналогии, принципа решения конкретной реально существующей проблемы, который необязательно может быть воплощён в изобретение. Это не «предел принципа перебора

вариантов», как считал автор ариз, а способ *«исследования и преобразования конкретной проблемы»*. Как известно, природа держит абсолютную монополию на творчество.

Человек все идеи технического обеспечения собственного существования черпал и черпает исключительно из окружающего нас предметного мира, находя там аналогии. Поэтому в предметном мире у любой конкретной проблемы уже есть готовая близкая или далёкая аналогия её решения. Выбор подходящей аналогии определяется богатством и разнообразием прошлого практического опыта генератора идеи, широтой его воззрений. Предназначение «метода» заключается в том, чтобы получить *«перспективную идею»*, которая допускает её *«развитие до грубых пригодных к изготовлению образцов или моделей прототипа»*. *«Перспективная идея»* воспринимается как наводящая «подсказка» одним или группой её свидетелей, готовых её развить и воплотить в образце материального объекта. Фактически, с помощью аналогий формируется теоретический образ прототипа объекта изобретения и, затем, по нему определяются признаки реально возможного или существующего прототипа. Язык аналогий и сами аналогии, имеющиеся в предметном мире, «помогают» изобретателю понять принципы производства востребованной конкретной пользы и перевести их на язык технического решения её производства, что необязательно может стать изобретением. Зарождение техники и познание мира обозначились тогда, когда человек сумел уподобить одно другому, то есть нашёл аналогии чему-то. Для начала он освоил в изменяющемся мире очень эффективную аналогию — аналогию своим ничтожным телесным возможностям.

«Морфологический анализ» это вовсе не «перебор вариантов».

«Морфологический анализ» у Дж. К. Джонса имеет название **«Морфологические карты»**.

«Цель метода расширить область поиска решений проектной проблемы». *«Этот метод достаточно успешно применялся для поиска решений новых инженерных проблем самого различного характера»*. *«Наилучшие результаты он, по-видимому, может дать при исследовании ограниченных областей поиска, а не при изучении плохо определённых и нечётко сформулированных проблем»*. *«Морфологические карты предназначены для гарантирования того, что ни одно новое возможное решение проблемы не будет упущено»*. *«Преимущество морфологических карт состоит в том, что для заполнения матрицы требуется очень мало времени»*. *«Основная*

трудность заключается в определении набора функций, которые были бы существенными, независимыми друг от друга, охватывающими все аспекты проблемы, достаточно немногочисленными, чтобы можно было составить матрицу, допускающую изучение». «Есть основание полагать, что составить морфологическую карту может лишь тот, кто уже обладает достаточными знаниями или достаточным воображением, чтобы предсказать, что будет выявлено с помощью карты». «Необходимо чтобы общее число комбинаций было достаточно малым для поиска, так как количество комбинаций очень быстро возрастает, например, матрица 10 на 10 уже даёт 10 млрд комбинаций». «Недостаток этого метода в том, что как для выявления функций, так для поиска приемлемых комбинаций альтернативных решений требуется знание структуры проблемы, которую сам метод не раскрывает». «Опытные специалисты в области машиностроения и строительной техники быстро обучались пользоваться этим методом, применяя в областях, где структура проблемы им более или менее знакома и они имеют представление о практической осуществимости тех или иных решений». «По вертикали карты — определить набор функций, которые приемлемый вариант изделия должен быть способен выполнить». «По горизонтали карты — перечислить ряд альтернативных средств осуществления каждой функции, желательно, все возможные с последней графой «другие средства». «Остаётся выбрать по одному приемлемому альтернативному решению для каждой функции». «Принцип отбора состоит в том, чтобы из каждого ряда выбрать именно то решение, которое получает наивысшее значение по «критериям успеха», например, масса, стоимость, стабильность, с учётом их общей совместимости» («Методы проектирования», М., 1986, стр. 255—257). То есть, это «метод» предназначенный дать подробную систематизацию или классификацию набора всех требуемых функций приемлемого варианта изделия и всех возможных альтернативных средств их обеспечения. И, таким образом, получить «широкую область решений» пригодную для поиска наилучшей комбинации из всех альтернативных средств осуществления данного набора функций. Составление карты даёт гарантию того, что «ни одно новое возможное решение проблемы не будет упущено». Требования к функциям и их набор (техническое задание) имеют исключительное значение для заказчика проекта, они вырабатываются совместно с проектировщиком при установлении приемлемого образца технического объекта. Специалистам в этой работе требуются

знания структуры проблемы и знания о практической осуществимости альтернативных решений. Требования к функциям и знания практической осуществимости этих функций могут при совмещении приводить к возникновению новых инженерных проблем. «Метод» позволяет успешно находить решения таких проблем, которые необязательно могут быть изобретениями. В алгоритмической «теории» Г.Альтова таких требований нет. Для морфологического анализа» автор ариз предлагал брать для комбинирования совершенно произвольный набор пары элементов, не имеющих какую-либо установленную связь функционирования или общность в чём-либо. При этом не ограничивался размер морфологической карты или «морфологического ящика». Автор ариз считал, например, что *«клетки такой таблицы соответствуют вариантам технической системы»*, то есть *«для таблицы 9 на 10 это 90 вариантов, а для ящика $5 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 8 = 4200$ вариантов»* («Найти идею», 2003, стр. 27–28). Однако, это всего лишь число клеток на карте или в таблице, *«количество комбинаций для карты 10 на 10 — десяток миллиардов»*. У шахматной доски всего 64 клеток разного цвета, однако, число их комбинаций практически бесконечность. В отличие от утверждения автора ариз, что в «морфологическом анализе» *«правил отбора нет, перебирай тысячи наугад...»* («Найти идею», 2003, стр. 28), в методе составления «морфологической карты» установлено ограничение: *«чтобы общее число комбинаций было достаточно малым для поиска»*. Ограничение на число функций и на число альтернативных средств их осуществления необходимо для обеспечения возможности изучения. Для изучения требуются технические и научные знания по данной инженерной проблеме. То есть, знания, связанные с практическим инженерным воплощением и применением нового решения и его активным использованием. Более того, и принцип отбора в «методе» есть. Он *«состоит в том, чтобы из каждого ряда выбрать именно то альтернативное решение, которое получает наивысшее значение по «критериям успеха», например, масса, стоимость, стабильность, с учётом их общей совместимости»*. Именно по такому правилу формируется приемлемая комбинация альтернативных средств для осуществления установленного набора функций. «Метод» может «помочь» изобретателю тогда, когда выбран прототип объекта изобретения и к нему следует приложить требуемые полезные функции. Перечисление возможных альтернативных средств осуществления для каждой из функций даст область для поиска новой неизвестной

комбинации альтернативных средств. Новая неизвестная комбинация средств осуществления функций, обеспечивающая требуемый технический результат, может содержать признаки технического решения, то есть потенциального изобретения.

И ещё, об одном примечательном, но малоизвестном или совсем неизвестном методе.

В книге Дж. К. Джонса процесс проектирования не ограничивается выше перечисленными «методами». У него подробно рассмотрен такой этап проектирования, когда требуется выйти из возникших в работе тупиковых ситуаций. Для этого в проектировании предусмотрен специальный метод борьбы с ними. Алгоритмическая «теория» Г. Альтова специально создана для разрешения экстренных тупиковых ситуаций названных изобретательскими ситуациями. Описание «больного» места, имеющегося в них, содержит формулировку условий изобретательской задачи. Для её решения условия подлежат обязательному «утяжелению». На «утяжеление» условий задачи «теория» нацеливает решателя с помощью операторов аризонной программы, которые буквально *«заставляют мысль идти в «тупик» физических противоречий»*. И, таким образом, углублять имеющуюся тупиковую ситуацию. Движение в тупик это «сужение» задачи с помощью формулировок противоречий до состояния «дикой», «очевидно нелепой», «протivoестественной», что служит цели получения «общей идеи» решения выхода из него. «Решение» оформляется с помощью аризонных инструментов: типовых приёмов, стандартов, вепольного анализа, применения ресурсов, приёмов разрешения физических противоречий, указателя физических явлений и эффектов. Однако какое бы «решение» в результате не будет получено «дикое» или нет, оно является разрешением исходной тупиковой ситуации. Поэтому ариз это алгоритмическая методика, которая предназначена не только для разрешения тупиковых ситуаций, но и для рукотворного их «углубления» и последующего разрешения. Однако, автор ариз, как специалист по тупиковым ситуациям, в своих книгах даже не упоминает об известном ему из труда Дж. К. Джонса методе борьбы с тупиковыми ситуациями в проектировании. Этому нет понятных объяснений. Автор ариз почему-то не считал нужным информировать читателя об наиболее близком к сути алгоритма и его «теории» методе имеющего характерное название **«Ликвидация тупиковых ситуаций»**.

О методе «**Ликвидация тупиковых ситуаций**» Дж. К. Джонс писал следующее: «Цель метода найти новые направления поиска, если данная область поиска не дала приемлемого решения». «Для ликвидации тупиковой ситуации, когда работа зашла в тупик, предложено три способа:

правила преобразований неудовлетворительного решения;
поиск новых взаимосвязей между частями неудовлетворительного решения;
переоценка проектной ситуации».

«Правила преобразования содержат приёмы, например: использовать по-другому; приспособить; модифицировать; обратиться и т. п.».

«Предлагается, например, взять за основу заведомо непригодное решение и глаголу действий в решении найти синонимы, например, глаголу «испариться» подходят слова скрыться, улетучится, рассосаться». «По ним получают ряд возможных решений, например: применить перфорацию, всасывающее устройство, использовать пористое покрытие». «Поиск новых взаимосвязей осуществляется с помощью исследования влияния каждой части проекта со всеми остальными его частями, в парах частей изделия, анализировать варианты сочетаний, установки одного в другом, перемены их местами». «Переоценка проектной ситуации осуществляют применительно к проблемам и их решениям». «Поставленный в тупик проектировщик пишет предложение, характеризующее его затруднения, и заменяет в нём каждое слово его синонимом, синонимическим понятием». «Например, слово «допуски» заменить на «неровности», это предполагает замену процесса». «Или слово «несовмещение» заменить словом «зазор», что наводит на мысль предусмотреть зазор и т. д.». «Возможно, самым надёжным способом выйти из тупика является неоднократное возвращение к «первичной функциональной потребности, которая обязательно должна быть выполнена». «Есть перечни наводящих вопросов: экономические, смысловые, практические, расширяющие технические возможности, использующие достижения других дисциплин, оценки тенденций и новых систем отсчёта». «Есть перечень рекомендаций по решению проблемы, например, разделить проблему на части и выделить основную, предположить, что проблема решена, и идти от последствий назад к исходной структуре; использовать метод аналогии; сделать «дикие» или произвольные предложения и предложить специалистам их раскритиковать».

«Когда возникают реальные трудности, именно тогда методы изобретателей технических новинок, специалистов по рекламе и других специалистов, решающих проблемы сегодняшнего дня, могут помочь произрастанию нового из того, что казалось безнадёжным». «Всегда требуется некоторое усилие, чтобы признать, что находишься в некоем «умственном тупике», и в соответствии с этим сознательно изменить стратегию» («Методы проектирования», М., 1986, стр. 251—254). То есть, в отличие от ариза «заставляющей» смело идти в «тупик противоречий», «метод» направляет в противоположную сторону — на ликвидацию тупика, возникшего в результате работы над проектом. Цель — сознательно изменить стратегию, чтобы найти новые направления поиска, и таким образом ликвидировать возникший тупик в работе. В отличие от ариза, где «дикое направление мысли» необходимо для получения «неожиданного и неслыханно дерзкого ответа», «метод» предлагает делать «дикие» или «невозможные» решения для того, чтобы получить от специалистов развёрнутую информацию о причинах их невозможности или бессмысленности. Правил получения «диких» решений нет, они произвольны, как кому такие решения представляются. Ясно, что в такие решения вкладывается незнание или личные неясности о чём-то, на что стремятся получить разъяснения от специалистов, и, получив их, использовать для ликвидации тупика в работе. Основное предназначение «метода» это помочь «в спасении утопающего руками самого утопающего». «Метод» посредством трёх основных способов позволяет глубже понять сущность «первичной функциональной потребности, которая обязательно должна быть выполнена», и ограниченность технических, практических, экономических возможностей её удовлетворить. Эта пара сторон проблемы олицетворяет «безнадёжность того, из которого произрастает новое», то есть противоречие. «Безнадёжность» заключается в неуравновешенности технических возможностей с более высоким уровнем «функциональной потребности», что подлежит согласованию. Приемы «метода», способы исследования и преобразования проблем и решений, способствуют приходу к такому пониманию и тому, чтобы «сознательно изменить стратегию». Этого вполне достаточно, чтобы определить способ ликвидации тупика в работе и обеспечить таким образом «первичной функциональной потребности» достойные технические, практические и экономические возможности её удовлетворения. Оценку полезности «ме-

тогда» может дать каждый оказавшийся в тупике работы над изобретением, воспользовавшись его рекомендациями.

Теперь от «Ликвидации тупиковых ситуаций» Дж. К. Джонса вернёмся к аризной программе. А именно к её заключительному «противоречию», которое олицетворяет крайний «тупик» — к «физическому противоречию». И посмотрим, как там происходит «ликвидация» этого рукотворного критически предельного «тупика». Напомню, что это «когда к одной и той же части системы предъявляются взаимно противоположные требования», чтобы её «улучшить». Решающий, устраняя в ситуации один из вариантов «технического противоречия», вносит в рассматриваемую техническую систему своё «улучшение», и «получает» в ответ от системы «ухудшение» — двойственное физическое состояние одной из её частей. Такое состояние «невозможно, так как оно ограничено физическими законами природы». Тем не менее, автор ариз полагал, «если ФП сформулировано правильно, задачу можно считать в значительной степени решённой, дальнейшее продвижение не вызывает принципиальных трудностей и требует лишь информационного аппарата, например, указателя физических явлений и эффектов» («Найти идею», 2003, стр. 74). То есть, надо обратиться к физическим явлениям и эффектам, которые и есть те самые физические законы природы «ограничивающие» такое состояние. Действительно, техническая система, являясь частью Природы, не может принимать противоестественные «улучшения», «улучшения известными способами», не имеющие ни цели, ни зачем и почему, ни относительно чего. Поэтому решателю задачи, чтобы сохранить своё «улучшение» в технической системе, необходимо работать с созданным им самим «невозможным состоянием одной из частей системы». Автор ариз предлагал в этом случае получать требуемое разрешение с помощью «раздвоения невозможного состояния», то есть совершать «терминологический фокус», как способ решения задачи («Творчество — как точная наука», 2004, стр. 55 — сверху первый абзац). Отсюда, рукотворное «физическое противоречие» представляется атрибутом для совершения «раздвоения невозможного» или «терминологического фокуса». Приёмы «раздвоения» названы автором ариз **«принципами разрешения физических противоречий»** («Найти идею», 2003, стр. 206—207). Правда, к «раздвоению» относятся только первые два из 11 принципов. Рассмотрим каждый из них.

ПРИНЦИП 1. «Разделение противоречивых свойств в пространстве»

Применяется, когда в одной из частей системы требуется совместить сразу два диаметрально противоположных физических состояния, например, горячее и холодное, мокрое и сухое, мелкое и крупное и т. д. Если такие требования предъявлены, то их надо «разделить в пространстве». Примером такого «разделения» автор ариз предлагал считать следующее решение: *«Для пылеподавления при горных разработках капельки воды должны быть мелкими. Но мелкие капли образуют туман. Предложено окружать мелкие капли конусом из крупных капель. А. с. 256708»*. По тексту видно, что здесь нет «разделения противоречивых свойств в пространстве», а наоборот, есть совмещение «мелких капель в конус крупных капель». Конечно, логичным было бы, если в начале текста была бы указана та часть системы в «горных разработках», где приложена «противоречивость свойств», то есть совмещение мелких и крупных капель, чтобы затем их «разделить». Но, такой части не оказалось, её нет. И в изобретении а. с. 256708 её нет. Авторы изобретения Вьюгов Г. И. и др., предложившие «Способ подавления пыли в горных выработках», имели в виду вовсе не «разделение» мелких и крупных капель», а их соединение: «известный способ подавления пыли был основан на применении туманообразователей в комбинации с механическими распылителями воды, которые находятся в противоположных местах выработки». Тонко диспергированная вода или туман, который в тексте автора ариз показан в негативном виде, функционально предназначен именно для пылеподавления и улавливается более крупными каплями воды в расставленных по выработке заградительных завесах. Однако, туман легко сносится вентиляционным воздушным потоком с источника пылеобразования и затем, минуя расставленные завесы, разносится по выработкам. Авторы изобретения предложили: «для предотвращения распространения тумана по выработкам и сноса его с источника пылеобразования подавление пыли производят **одновременно** тонко диспергированной и грубо диспергированной водой по следующей схеме: вокруг конуса тонко диспергированной воды создают плёнку из грубо диспергированной воды». То есть, местонахождение той одной части системы в горных выработках, где одновременно соединены в конус мелкие и крупные капли воды, авторами изобретения указано точно — это источник пылеобразования и пылеподавления. И «разделять» их

нет необходимости. Однако это совсем не то, о чём трактовалось автором «принципа». Ему не удалось показать, как на практике осуществляется техническое решение содержащее «принцип разделения в пространстве». В объектах изобретения есть функциональное соединение пары частей имеющих противоположные качества одного рода. Оно является основным функциональным узлом, которое производит требуемую пользу. Например, винт — гайка, имеющие противоположные качества одного рода — наружную и внутреннюю резьбу. Требований к «универсальности» качества одной части объекта иметь противоположные свойства, например, быть нагретой и охлаждённой одновременно или одновременно проницаемой и непроницаемой, не существует. Каждая часть имеет строго своё индивидуальное свойственное только ей функциональное предназначение. Более того, свойства, имеющиеся у неё, усложняются только относительно парной ей части.

ПРИНЦИП 2. «Разделение противоречивых свойств во времени»

Если где-то в одной из частей системы требуется одновременное совмещение двух диаметрально противоположных физических свойства, действующие на эту часть в одно и то же время, то их следует «разделить во времени». Такова основная идея этого «принципа». Следовательно, два противоположных физических свойства, действующие на одну из частей системы одновременно, следует заставить действовать не в одно время, а в разные моменты времени. Например, нагревать проволоку в одно время, а охлаждать её в другое. Примером «разделения во времени» автор ариз предлагал считать следующее техническое решение: «*Ширину ленточного электрода меняют в зависимости от ширины сварного шва*. А. с. 258490». Описание «разделения» чрезвычайно краткое, как бы скрадывающее действие «принципа». Как и в предыдущем примере, почему-то по смыслу текста понятно, что «ширина ленточного электрода меняется одновременно с изменением ширины сварного шва» и никакого «разделения во времени» нет. И действительно, ширина ленточного электрода всё время должна соответствовать ширине сварного шва — это аксиома для сварщика. Как можно понять, и в данном тексте примера автор ариз не раскрывает «физического противоречия» лишь по одной причине — его просто не существует. Поэтому оказалось невозможным показать то место в сварном шве, где требуются «противоречивые свойства» в одно и то же время, чтобы затем их «разделить во времени». Такого места нет и в изобретении

а. с. 258490. Авторы изобретения Зильберштейн Б. М. и Столяр Н. М., предложившие «Способ автоматической дуговой сварки», имели в виду лишь согласование постоянной ширины ленточного электрода с формой и размерами сварочной ванны в широких пределах. Для этого поперечному сечению ленточного электрода они предложили придавать криволинейную форму, симметричную относительно оси шва, и при этом дополнительно изменять её в процессе сварки. При таком способе все изменения формы изгиба ленточного электрода постоянной ширины оказываются согласованными во времени с ходом изменений формы и размеров сварочной ванны. Рисунок дуговой сварки.

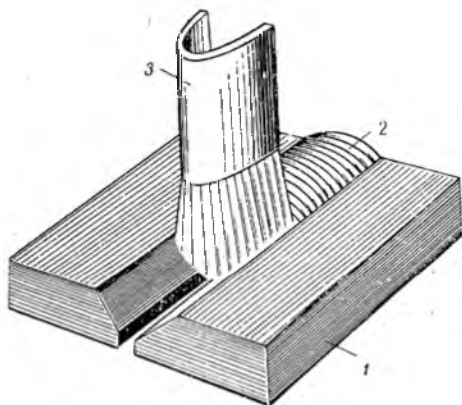
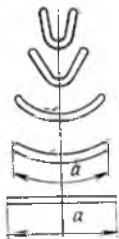


Рис. 1



Суть изобретения в согласовании во времени размеров электрода и сварочной ванны, а не в их «разделении во времени». Это совсем иное, чем трактовалось автором данного «принципа». Значит, осуществить на практике техническое решение, основанное на совершении «принципа разделения во времени», невозможно, так как не существует требований одномоментных противоположных свойств к одной из частей объекта, чтобы совершить «терминологический фокус»

Примечание. Из истории паровой машины известно, что у пароатмосферной машины Ньюкомена для подъёма поршня в рабочий цилиндр подавался нагретый пар из котла и затем там же пар охлаждался

и конденсировался с помощью впрыскивания небольшого количества воды. В результате этого поршень силой атмосферного давления возвращался в исходное положение. Процесс подачи пара и его конденсации шёл последовательно друг за другом в рабочем цилиндре, который

совмещал функции конденсатора и направляющего элемента для хода поршня. Может показаться, что это осуществлено по «требованию совместить горячее с холодным, разделив их по времени». Но такого «требования» не существовало. Это был такой принцип действия машины, где необходимо было получить разрежение в рабочем цилиндре, чтобы затем обеспечить возможность привести машину в движение силой атмосферного давления. Переход от силы атмосферного давления к силе давления нагретого пара, осуществлённый Уаттом, потребовал разделения устройства паровой машины на рабочий цилиндр и конденсатор, то есть на соединение пары частей, имеющих противоположные качества одного рода (цилиндр с давлением пара и конденсатор с разрежением). Давление пара это превышение атмосферного давления, а разрежение это давление меньше атмосферного. Машина Ньюкомена это машина в одну *техническую атмосферу* давления (0, 98 бара), представляла собой соединение рабочего цилиндра (с разрежением) и атмосферы Земли (с атмосферным давлением), то есть с обратным порядком противоположных качеств одного рода. Градиент между давлением и разрежением частей паровой машины направлен на производство требуемой пользы: хода поршня в цилиндре или механической энергии.

Далее следуют «принципы», которые следует назвать «принципами единения или соединения». Если в двух первых принципах «противоречивость свойств в одной из частей системы» автор ариз предлагал решать посредством «разделения в пространстве и во времени», то в предложенных далее «принципах» он показывал как надо «противоречивость свойств соединять, сочетать и сохранять». Это уже не «терминологический фокус раздвоения», а «фокус соединения».

ПРИНЦИП 3. «Системный переход 1-а: объединение однородных или неоднородных систем в надсистему»

То есть, если есть в технической сфере «однородные или неоднородные системы», которые связаны, очевидно, «физическим противоречием», то их следует «объединить в надсистему». «Переход» отличается от простого приёма 5 «Принцип объединения» тем, что объединяются «системы в надсистему». Как установил автор ариз, для этого должен обязательно соблюдаться «закон перехода в надсистему»: *«Исчерпав резервы развития, техническая система входит в качестве подсистемы в состав более сложной системы... развитие исходной системы резко замедляется. Эстафету перехватывает обрзовавшая система»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 77,

внизу, мелкий шрифт). Однако в данном тексте «принципа» ничего не говорится о причинах и условиях обязательного «объединения в надсистему». Это лишь «принцип» направленный на «разрешение физического противоречия». В качестве примера «принципа объединения систем в надсистему» автор ариз предложил считать следующее техническое решение: *«Слябы транспортируют по рольгангу впритык один к другому, чтобы не охлаждались торцы. А. с. 722624»*. Автор ариз и здесь даже не намекает, каким «физическим противоречием» связываются в «надсистему» несколько длинных одинаковых брусков стали, которые совсем не «исчерпали резервов развития». То есть, слябы это такие «однородные системы» и у них есть простая причина «объединения»: «чтобы не охлаждались торцы» и всё. Значит, «принцип» к разрешению физических противоречий никакого отношения не имеет. Причина «чтобы не охлаждались торцы» важная, правда «надсистемы» не образуется, даже не смотря на то, что их «транспортируют впритык друг к другу», то есть торец к торцу. Это такой способ транспортирования слябов. Однако мало сказать, что осуществить транспортировку слябов «впритык» на рольганге невозможно технически, нитка из слябов постоянно будет рваться, это элементарная техническая химера или просто вымысел. Авторы изобретения а. с. 722624 Сухобрус Е. П. и др. ничего подобного не предлагали. Они предложили «Способ транспортировки горячих слябов транзитом от слябингов к приёмному рольгангу широкополосного стана». «Транзитом» означает без дополнительного подогрева слябов в методических печах. Невозможность транзита обусловлено тем, что при транспортировке происходит значительное охлаждение слябов вследствие потерь тепла конвекцией, теплоизлучением и теплопередачи роликам рольганга, более того, слябные раскаты при раскросе на ножницах ещё охлаждаются по верхней торцевой части водой. Образующийся температурный перепад по сечению сляба не успевает исчезнуть до подхода к широкополосному стану. Это приводит к загибу передних торцов вытяжек после обжатия на горизонтальных валках широкополосного стана и к сложностям последующего захвата раската вертикальными валками. Уменьшить потери тепла горячими слябами в случае их транспортировки транзитом до широкополосного стана авторы изобретения предложили за счёт уменьшения поверхности охлаждения каждого сляба. И следующим образом: *«после обрезки головной и донной частей и разрезки на ножницах слябного раската из слит-*

ка получают два сляба, затем эти слябы складывают в виде пакета один на другой и в таком виде перемещают по рольгангу до широкополосного стана. Для этого головной сляб перемещается по рольгангу и останавливается при помощи подвижного упора. Затем приподнимается специальным подъёмным устройством, а второй, донный, сляб занимает место головного и головной опускается на него. Затем подвижный упор и подъёмное устройство уходят под рольганг, и слябы в таком виде перемещаются до широкополосного стана. Там верхний сляб (то есть, самый нагретый) сталкивается и задерживается до тех пор, пока нижний (менее нагретый) не будет раскатан на стане. Как видим, реальность кардинально отличается от аризного «принципа объединения в надсистему». Более того, в пирамиде, составленной из двух брусков стали, или в брусках, поставленных «впритык», нет ничего «надсистемного» относительно каждого отдельного бруска, это просто один высокий или один длинный брусок стали.

ПРИНЦИП 4. *«Системный переход 1-б: от систем к антисистеме или сочетанию системы с антисистемой»*

И в данном «принципе» ничего не говорить о причинах и условиях обязательного «перехода к антисистеме или сочетанию с ней». Возможно, он связан с аризной «дикостью мыслительных действий», когда «изображение подчас сменяется антиизображением. Рядом с катером появляется антикатер!..» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 74). Надо заметить, что «переход к сочетанию с антисистемой» не отличается от простого приёма 8 «Принцип антивеса». В качестве примера данного «системного перехода» автор ариз предложил считать следующее решение: «Способ остановки кровотечения — прикладывают салфетку, пропитанную иногруппной кровью. А. с. 523695». То есть, две разные группы крови соединяются, чтобы остановить кровотечение одной из них. По тексту примера нет «принципа перехода от системы к антисистеме или сочетанию системы с антисистемой», есть простое «объединение противоположных групп (систем) крови» для остановки истечения одной из них из организма. Да и о «физическом противоречии» речи тоже не идёт, есть причина кровотечения, и есть способ её остановки. Нет подобного «системного перехода» и в изобретении а. с. 523695, а есть прямое «соединение иногруппных кровей». Автором изобретения, предложившим такой «Способ остановки кровотечения», являлся знаменитый врач-травматолог Илизаров Г. А. Врачам известно, что гемостатической губкой и фибриновой плёнкой не удаётся остановить обильное

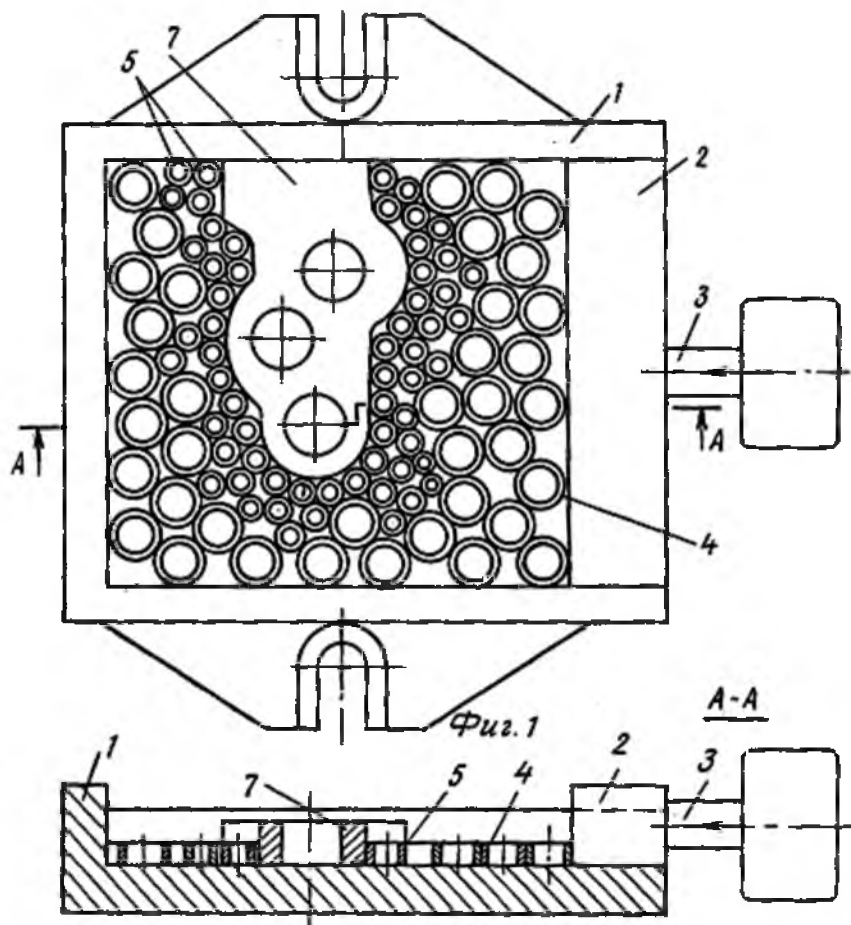
кровотечение из большого количества сосудов, так как губка получена высушиванием плазмы, сыворотки крови человека. В таком сухом концентрате, как известно, содержится недостаточно активных веществ для реакции агглютинации (реакция склеивания клеток крови), а именно антител — агглютининов. Агглютинины необходимы для склеивания клеток крови, несущих антигены — агглютиногены. Реакция агглютинации бурно действует только при сочетании одноимённых агглютининов и агглютиногенов, а не в результате «сочетания системы с антисистемой». Именно такое сочетание антител и антигенов приводит к несовместимости иногруппных кровей и их свёртыванию. Эффективность способа возрастает при переходе к использованию гемостатической жидкости, в которой содержатся агглютиногены одноимённые с агглютинами крови пациента. Кровотечение прекращается, ибо происходит закупорка кровоточащих сосудов образующими агглютинатами — осадками клеток крови. Для упрощения и повышения эффективности остановки обильного кровотечения автор изобретения предложил прикладывать к ране салфетку, пропитанную именно такой иногруппной кровью. То есть, активной жидкостью, содержащей с антителами крови пациента одноимённые агглютиногены. Быстрота эффекта зависит как от титра агглютининов, так и агглютиногенов, то есть от характеристик предельного разведения пробы, где обнаруживается активность антител. Практика не подтвердила наличие данного «принципа перехода» у систем, в том числе биологических.

ПРИНЦИП 5. «Системный переход 1-в: вся систем наделяется свойством С, а её части — свойством анти-С»

В ариз вполне допустимо «наделять» одну систему, состоящую из частей, одним свойством, а её же части — анти-свойством. Это такое в своём роде «разделение противоречивых свойств внутри и снаружи системы: между системой и её частями». Система это неразрывное целое, составленное из взаимосвязанных частей. Целое наделяется свойством С, а её части — анти-С, то есть целое имеет знак плюс, а части — минус. Однако, где у целого плюс не ясно. Его невозможно получить при сложении минусов частей. При этом плюс и минус в сумме дают нуль. Формулировка «принципа 5» совпадает по образу и подобию с определением «физического противоречия»: «одна часть должна обладать свойством А, чтобы выполнять какую-то функцию, и свойством не А, чтобы удовлетворять требованиям задачи» («Найти идею», 2003, стр. 74). Поэтому с помощью

предложенного автором ариз «принципа» может осуществляться «переход» только в обратном направлении — к образу «физического противоречия», а не к его «разрешению», если оно вообще было. В связи с этим «терминологический фокус» обретает совсем иное толкование: «если в физическом противоречии имелось в виду одна и та же часть системы, то в решении идёт речь о системе и её частях». Здорово! Примером подобного «системного перехода» автор ариз предложил считать следующее решение: *«рабочие части тисков для зажимов деталей сложной формы: каждая часть (стальная втулка) твёрдая, а в целом зажим податливый, способный менять форму. А. с. 510350»* То есть, до этого решения «в целом зажим был неподатливый, не способный менять форму, потому что его рабочие части не были твёрдыми и раздельными», и это потребовало «перехода к противоположным свойствам для системы и её частей». И части по отдельности стали «твёрдые», а в сумме — «податливые». Но, данные свойства функционально не связаны между собой и, поэтому, не являются по отношению друг к другу противоположными качествами одного рода. Более того, оказалось, что ничего подобного нет в указанном автором ариз изобретении а. с. 510350. Автор данного изобретения Ермакова Ю. М., предложивший «Устройство для крепления корпусных деталей» при обработке на металло-режущих станках, работал с совершенно другим прототипом: это устройство для крепления корпусных деталей, выполненное в виде корпуса прямоугольной формы, где зажимными элементами являются стержни и промежуточные шары, передающие усилие от привода на зажимные стержни. То есть, это вовсе не «тиски с рабочими частями для зажима деталей», а полноценное податливое зажимное устройство с множеством рабочих элементов для зажима корпусных деталей сложной формы. Такая конструкция устройства была сложна и не обеспечивала равномерной передачи усилия от привода к стержням, так как имелся неплотный и неравномерный охват стержнями контура детали, что не позволяло равномерно распределить усилия зажима по периметру корпусной детали. Как известно, плотный охват контура любой сложной детали создаётся множеством окружностей огибающих её периметр, и чем меньше диаметр окружностей, тем охват плотнее. Это известный геометрический принцип. Именно таким представлялся автору изобретения технический принцип достижения результата, а вовсе не в том, что «части тисков были твёрдыми, а в целом зажим был податливым». Автор

изобретения для равномерной передачи усилий от привода к детали предложил выполнить зажимные элементы в виде упругих колец, а одну из стенок корпуса зажима — подвижной и связанной через шток с приводом зажима. Рисунок устройства.



Здесь подвижная стенка корпуса действительно подобна подвижной рабочей части обычных тисков, но в ней нет указанных автором ариз «стальных втулок». В предложенном устройстве зажимными элементами являются кольца. Эти кольца выполнены из пружинной стали, степень упругости которых обеспечивается толщиной стенки

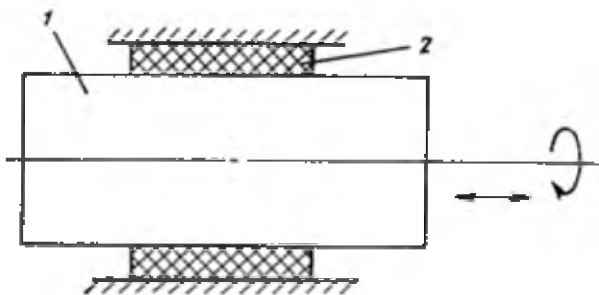
колец. Они могут быть как одинакового, так и различного диаметра. Корпусная деталь сложной формы устанавливается на базовую плоскость корпуса зажимного устройства. При отведённой подвижной стенке упругие кольца и корпусная деталь свободно перемещаются внутри корпуса зажима. Под действием штока подвижная стенка перемещается к корпусной детали, воздействуя на неё через упругие кольца. Упругие кольца перераспределяются до тех пор, пока не охватят равномерно весь контур корпусной детали и не наступит полное силовое замыкание системы зажима. Силовое замыкание возникает между подвижной и неподвижной стенками корпуса устройства зажима. Упругие свойства колец позволяют компенсировать отклонения формы детали и обеспечить надёжность контакта колец и детали, при этом, благодаря их упругости, ускоряется разжим детали после отвода подвижной стенки. Реальность оказалась более конкретной и эффективной, чем рукотворное «наделение системы и её частей противоположными свойствами». И изобретение это показало. Более того, вымысел о «податливых рабочих частях тисков» опровергает существование «перехода к наделению системы и её частей противоположными свойствами».

ПРИНЦИП 6. «Системный переход 2: переход к системе, работающей на микроуровне»

Если система и имела какое-то «физическое противоречие», то автор ариз полагал, что на микроуровне оно само собой «разрешиться» и исчезнет. Данный «принцип перехода» существенно отличается от одноимённого «закона перехода с макро- на микроуровень» и ему не подчиняется. И вот почему. Если данный «принцип перехода» не делает никаких различий в системах, древняя она или современная, то «закон» о таком же «переходе» предназначен исключительно для «современных технических систем» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 138). Примером данного «принципа» автор ариз предложил считать следующее техническое решение: «вместо механического крана — «термокран» из двух материалов с разными коэффициентами теплового расширения. При нагреве образуется зазор. А. с. 179479».

Текст «примера» ничем не отличается от текста простого приёма 37 «Применение термического расширения». Однако подробностей об изобретении а. с. 179479 выяснить не удалось. К сожалению такого а. с. 179479 в реестре патентов не оказалось (возможно, ошибка номера).

Автор ариз, демонстрируя «переход с макро — на микроуровень», показывал другой пример такого «перехода», например, у автомобильного тормоза: «Обычные тормозные устройства (скажем, автомобильный тормоз) работают на макроуровне — с помощью колодок, рычагов, тяг и пружин. У всякого изобретения есть прототип («то, что было раньше»)… вид операции от макрообъекта к микрообъекту, например изобретение по а. с. 465502… Суть изобретения — переход на микроуровень: тормозное кольцо расширяется за счёт изменения параметров кристаллической решётки» («Творчество как точная наука», 2004, стр.112). Однако изобретение а. с. 465502 авторов Кочикян А. В. и др. не относилось к автомобильному тормозу. Объект их изобретения относился к «Тормозному устройству» для приборов и прецизионных устройств, где требуется мгновенная фиксация угловых и продольных перемещений осей. Уже здесь становится ясна существенная разница в масштабах размеров у приборов и у автомобиля. А также то, что изобретённое тормозное устройство не произошло от «колодок, рычагов, тяг и пружин», а находилось в своей строго определённой области применения — в прецизионных устройствах. Поэтому «перехода» от «железок» к «кристаллической решётке» тормозного кольца нет. Фактически, «принцип б» это рекомендация автора ариз переносить понравившееся техническое решение в другие области его возможного применения. Например, в место автомобильных колодок тормоза применить «тормозное кольцо, расширяющееся за счёт изменения параметров кристаллической решётки». Но в изобретении а. с. 465502 тормозное кольцо установлено на вал с натягом, исключаяющим его вращение. Значит, для автомобиля это не пригодно, так как ему необходимо плавное, регулируемое торможение. Рисунок устройства.



Надо заметить, что у предложенного тормозного устройства и у его прототипа схема конструкции устроена одинаково: на применении специального тормозного кольца, размеры которого управляются импульсом подходящей энергии. Поэтому тормозное устройство а. с. 465502 ниоткуда не «переходило» и осталось, как и было, на макроуровне. При подаче импульса энергии внутренний диаметр тормозного кольца увеличивается, и вал освобождается для движения. При снятии напряжения натяг между валом и кольцом восстанавливается, чем обеспечивается мгновенная фиксация вала. Если у прототипа тормозное кольцо изготовлялось из магнестрикционного материала, то у изобретения из пьезокерамики. Если у прототипа в качестве энергии управления использовался электрический ток, то у изобретения — высокочастотное электрическое напряжение. И целью изобретения было не «переход на микроуровень», а исключение магнитного поля. Поэтому магнестрикционный материал тормозного кольца был заменён на пьезокерамику. В действительности никакого «перехода на микроуровень» не существует. И данное изобретение это подтвердило, потому что макро- и микроуровни это разные области техники. Объект изобретения всегда один из одной области техники.

«Системные переходы» на этом закончились, и начались «фазовые переходы». Нравились автору ариз разного рода «переходы» снабжённые туманной таинственностью и непонятностью.

ПРИНЦИП 7. *«Фазовый переход 1: замена фазового состояния части системы или внешней среды».* Смысл «перехода» переключается с простым приёмом 36 «Применение фазовых переходов» и приёмом 35 «Изменение физико-химических параметров объекта». Автор ариз здесь не уточняет, с какого на какое «фазовое состояние части системы или внешней среды» должна осуществляться «замена», и с какой целью этот «переход», если «к одной и той же части системы предъявлены взаимно противоположные требования», обуславливающие двойственное физическое состояние этой части. Как и в предыдущих «принципах», и в «принципе 7» нет причины «замены», не говоря об отсутствии «физического противоречия». Данный «фазовый переход 1» это не фазовые превращения, которые известны в физике, а совсем иное понятие. Вспомним, что в физике фазовые переходы или фазовые превращения различают 1 и 2 рода. Широко распространён в природе

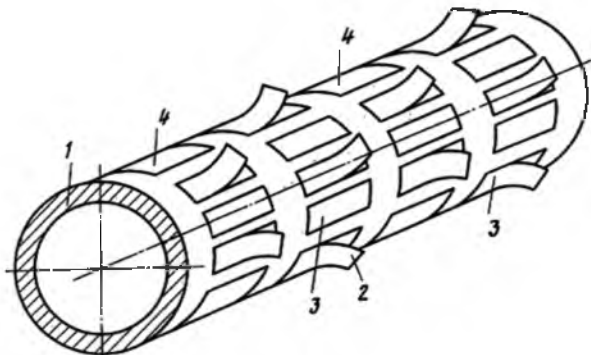
переход 1 рода. Это испарение и конденсация, плавление и затвердевание, сублимация и конденсация в твёрдую фазу, образование мартенсита в сплавах железо — углерод. Для них характерно существование области метастабильного состояния. То есть, жидкости можно нагреть до температуры выше точки кипения или охладить ниже точки замерзания. К физическим переходам 2 рода относятся переходы парамагнетик — ферромагнетик, парамагнетик — антиферромагнетик, параэлектрик — сегнетоэлектрик, а так же переход металлов и сплавов из нормального состояния в сверхпроводящее состояние. Есть переход «диэлектрик — металл» (пример перехода: белое — серое олово). Есть переход «полупроводник — металл» (наблюдается при плавлении некоторых полупроводников германия и кремния). В качестве примера данного «принципа» автор ариз предложил считать следующее техническое решение: «способ энергоснабжения потребителей сжатого газа в шахтах — транспортируют сжиженный газ. А. с. 252262». По тексту примера «газ», как энергоноситель для шахт, ассоциируется здесь с бытовым газом, что вряд ли информационно полезно. Для «энергоснабжения» шахт принято применять сжатый воздух, а не просто «газ». И именно на основе воздуха осуществлялось энергоснабжение шахт в изобретении а. с. 252262. Авторы Меликов Э. Н. и др. предложили «Способ снабжения пневматической энергией потребителей сжатого воздуха в шахтах». Состояние носителя пневматической энергии это сжатое состояние воздуха. Снабжение пневматической энергией (очевидно, пневматического инструмента, пневмодвигателей и пневматических приспособлений) обычно осуществлялось с помощью пневматической сети, состоящей из компрессорной станции на поверхности, трубопроводов в несколько километров до глубоко залегающих шахт и гибких шлангов для подвода сжатого воздуха к потребителям. Воздух при сжатии, как известно, нагревается и таким поступает на рабочий горизонт. Эффективность сети низкая, значительны потери воздуха, что ухудшает и без того напряжённый температурный режим в глубокой шахте, где значительны температура и плотность атмосферы. То есть, дело не «фазовом состоянии» газообразного воздуха, которое надо «заменить», а в его температурном состоянии, полученном при компрессорном сжатии. Авторы изобретения для улучшения температурного режима в пространстве глубокой шахты предложили в качестве источника пневматиче-

ской энергии использовать сжиженный воздух, преобразуемый в сжатый. То есть, промышленно получаемый на кислородных заводах жидкий воздух подают в шахты в термоизолированных резервуарах непосредственно на рабочий горизонт, где находятся потребители пневматической энергии. Из сменных резервуаров жидкий воздух с помощью дозатора и испарителя переводится в газообразное состояние. Затем, редуцируется до требуемого давления, и в холодном виде направляется потребителю. Цикл перевода жидкого воздуха в сжатый воздух благотворно сказывается на температурном режиме в шахте. И, таким образом, то побочное тепло, которое ранее подавалось в шахту при сжатии воздуха, а так же тепло поступающее из недр в шахту, теперь заранее изымается на кислородных заводах, причём с избытком — путём сжатия и охлаждения воздуха до температуры жидкого состояния. Это такой способ утилизации избыточного тепла и «накачивания» воздуха пневматической энергией, а не «замена фазового состояния» ради «фазового перехода 1». Это такая температурная подготовка носителя пневматической энергии (не простое сжатие, а сжижение), которая улучшает температурный режим воздушной атмосферы в шахте.

ПРИНЦИП 8. «Фазовый переход 2: «двойственное» фазовое состояние одной части системы (переход этой части из одного состояния в другое в зависимости от условий работы)»

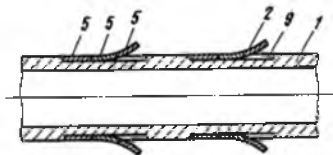
Текст «принципа» напоминает определение «физического противоречия». Если попытаться склеить текст «принципа 8» с текстом «физического противоречия», то получим: если «какой-то части системы приданы одновременно противоположные физические состояния», то ей следует перейти в «двойственное» фазовое состояние или стать «переходящей из одного состояния в другое в зависимости от условий работы». «Терминологический фокус» решения задачи приобретает следующий вид: «если в физическом противоречии имелось в виду одна и та же часть системы с противоположными физическими состояниями, то в решении идёт речь о той же части, «находящейся в двойственном фазовом состоянии или переходящей из одного состояния в другое в зависимости от условий работы». Как видим, всё осталось без изменений, тогда в чём цель и причина такого «перехода»? Примером данного «принципа» автор ариз предложил считать следующее техническое решение: «Теплообменник снабжён прижатыми к нему «лепестками» из никелида титана,

при повышении температуры «лепестки» отгибаются, увеличивая охлаждение. А. с. 958837». Из текста примера понятно, что материал «лепестков» заменён на никелид титана. Правда, отгибаясь, «лепестки» могут увеличивать лишь поверхность теплообмена. Именно это и изложено в описании изобретения а. с. 958837. Более того, авторы указанного изобретения Капачына Ю. Г. и др. предложили не «теплообменник с прижатыми к нему лепестками», а всего лишь «Теплообменный элемент». Рисунок теплообменного элемента.

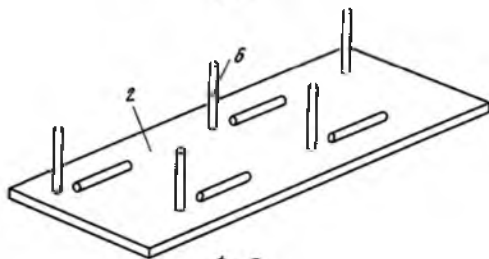


Авторам был известен теплообменный элемент с подвижными лепестками из термочувствительного материала, у которого низкая чувствительность лепестков к изменению температуры теплоносителя, в результате чего снижена турбулизация ими потока теплоносителя и соответственно интенсификация теплообмена. Авторы изобретения предложили выполнить лепестки с **различным** порогом чувствительности из материала, обладающего обратимым мартенситным превращением (фазовое превращение 1 рода). В результате этого, повышалась чувствительность лепестков к изменению температуры теплоносителя и усиливалась турбулизация потока теплоносителя, что приводило к интенсификации теплообмена. То есть, повышенная чувствительность лепестков к изменению температуры теплоносителя это вовсе не «двойственное фазовое состояние одной части системы переходящей из одного состояния в другое в зависимости от условий работы», а широкий диапазон чувствительности материала лепестков к различной температуре теплоносителя, который обеспечивался существующим температурным диапазоном возможностей обратимого мартенситного превращения. Усиле-

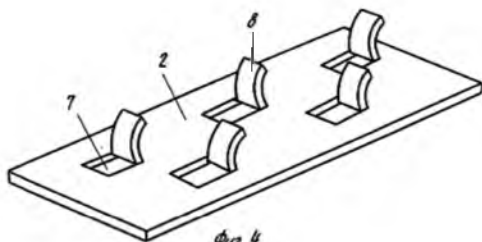
ние турбулизации потока теплоносителя достигалось следующим исполнением лепестков: лепестки делят на группы с одинаковой чувствительностью, выполняют лепестки составными из участков с различной чувствительностью, лепестки снабжают проволочными турбулизаторами с разной чувствительностью, лепестки снабжают перфорацией с отбортовкой. Рисунки лепестков.



Фиг. 2



Фиг. 3



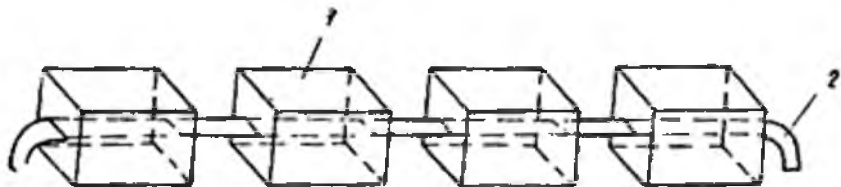
Фиг. 4

В результате, при обтекании теплоносителем такого теплообменного элемента лепестки **прогревались** и по достижения разных порогов чувствительности образовывали различный вид оребрения, например шахматный. То есть, здесь дело не в «двойственном фазовом состоянии одной части системы, у которой лепестки отгибаются, увеличивая охлаждения», а в архитектуре образующегося оребрения, которая меняет картину турбулизации потока теплоносителя.

В результате, вид оребрения может быть произвольным, регулируемым в зависимости от изменений температуры теплоносителя и от требуемой степени интенсификации теплообмена. Это практически неограниченные технические возможности теплообменного элемента, чего не может достигнуть «двойственное фазовое состояние» чего-либо.

ПРИНЦИП 9. «Фазовый переход 3: использование явлений сопутствующих фазовому переходу» По тексту «перехода» это использование простого приёма 36 «Применение фазовых переходов». Примером этого «принципа» автор ариз предложил считать следующее техническое решение: «приспособление для транспортировки мороженных грузов имеет опорные элементы в виде брусков льда (снижение трения за счёт таяния льда). А. с. 601192». По тексту примера понятно, что автором ариз указан способ транспортировки мороженных грузов, когда «таяние» ледяных опорных элементов у приспособления для их транспортировки «снижает трение» скольжения таких грузов по палубе судна. Таким ему представлялось «использование явления сопутствующее фазовому переходу». Правда, неизвестно какому «фазовому переходу» оно сопутствует, можно предположить плавлению — затвердеванию. Указанные автором ариз признаки «бруски льда» и «мороженные грузы» не относятся к «фазовому переходу, сопутствующие явления которого нужно использовать». Они обусловлены наличием на рассматриваемом объекте производства холода, низкой температуры необходимой для изготовления мороженных грузов. А теперь, как говорится в одной известной телепередаче, «Внимание! Правильный ответ!». Авторы изобретения а. с. 601192 Чернышёв В. И. и др. предложили очень оригинальное «Приспособление для транспортировки мороженных грузов» предназначенное исключительно **для пакетирования** стандартных картонных ящиков с мороженной рыбой. Груз обычно пакетируют из стандартных коробок, из так называемых паков, например, на 20 кг. Пакет паков снабжён приспособлением с опорными элементами, чтобы коробки не смещались и не выпадали из него. Известное приспособление (например, деревянный поддон) неудобен для эксплуатации, так как его необходимо где-то изготавливать, доставлять в места применения, а после использования — уничтожать. И, действительно, на рыболовецкое судно, находящееся в местах добычи, поддоны не доставишь, а после использования — их не уничтожишь (дрова там не нужны). Авторы изобретения, чтобы

повысить удобство эксплуатации приспособлений для пакетирования груза, предложили выполнять его опорные элементы из брусков льда, соединённых между собой гибкими связями в виде тесьмы. Рисунок приспособления.



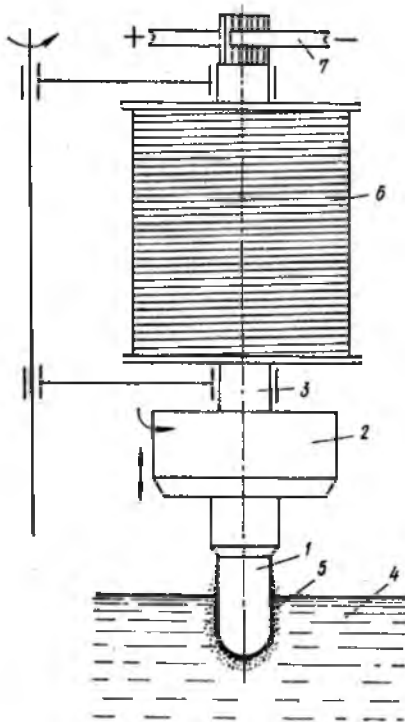
Особенность таких опорных элементов в том, что перед тем, как на них будет формироваться пакет груза, паки с мороженой рыбой смачивают водой, а только потом их укладывают на бруски льда, подпрессовывают до необходимых размеров и выдерживают некоторое время в трюме добывающего судна при минус 18—27 °С. В результате, после заморозки паки прочно смерзаются между собой и с брусками льда и образуют прочный пакет груза, снабженный требуемым приспособлением для транспортировки. Такой груз не размораживается в течение 2 часов, поэтому его можно свободно перегружать с помощью погрузчиков, оборудованных вилами, и доставлять потребителю. При таком способе транспортировки мороженных грузов *«снижение трения за счёт таяния льда»* у его опорных элементов не имеет никакого значения — это не тающие салазки для перемещения груза, такие грузы не скользят по палубе, а переносятся погрузчиками. Бруски льда, как видим, предназначены для того, чтобы обеспечить проход вилок погрузчика под груз, его подъём и последующую доставку груза потребителю. Оригинальность приспособления для транспортировки груза в том, что ледяные опорные элементы приспособления изготавливаются на самом добывающем судне. А после расформирования пакета бруски льда *«самоуничтожаются»*, они просто тают и возвращаются туда, откуда были взяты, ведь кругом вода. Остатки тесьмы используют как ветошь. Действительность оказалась более практичной, чем авторский вымысел со *«снижением трения за счёт таяния льда»*.

ПРИНЦИП 10. «Фазовый переход 4: «замена однофазного вещества двухфазным»

Данный «переход» повторяет использование простого приёма 35 «Изменение физико-химических параметров объекта», и поэтому не имеет отношение к «фазовым переходам». Как известно, многофазные вещества — это многокомпонентные смеси, где чистые вещества полностью не смешаны, а существуют в чётко ограниченных фазах. Однофазное состояние вещества — это однородное, однородное вещество. И ещё о принятом в науке понятии фазового перехода. Фазовый переход — это изменение агрегатного состояния вещества, происходящее при изменении температуры и (или) давления. Например, плавление — это фазовый переход из твёрдого состояния в жидкое состояние, испарение — фазовый переход из жидкого в газообразное состояние и т. д. В точке превращения у фазового перехода 1 рода наблюдается равновесие двухфазных систем, например, газ — жидкость, которые тождественны по своим физическим свойствам. В этой точке наблюдается фазное расслоение одного вещества на состояния. Для фазового перехода 2 рода параметр порядка выше точки перехода и в самой точке перехода он равен нулю, то есть вблизи точки перехода фазы физически мало отличаются друг от друга. Таковым является, например, в точке Кюри переход из парамагнитного (неупорядоченного) состояния в магнитоупорядоченное состояние. Примером аризного «фазового перехода 4» автор его предложил считать следующее техническое решение: «способ полирования изделия. Рабочая среда состоит из жидкости (расплав свинца) и ферромагнитных абразивных частиц. А. с. 722740». По смыслу примера автор ариз неявно, то есть, умалчивая, убеждает своего читателя, что вначале была «однофазная» рабочая среда и её заменили «двухфазной», состоящей из расплава свинца и ферромагнитных частиц. Этот «ответ», как и все рассмотренные выше, был принят без проверки и многие десятилетия считался неоспоримым. Что ж, следует повторить: «Внимание! Правильный ответ!». Действительно автор изобретения а. с. 722740 Довнар С. А. предложил «Способ полирования изделий». Но, на этом сходство с аризным «примером» заканчивается. Автору изобретения был известен способ полирования изделия, в котором изделие перемещалось в рабочей среде, состоящей из жидкости и ферромагнитных абразивных частиц, и при этом абразивные ферромагнитные частицы прижимались к обрабатываемым поверхностям изделия магнитным полем. Значит, автор

изобретения совершенствовал уже имеющуюся двухкомпонентную рабочую среду, и не занимался «заменой однофазного вещества двухфазным». Сила прижима частиц к изделию в данном способе регулировалось изменением зазора между изделием и рабочими наконечниками электромагнитов. Для крупногабаритных деталей этот способ требовал применения тяжёлых и громоздких электромагнитов, что приводило к значительному поглощению энергии магнитного поля вращающимся изделием и к сложности поддержания оптимального зазора между изделием и полюсными наконечниками. Более того, низкая эффективность полирования усугублялась ещё и явлением смачиваемости изделий применяемой жидкостью. И, чтобы повысить эффективность полирования, автор изобретения предложил использовать в качестве несмачиваемой жидкости расплав свинца. А чтобы упростить способ создания магнитного поля для крупногабаритных изделий предложил предварительно перед полированием намагничивать само изделие. Рисунок устройства.

В результате, способ полирования изделий приобрёл следующую последовательность: вначале включали электромагнитную систему и намагничивали изделие, предварительно установленное в патроне станка. Затем изделие покрывали ферромагнитным порошком, частицы которого под действием магнитного поля прижимались (притягивались) к изделию. Изделие в таком виде погружали в расплав свинца и включали привод планетарного вращения шпинделя. Под воздействием расплава свинца, обтекающего вращающееся изделие, частицы ферромагнитного порошка перемещались по обрабатываемой поверхности изделия и, таким образом, полировали поверхности изделия. То есть, в изобретении кардинально изменён



принцип полирования: ферромагнитные частицы не прижимаются внешним магнитным полем к вращающемуся изделию, а удерживаются намагниченным изделием и перемещаются под воздействием расплава свинца. Реальность оказалась эффективней, чем призыв к «замене однофазного вещества двухфазным».

ПРИНЦИП 11. *«Физико-химический переход: возникновение — исчезновение вещества за счёт разложения — соединения, ионизации — рекомбинации»*

Текст «принципа» подобен простому приёму 34 «Принцип отброса и регенерации частей». Принцип, понимаемый автором ариз как «возникновение — исчезновение вещества», к закону сохранения вещества не относится, это фигуральное понятие. Под «*физико-химическим переходом*» он понимал всякое физическое или химическое «образование — разрушение» вещества с помощью известных химических реакций или физических процессов, например «*разложение — соединение, ионизация — рекомбинация*». Если применено, например, разложение вещества или соединение веществ, то, значит, применён «физико-химический переход». Однако, это всего лишь общее нетехническое объяснение наступившего следствия. В технических решениях использование того или иного физического или химического процесса имеет конкретную причину и веское обоснование. У «физико-химического перехода» всего этого нет, в том числе и какого-либо «физического противоречия». На практике физические или химические процессы, использованные в техническом решении, обязательно становятся элементами сущности изобретения. Вспомним, что разложение это когда из одного сложного вещества образуется два и более простых вещества. Реакция соединения — это когда два вещества соединяются с образованием третьего без побочных продуктов. Ионизация это образование из электрически нейтральных атомов и молекул положительных и отрицательных ионов и свободных электронов. Обратный процесс называется рекомбинацией. Ионизация в жидкостях называется электролитической диссоциацией. Указанные процессы автор ариз относил к примерам «физико-химического перехода». Примером данного «перехода» он предлагал считать следующее техническое решение: «для пластификации древесины аммиаком осуществляют пропитку древесины солями аммония, разлагающимися при трении. А. с. 342761». Из текста примера ясно, что здесь указан целенаправленный способ предварительной подготовки древесины

под последующий процесс пластификации и к «физико-химическому переходу» он отношения не имеет. Надо отметить и неточность автора «примера»: соли аммония легко разлагаются не при трении, а при нагревании. А теперь «Правильный ответ!». Авторы изобретения а. с. 342761 Купчинов Б. И. и др. предложили «Способ пластификации древесины», пригодный только для поверхностей трения, например, подшипников. Это способ относится к технологическому подходу к пластификации древесины. Известный способ пластификация древесины представляет собой процесс химико-механического модифицирования древесины, а не некий «физико-химический переход». Древесина при обработке аммиаком (NH_3) приобретает пластические свойства, её можно гнуть, изменять форму, которую она затем сохраняет. Но, этот способ не пригоден для местной пластификации древесины, например, для подшипников скольжения. Их поверхности трения сложно обработать аммиаком. Возможность пластификации поверхностей трения подшипников обусловлено тем, что поверхности трения нагреваются в процессе работы подшипников. Нагревание в химических процессах это эффективный способ повысить скорость их протекания, поэтому тепло образующееся в процессе работы подшипников применимо для получения необходимого аммиака в нужном месте: в месте образования тепла. А, как известно, соли аммония обладают технологичной особенностью легко разлагаться при нагревании на аммиак, воду и углекислый газ. Поэтому эти процессы могут быть совместимы. Авторы изобретения предложили для местной пластификации древесины использовать не аммиак, а соли аммония. Для этого древесину подшипников предварительно подвергают пропитке солями аммония, например, гидрокарбонатом аммония NH_4HCO_3 или карбонатом аммония $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Чего вполне достаточно, так как процесс пластификации будет осуществляться уже в процессе работы подшипников. Трение в подшипниках при их работе приводит к повышению температуры, под воздействием которой соли аммония начинают разлагаться с выделением требуемого аммиака, а он в свою очередь пластифицирует древесину подшипников исключительно там, где это нужно: по поверхностям трения. То есть, заготовки древесины, предварительно пропитанные маслом МС-20, обрабатывают раствором солей аммония. Изготовленные из полученного материала подшипники скольжения пластифицируются без постороннего вмешательства уже в процессе их работы по поверхностям трения под

воздействием образующегося там тепла. Соли аммония применяют в пищевой промышленности, медицине и крашении тканей. Это сложные вещества способные легко разлагаться на более простые, которые таким образом «возникают», но ни куда не «исчезают».

Рассмотрев «разделения», «системные», «фазовые» и «физико-химический» «переходы», как «принципы разрешения физических противоречий», приходишь к выводу, что никаким «решательным» потенциалом они не обладают. У них нет ничего общего ни с действительностью, ни с реальными изобретениями. Наукообразность названий «переходов» подчёркивает их полное несоответствие понятиям и сущности общепринятой научной терминологии. Это образцы нового особого исключительно аризного языка, ущербность которого в том, что такого рода способ изложения нетрадиционного учения присущ только ложным наукам. Ещё одним показательным примером к теме «разрешение физических противоречий» являлась популярная физическая задача о «перевозке жидкого шлака». На эту задачу автором ариз выдано два совершенно разных варианта решения. Один из текстов задачи был следующий: *«Если ковши имеет крышку, то не образуется корки застывшего шлака, но обслуживание системы замедляется. Если ковши не имеет крышки, то обслуживание не замедляется, но образуется твёрдая корка. Необходимо при минимуме изменений предотвратить образование твёрдой корки или «обеспечить полный слив жидкого шлака»* («Найти идею», 2003, стр. 145—146). Вообще-то шлаковозные ковши в принципе не оснащаются крышками. «Крышка» в тексте — это типичная «психологическая ловушка» для решателя, вариант источника «психологической инерции», с которой автор ариз призывал бороться. Фактически, перед решателем автор ариз создал навязчивый образ «подсказки»: «нужна теплодержалка» («Найти идею», 2003, стр. 146) или «отсутствующая крышка» («Крылья для Икара», 1980, стр. 163). И подобные «образы» решатель должен выдумывать себе сам. Варианты алгоритмического решения этой задачи автор ариз предложил в разное время следующие. По первому источнику («Крылья для Икара», 1980, стр. 18, 163—166) ход решение (кратко): *«Для защиты шлака от охлаждения должно быть вещество — теплоизолятор... Для свободного прохода шлака не должно быть вещества... Между шлаком и воздухом нужно ввести вещество, являющимся видоизменением одного из имеющихся... т. е. шлаковую пену (стандарт 13)... Пена — отличный теплоизолятор... Теперь надо перейти от физического ответа*

к техническому: как «газировать» шлак, чтобы появился слой пены... существует два способа — подать жидкость, газ и подать вещество, превращающееся в газ... простейшее вещество, превращающееся при высокой температуре в пар — обыкновенная вода» (ответ а. с. 400621). По второму источнику («Найти идею», 2003, стр. 145—149) ход решения (кратко): «Даны расплавленный шлак и отсутствующая крышка... устранение вредной связи решается введением видоизменённых В1 и В2, но это не принимаем во внимание... над жидким шлаком вместо крышки — «пустой» слой... т. е. воздух в пустом слое... «слой воздуха»... он должен сам превращаться в нетеплопроводное вещество и должен сам исчезать при сливе шлака... в «крышке» появилось сквозное отверстие... использовать «пробку»... общее решение: «крышка» должна состоять из многих «пробок»... «пробка» из воздуха и шлака — пористые шлаковые гранулы, пена... пену образуют, добавляя небольшое количество воды в ковш во время заливки шлака» (ответ а. с. 400621). Как видим два «решения» и оба разные, хотя «алгоритм» один. О применении «принципов разрешения физических противоречий» нет и речи. По ходу «решения» задачи автор ариз видел некий «конфликт» между расплавленным шлаком и «отсутствующей — присутствующей» крышкой. Однако естественное охлаждение открытой поверхности расплава не может «конфликтовать» с чем-либо. Она просто остывает, и быстрее зимой. Особой «дикости мыслительных действий» в предложенных автором ариз «решениях» не наблюдалось. Есть прямая и откровенная подгонка, причём примитивными средствами, хода «решения» под известный автору ариз «ответ» — образ «теплоудержалки» или «отсутствующей крышки». Подобным образом он показал ещё, как надо «перейти от физического ответа к техническому» ответу. Особенно увлекательным в «решении» является появление в шлаке волшебным образом «сквозных отверстий, причём с пробками» или «кусочков чего-то похожего на тепловое одеяло, пористых гранул и т. п.». И эти манипуляции воображаемыми сущностями на полном серьёзе считаются самодвижущей «решательной» силой алгоритмической методики. Обратимся теперь к правильному ответу. На самом деле авторы изобретения а. с. 400621 Шарапов М. И. и др. предложили «Способ защиты доменного шлака от затвердевания», а не «шлаковую пену» как «отличный теплоизоляционный материал». Свою задачу они видели в разработке «способа защиты доменного шлака от охлаждения и затвердевания в ковшах, чтобы без больших затрат значительно снизить потери ценного и дефицитного

шлакового расплава». Решение, по мнению авторов изобретения, обеспечивалось «созданием теплоизолирующего слоя на поверхности расплава, путём вспенивания». Создание теплоизолирующего слоя вспениванием является известным технологическим подходом, который и вошёл в ограничительную часть формулы данного изобретения. Предметом изобретения или предметом разработки «способа создания защиты доменного шлака вспениванием» у авторов изобретения являлся технологический приём или способ того, как это делать на жидкой с высокой температурой поверхности шлакового расплава. И они предложили следующие варианты: вспенивание жидкого шлака достигается путём «сосредоточенной **подачи струи** воды или водного раствора тугоплавкого материала (глины, известкового молока) на ещё жидкую поверхность расплава» или «**на место падения струи** жидкого шлака при наполнении ковша» или «при интенсивной **циркуляции** жидкого шлака в ковше». Это техническое решение имеет то, чем делается вспенивание и то, куда и во что подаётся вещество вспенивания. Оно совсем не похоже на «*газировать шлак, чтобы появился слой пены, простейшее вещество, превращающееся при высокой температуре в пар — обыкновенная вода*» или на «*пену образуют, добавляя небольшое количество воды в ковш во время заливки*». Более того, последнее не является признаками изобретения. У авторов изобретения способ вызывать вспенивание жидкого шлака базируется на «сосредоточенной подаче струи воды на ещё жидкую поверхность расплава». Именно этот основной технологический приём является сущностью, отличительным признаком и ценностью изобретённого способа. Только с помощью него шлаковые пузыри, сливаясь в слой пены, образуют на поверхности ещё жидкого шлака необходимый теплоизолирующий слой требуемой толщины.

Для понимания причин несостоятельности «теории», следует рассмотреть и профессиональные качества автора «изобретательских задач». Автор ариз в отношении себя демонстрировал в своих книгах вполне определённо и недвусмысленно профессиональные качества, которых не должно было быть у «инженера, патентовед, изобретателя, писателя, учёного». Например. Автор ариз утверждал, что «*при образовании холодного спая термонары возникает электрический ток*» («Найти идею», 2003, стр. 121). Или «*для очищения воды от ржавчины нужно ещё больше её насытить ржавчиной*» («Найти идею», 2003, стр. 166), а «*стальной мальтийский крест обязательно*

нужно намагнитить, потому что он железный» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 116). Или из ботаники: *«...растения в процессе эволюции выработали способность быстро закрывать цветы (смыкать лепестки) при сильном ветре»* («Найти идею», 2003, стр. 150). Считал ионизацию, когда получают ионы противоположного знака в газах, явлением электризации с помощью электростатического заряда («Найти идею», 2003, стр. 152, пункт 4.5.). Не отличал припуски от допусков («Найти идею», 2003, стр. 114—115), технологический контроль от приёмо-сдаточного контроля («Найти идею», 2003, стр. 48). При этом газобетон выдавал за пенобетон («Крылья для Икара», 1980, стр. 57). После таких пассажей понимаешь, что знаний по специальности инженера, и не только по ней, у него нет. Это не случайные описки писателя-фантаста, которые могли бы быть им исправлены. Их оказалось недопустимо много в его трудах, так много, что он даже не делал попыток их исправить, что указывает на наличие у них понятных причин. Из них невольно складывается вопрос: если «инженер» не специалист в инженерии, то, как можно считать его специалистом в изобретательстве техники? Всё то, что изложено выше даёт на это только отрицательный ответ. Автор ариз, например, с удовольствием противопоставлял свою «позицию» патентному законодательству, что не присуще патентоведу. Для примера, он утверждал: *«Изобретение не самоцель, оно нужно для решения той или иной практической задачи»* («Алгоритм изобретений», 1973, стр. 221). *«Новейшие приёмы чаще встречаются не в тех «благополучных» изобретениях, на которые выданы авторские свидетельства, а в заявках, отклонённых из-за «неосуществимости», «нереальности»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 139) Хотелось бы знать, в чём преимущество отклонённых заявок перед изобретениями. Или. *«Юридическое понимание термина «изобретение» не совпадает с пониманием, так сказать, с техническим, творческим»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 21). *«Из определения новизны изобретения (новые неизвестные признаки) получается новизна — это, когда есть новизна...»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 93). *«Описание изобретений — это, в сущности, технические задачи и удачные, а иногда не очень удачные, ответы на них»* («Алгоритм изобретений», 1973, стр. 275). *«Вслед за этим (за общей «идеей») должно идти техническое решение: разработка идеи примерно на уровне требований, предъявляемым к заявке на изобретение»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 55). *«В описании изобретений зафиксирован только*

итог работы. Придётся реконструировать ход мыслей изобретателя, а для этого надо самому уметь решать трудные задачи из различных областей техники» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 10). *«Противоречие не устранено, на лицо даже не конструкторское, а тривиальное техническое решение. Однако юридически оно признано изобретением»* («Найти идею», 2003, стр. 48). К профессиональным качествам патентоведа это не может относиться. Рассмотренные ранее изобретения из скромного изобретательского опыта автора ариз подтверждают признание Патентным ведомством его как изобретателя, правда, совсем другое дело качество и уровень его изобретений (рассмотрено выше). Писательские качества сложно оценивать непрофессионалу, однако успех у публики говорит о высоких писательских достижениях, которые доступны только выдающимся писателям-фантастам. С другой стороны успех может объясняться и массовой некомпетентностью и заблуждениями читателей в области изобретательства. За более чем полувековое активное внедрение положений триз в сознание молодого поколения это состояние лишь усугубилось: ему дали не «крылья», а интеллектуальные вериги, увлекающие его на дно технического дилетантства. Поэтому выдавать свои творческие работы за настоящую науку неэтично по отношению к слишком доверчивым, не ожидающим ничего предосудительного, читателям и тем, кто действительно искал и ищет науку об изобретательстве. Внедрять в умы, особенно незрелые, иллюзию изобретательского творчества вместо науки, даже с помощью замечательных литературных произведений, худшее, что может быть в реальной жизни. Ни один писатель-фантаст ничего подобного не допускал. Хотя, как бывает, не исключена его искренняя вера в открытие нового слова в изобретательстве, в истинность своих заблуждений. Качества учёного у него просматриваются при исследовании научно-фантастической литературы и беллетристики об изобретательстве. Результаты работы воплощены в его главном труде: в «Регистре научно-фантастических идей, ситуаций, проблем, гипотез» («патентный фонд фантастики»). Однако подходы, применённые к изобретательской деятельности, не являются научно обоснованными, вытекающими их практического опыта. К специальности учёного не относятся такие его суждения, например: *«Помните: решить задачу — значит, прежде всего, указать правило, на основе которого должна быть решена задача, а уж потом дать конкретный ответ»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 165, текст реко-

мендаций к теме «Задачи»). Или. «Человек, скажем, выходит на мысль о применении физического эффекта, а это ничего не даёт, поскольку ответ заключается в использовании би-эффекта или поли-эффекта. Правильная тактика решения состоит в том, чтобы сначала чётко выделить элементарные действия, а потом постараться реализовать их минимальным числом по возможности более простых (по структуре) эффектов» («Найти идею», 2003, стр.164). И ещё: «при решении часто выходят на идею электролиза... Весь фокус в том, что нужен эффект — антиэффект: сначала удаление неровностей, потом нанесение нового слоя» («Найти идею», 2003, стр.165—166). «Сделать изобретение — значит придумать такую техническую систему, которая не имеет противоречий, присущих предшествующей системе» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 163). Или. «Вам надо найти только идею решения... Кстати, «найти идею» означает — с позиций триз — «найти идею и обосновать её, используя законы развития тех. систем, стандарты и т. д... Ничего страшного, если решение не получилось» («Найти идею», 2003, стр. 123). Или: «приходится собирать решительно всё, на что упадёт взгляд изобретателя: ведь нельзя заранее предугадать, какие идеи и из какой отрасли знаний может пригодиться» («Крылья для Икара», 1980, стр. 143). Показывая тот или иной текст высказываний автора ариз, как абсурдный или неверный, и указывая его место в первоисточнике, где он находится, совсем не означает, что весь остальной текст его суждений верный и разумный. Отсутствие истинности в главном, влечёт за собой ложность всего остального. Если выдвинутая аксиома неверна, то и вся теория, построенная на ней, оказывается ложной. Ложное воззрение способно легко проникать в умы, ибо для освоения догм усилий не требуется. У знаний путь к разуму долог и извилист, для их обретения нужны постоянные усилия. Автор алгоритмической программы писал, что «Ариз — инструмент для мышления, а не вместо мышления» («Найти идею», 2003, стр. 186). Вообще-то «инструментом» мышления является мозг человека. «Алгоритм» представлялся им, как «Ариз — комплексная программа алгоритмического типа, основанная на законах развития технических систем, и предназначена для анализа и решения изобретательских задач» («Найти идею», 2003, стр. 134). То есть, основу алгоритмической программы составляют **«законы развития технических систем»**. Но в тексте программы нет части, где это демонстрировалось бы. И нет понятия «развитие». Более того, программа изначально создавалась как эвристическая,

когда о «законах» ничего не было известно: «Для эффективного решения изобретательских задач высших уровней нужна эвристическая программа, позволяющая заменить перебор вариантов целенаправленным продвижением в район решения» («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 58). Поэтому «законы» составляют отдельную главу «теории». И вот почему. Развитие предполагает преемственность прежнего и нового. А, если «теория» нацеливает бороться с навязчивым образом прототипа, то ни о какой преемственности речи не может быть. Это означает, что в аризной программе нет действия реальных «законов развития». Вместо них автор ариз предложил свои собственные «законы развития технических систем»:

Закон полноты частей

Закон «энергетической проводимости» системы (статика)

Закон согласования ритмики частей системы

Закон увеличения степени идеальности системы

Закон неравномерности развития частей системы (кинематика)

Закон перехода в надсистему

Закон перехода с макро — на микроуровень (динамика)

Закон увеличения степени вепольности.

(«Творчество как точная наука», 2004, стр. 133—138).

Закон динамизации («Найти идею», 2003, стр. 64).

Что такое закон? «Закон это необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями в природе и обществе» («Поиск новых идей: от озарения к технологии», 1989, стр. 22). Рассмотрим их на соответствие понятию «закон». «Первая группа (статика) определяет условия, при которых из отдельных частей возникает жизнеспособная техническая система» («Крылья для Икара», 1980, стр. 95). То есть, первые три «закона» это законы, относящиеся «к критериям жизнеспособности новых технических систем» («Найти идею», 2003, стр. 69). «Жизнеспособность» — это аналог работоспособности, рабочего состояния любого, и прежнего и нового, объекта техники. «Условия» и «критерии» состояния к признакам закона не относятся. В конструировании машин и механизмов известны принципы синтеза технического объекта, которые основаны на образовании элементарной пары тел, передающих энергию движения от одного к другому, от ведущего к ведомому. Они составляют признаки его работоспособного состояния. И ещё, «ритмика частей», то есть колебания, вообще не могут быть отнесены к статике (то есть, к покою или равновесию) и к закону даже условно. «Согласование

ритмики», по сути, это всего лишь известные в физике явления синхронизации колебаний, автоколебания и резонанса: согласование частот колебаний вынужденных и собственных приводит к резонансу (от лат. «откликаюсь»), а рассогласование — к его исключению (описано впервые Г. Галилеем). *«Вторая группа... «кинематика» характеризует направление развития независимо от конкретных технических и физических механизмов этого развития»* («Найти идею», 2003, стр. 70). Вообще-то «кинематика» — это геометрическая сторона движения без учёта массы и физических причин (сил), вызывающих это движение. Но чтобы это было «направлением без конкретных технических и физических механизмов развития», то это слишком «смелый» тезис, хотя, по сути, он правдив, так как к развитию данные «механизмы», как и сами «законы», действительно отношения не имеют. Рассмотрим каждый «закон» в отдельности. Главным «направлением» развития является *«закон увеличение степени идеальности»*. «Идеальность» одно из базовых понятий «теории». То есть, получение всего «без ничего» и «из ничего». Меры для измерения «степени увеличения идеальности» в «теории» не существует — «достичь такого идеала невозможно». «Недостижимость идеала» заключается в том, что в основу «закона» положена ложная идея иждивенческого толка — стремление получить то, что не произведено ни субъектом и ни объектом ситуации, и лучше без них и «само собой». И чем больше, тем лучше. Для этого даже выведена математическая формула «увеличения до бесконечности степени идеальности системы» (приведена ранее). А вот *«Закон неравномерности развития частей»* автор ариз установил не на изучении патентного материала, а на одном единственном примере — истории эволюционных изменений велосипеда («Крылья для Икара», 1980, стр. 101—103). В пересказе автора ариз нет действительной и ясной картины «отставания» или «опережения» в развитии одной части велосипеда от другой. Вместо этого упор в своём повествовании он сделал на отсутствии и появлении новых, необходимых частей у велосипеда, и что самое интересное увязал это с неуклонной потребностью роста основной характеристики велосипеда — скоростью. С его слов, рост скорости велосипеда обеспечивался не «опережением» или «отставанием» какой-то одной из его частей, а введением всё новых частей в схему велосипеда: педалей, трансмиссии, руля, тормозов, подшипников, пневматики, механизмов свободного хода. То есть, был показан процесс усложнения и видоизменения

конструкции велосипеда, чтобы наилучшим образом соответствовать увеличению скорости движения. Без каких-либо результатов исследований *«Закон перехода в надсистему»* автор ариз изложил следующим образом: *«Исчерпав резервы развития, техническая система входит в качестве подсистемы в состав более сложной системы... развитие исходной системы резко замедляется. Эстафету перехватывает образовавшаяся система»* (*«Творчество как точная наука»*, 2004, стр. 77, внизу, мелкий шрифт). То есть, «развиваясь, техническая система уходит вглубь другой общей и универсальной системы того же рода, становясь её «частью» и прекращая на этом своё развитие, заменяясь развитием на уровне общей системы». В «теории» нет определения понятию «резервы развития». Например, паровоз давно закончил своё развитие, но не вошел в «надсистему», которая развивается. Наоборот, паровоз вышел из «надсистемы» железнодорожного транспорта и стал прототипом электровозу и тепловозу. Автор ариз объяснял суть этого «закона» на примере истории изменений того же велосипеда: *«Дальнейшее развитие велосипеда сдерживалось ограниченной мощностью двигателя — человека... были только две возможности: либо сохранить схему велосипеда неизменной, «законсервировав» техническую систему...»* (*«Крылья для Икара»*, 1980, стр. 103). Это утверждение не соответствует действительности — велосипед это приспособление, рассчитанное исключительно на мышечную силу человека, более того, он не «законсервирован», а продолжает развиваться и поныне. Между тем, автор ариз показал «направление» развития велосипеда: *«И велосипед, объединившись с двигателем внутреннего сгорания, превратился в мотоцикл: появилась возможность совершенствовать новую систему»* (*«Крылья для Икара»*, 1980, стр. 103). Однако велосипед не «входит в качестве подсистемы» в состав двигателя внутреннего сгорания, а он его получил вместо силы человека. Мотоцикл самостоятельный технический объект, как и велосипед, и он не является по отношению к велосипеду «надсистемой». Более того, велосипед стал прототипом или прообразом мотоцикла тогда, когда появилась потребность в моторизации велосипеда. От велосипеда с моторчиком до собственно мотоцикла пройден большой путь эволюционных изменений. И ещё. Автор ариз пояснял: *«Возьмём, например, закон перехода в надсистему. Исчерпав ресурсы развития, система объединяется с другой системой, образуя новую — более сложную систему. Простейший механизм... исходную моносистему сдваивают, превращая в бисистему. Или в по-*

лисистему...» («Найти идею», 2003, стр. 92—93). То есть, если исходный объект «исчерпал ресурсы развития», то его необходимо «сдвинуть» с самим собой, таким же объектом «исчерпавшим ресурс развития», и много раз. Тогда возникает вопрос: из чего образуются «возможности развития» у образованного объекта? Что дадут два или три объединённых паровоза, какие у образованного состава появятся «возможности развития»? Конечно, никаких. На практике известно умножение основных признаков исходного объекта, не обеспечивающих в одиночку требуемого результата. К развитию это отношение не имеет. Поэтому, «кнопка с несколькими остриями» не является «надсистемой» прототипу — кнопке с одним остриём, и то и другое самостоятельные развивающиеся технические объекты. Ошибочность указанного «направления» автор ариз тут же признал: *«В 70-х годах предполагалось, что переход от бисистем к полисистемам происходит после того, как бисистема исчерпала резервы развития. Однако был накоплен обширный материал, свидетельствующий, что переход «би — поли»... могут идти одновременно с совершенствованием системы...»* («Найти идею», 2003, стр. 96). То есть, «закон», тем самым, не является законом. И далее. *«Закон динамизации» — универсальный закон, определяющий направление развитие всех технических систем, даже таких, которые.... должны оставаться жёсткими»* («Найти идею», 2003, стр. 64). Этот «закон» автор ариз относил почему-то к «кинематике» — геометрии движения без действия сил. Однако «динамизация» — это «состояние движения чего-либо под действием сил». Поэтому к «кинематике» он отношения не имеет даже условно. Смысл этого «закона» автор триз пояснял следующим образом: *«Молодые» технические системы чаще всего имеют жёсткие связи между частями, не позволяющими приспособливаться к меняющимся внешним условиям. Поэтому для каждой системы неизбежен этап «динамизации» — переход от жёсткой, не меняющейся структуры к структуре гибкой, поддающейся управляемому изменению... «зрелые» и «пожилые» системы тоже динаминизируются, что компенсирует увеличение их размеров.... Вводят шарниры и упругие элементы, применяют пневмо- и гидроконструкции, используют вибрацию, фазовые переходы...»* («Найти идею», 2003, стр. 63—64). Пример «динамизации» автор триз показал на опоре для шпалерных насаждений: *«Опора для шпалерный насаждений — просто столбик, к которому крепится проволока. Но по а. с. 324990 опора выполнена из двух шарнирно соединённых частей, это позволяет осенью*

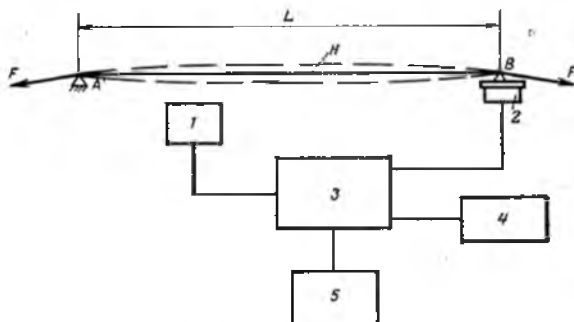
*пригибать ветви» («Найти идею», 2003, стр. 64). Описание изобретения а. с. 324990 не подтвердило «неизбежность динамизации» опоры для шпалерных насаждений, например малины. Появление «двух шарнирно соединённых частей» объясняется не «направлением развития простого столбика», а низкой морозоустойчивостью этой культуры. Верхнюю часть ветвей малины необходимо предохранять от зимнего замерзания, поэтому осенью ветви малины нужно отвязывать и пригибать к земле. Авторы изобретения для использования самой опоры в период осеннего пригибания ветвей, предложили выполнить опору из двух шарнирно соединённых частей, верхнюю из которых применяют для наклона ветвей. Ничего не нужно отвязывать и пригибать, достаточно наклонить верхнюю часть опоры. Следовательно, только усложнение технических объектов в любой форме является устойчивой закономерностью их развития, чтобы наилучшим образом соответствовать своему предназначению. Однако, автор ариза полагал: *«Зная закон увеличения степени динамичности, можно прогнозировать развитие технических систем» («Найти идею», 2003, стр. 64). То есть, если «начать, где можно вводить шарниры и упругие элементы, повышать гибкость и т. п.»*, то это обязательно обеспечит «развитие». И это считалось им «предсказуемым». Автор ариза рассуждал следующим образом: *«Перейдём к «динамике». Она включает законы, отражающие развитие современных технических систем под действием конкретных технических и физических факторов. Законы «статики» и «кинематики» универсальны — они справедливы во все времена и не только применительно к техническим системам, но и любым системам вообще... «динамика» отражает главные тенденции развития... систем именно в наше время» («Творчество как точная наука», 2004, стр.137). Или: «В отличие от предыдущих (статика и кинематика), «динамика» отражает тенденции развития современных систем» («Найти идею», 2003, стр. 83). То есть, у последней тройки «законов» отличительная особенность: «узкая специализация» — их действие испытывают исключительно и только «современные системы». Например, автор ариза представлял «закон перехода с макро- на микроуровень» следующим образом: *«Развитие современных технических систем идёт в направлении увеличения степени дробления (дисперсности) рабочих органов. В особенности типичен переход от рабочих органов на макроуровне к рабочим органам на микроуровне» («Найти идею», 2003, стр. 83). «Переход с макро- на микроуровень — одна из главных (если не самая главная) тен-***

денций развития современных технических систем» («Творчество как точная наука», 2004, стр.138). «Основываясь на законе перехода от «макро» к «микро», можно уверенно прогнозировать развитие устройства...» («Крылья для Икара», 1980, стр. 104). И далее, развивая этот «закон»: «можно без колебаний записать в учебники конструирования правило: «Помни, что микрометрический винт рано или поздно перестанет обеспечивать требуемую точность, и переходи на использование теплового расширения, магнитострикции, электрострикции и обратного пьезоэффекта». Этому правила пока не знают: каждый раз кто-то заново ищет решение, кричит «Эврика», составляет заявку, спорит с экспертизой...» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 114 мелкий шрифт). Ранее уже рассматривалась замена тормозного кольца из магнитострикционного материала на тормозное кольцо из пьезокерамики и там «перехода» от автомобильных тормозов к данным тормозным кольцам не обнаружилось (а. с. 465502 авторов Кочикян А. В. и др. из Каунасского политехнического института). Однако отсутствие фактов не снижало градус увлечённости такой простой «идеей» и не мешало ему показывать «тенденции развития степени дробления»: «Действие закона увеличения степени дробления рабочих органов (а заодно и неодолимость законов развития технических систем) можно проиллюстрировать на примере перестройки технологии изготовления листового стекла» («Найти идею», 2003, стр. 83—87). Исключительную «неодолимость законов» автор ариз описывал с помощью «новелл». По мысли автора «новелл» производство листового стекла осуществлялось на стеклопрокатном стане горизонтальной вытяжки стекла. Лист стекла, сформированный на вальцах стеклопрокатного стана, попадал на роликовый конвейер, и ролики конвейера портили «гладкость» листового стекла. «Рабочим органом» автор ариз считал ролики конвейера, а не прокатные вальцы, формирующие лист стекла требуемой толщины. Своё «решение» автор ариз озвучил одному «незадачливому гостю», просившего у него консультацию: «Есть закон! Идеальные ролики — это когда роликов нет. Плюс закон перехода на микроуровень: ролики надо раздробить на атомы... Ванна с расплавленным оловом, а по поверхности скользит стекло». Казалось бы, всё замечательно, но ванна с расплавленным оловом не конвейер. Лист стекла, снятый с поверхности расплавленного олова, всё равно необходимо на чём-то отправить на дальнейшую обработку. Обескураженный «эффектным» ответом «гость» покинул автора «реше-

ния». А что же было на самом деле? Обратившись к истории флоат-метода, оказалась, что она совершенно иная и не соответствует «новелле». Основной разработок такого производства была новая принципиальная идея, изложенная в 1902 и 1905 гг. в патентах американских изобретателей Х. Хила и Х. Хичкока (то есть, задолго до «современных систем» и «разработки законов развития», да и до рождения автора ариз). На решение указанных изобретателей оказали влияние не «тенденции», не «современные технические системы», не «законы измельчения роликов», а простой и известный процесс образования на поверхности воды корки жира или парафина при налипании их туда в расплавленном виде. По этой идее, производство листового и плоского стекла любой желаемой толщины в виде непрерывной ленты осуществлялось посредством выливания расплавленной стекломассы из стекловаренной печи в смежную с ней емкость, содержащую расплавленный материал с удельным весом большим, чем стекло. Стекломаасса растекалась и в виде непрерывной ленты плыла по поверхности расплавленного металла, а затем снималась с него и направлялась в печь отжига... на конвейере. По этому решению роль прокатных вальцов выполняла ванна с расплавленным металлом. И это не заслуга «закона дробления вальцов и перехода их на микроуровень». Это иной принцип формирования листового стекла — непрерывный безвальцовый. В довершение этой темы автор ариз «спрогнозировал» конечное состояние «рабочих органов»: *«В изобретении а. с. 247064 «железки» окончательно заменены электромагнитным полем, разгоняющим и отбрасывающим ионы: «Применение электромагнитного насоса для перекачки электролитов в качестве реактивного судового движителя. По-видимому, далее неизбежна новая техническая революция: переход к использованию только полей»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 113). В изобретении а. с. 247064 на «Реактивный судовой движитель» его автор Пресняков А. Г. предложил лишь применение известного технического объекта по новому назначению: в качестве реактивного судового движителя. Известные электромагнитные насосы давно используются для перекачки различных электропроводящих жидкостей, значит, пригодны и для перекачивания морской воды. Эти устройства такие же «железки» как и другие типы насосов. И, конечно, «революционного перехода на использование только полей» ожидать не следует, все поля имеют собственные материальные источники своего генерирования. Например, электромагнитно-

му полю требуются электромагнитные индукционные обмотки, охватывающие патрубков, и источник электрического тока. В противоположность своему же утверждению о «замене «железок» полями» автор ариз предвидел *«закон увеличения степени вепольности»*, то есть увеличения «веществ и полей». И разъяснял его следующим образом: *«Смысл этого закона в том, что невепольные системы стремятся стать вепольными, а в вепольных системах развитие идёт в направлении перехода от механических полей к электромагнитным; увеличения степени дисперсности веществ, числа связей между элементами и отзывчивости системы»* («Творчество как точная наука», 2004, стр.138). Самое примечательное в данном «зако-не» это так называемое «стремление систем» преобразиться. Действие «закона» автор ариз показывал на примере описания стандарта 8: *«Если невозможно непосредственно определить изменение состояния (массы, размеров) механической системы, то задача решается возбуждением в системе резонансных колебаний и по изменению частоты определять происходящие изменения. Частота собственных колебаний — пульс технической системы (или её части). Идеальный способ измерения: датчиков нет, система сама сообщает о своём состоянии... По а. с. 244690 по собственной частоте колебаний определяется вес движущейся нити (до этого приходилось отрезать часть нити и взвешивать)»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 142). Читатель добродушно, не ожидая ничего предосудительного, легко это принимает. А зря. Следует заметить, что *«возбуждение резонансных колебаний»* не приводит к *«изменению частоты»*. Резонанс — это совпадение периодов (частот) собственных колебаний системы с периодом (частотой) внешней силы, действующей на эту систему, в результате чего амплитуда вынужденных колебаний достигает максимума. Наблюдается рост амплитуды колебаний, а не *«изменение частоты»*. *«Отрезать и взвешивать часть нити»*, как прототип способа определения веса движущейся нити, тоже не получил реального подтверждения. Это творческий вымысел фантаста. Авторы изобретения а. с. 244690 (учёные Белорусского филиала энергетического института) указали в качестве прототипа известный способ определения линейного веса движущейся нити, основанный на том, что нить располагают на двух опорах, одной из которых сообщали механические колебания. По величине затухания вынужденных колебаний нити определялся линейный вес движущейся нити. Авторы изобретения предложили «Способ

определения с высокой точностью линейного веса движущейся нити непосредственно в процессе производства по всей длине». Для этого в качестве датчика частоты колебаний опоры использовался измеритель резонансных колебаний нити. Измеритель резонансных колебаний не только задавал частоту колебаний одной из опор с движущейся нитью, но и измерял получающийся результат колебаний нити с помощью индикатора колебаний нити по обратной связи. Индикатор колебаний нити подавал в измеритель сигнал приближения к резонансу, что служило оповещением о приближении или совпадении частоты колебаний вибратора с собственной частотой колебаний движущейся нити. По собственной частоте колебаний движущейся нити, фиксируемой на выходе из измерителя, определялся текущий линейный вес нити (в г/км). Рисунок устройства.



Приближение к резонансному состоянию колебаний движущейся нити необходимо для получения частоты её собственных колебаний и для установления известного физического явления — частота собственных колебаний движущейся нити пропорциональна её линейному весу. Только текущие собственные колебания движущейся нити пригодны для точного определения линейного веса движущейся нити. То есть, никакого «стремления системы к вепольности» в изобретении не обнаружено: и в прототипе и в изобретении использовались одни те же «поля» — механические колебательные системы. «Идеального» — система сама сообщает» в техническом решении изобретателей тоже не оказалось. Для этого применены датчик частоты — измеритель резонансных колебаний нити и индикатор колебаний нити.

Если нет подтверждений о действии аризных «законов разви-

тия» на объекты изобретения, то должен последовать вывод об их несостоятельности. И такой вывод последовал. Вывод о несостоятельности «законов развития технических систем» однозначно определён и автором «законов», и его учениками: *«Законы развития технических систем... образуют теоретическую базу триз. Их изучение направлено на формирование диалектического мышления, они могут использоваться для прогнозирования развития технических систем, а так же для решения изобретательских задач. Однако для этой цели они не очень удобны — слишком обобщены и громоздки. Непосредственно для решения изобретательских задач в триз имеются свой инструментарий и информационные фонды»* («Поиск новых идей: от озарения к технологии», 1989, стр. 83 последний абзац). Вот так-то. «Инструментарий» в «теории» это «конкретные механизмы решения изобретательских задач», которые «опираются на эти законы» («Найти идею», 2003, стр. 92). Значит, и «инструментарий» и «информационные фонды для решения изобретательских задач» являются несостоятельными, непригодными для изобретательской практики. Однако это не стало помехой для более широкого обобщения, в частности в отношении «жизни технических систем». *«Жизнь технических систем (как впрочем, и других систем, например, биологических) можно изобразить в виде S-образной кривой...»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 123). Три участка кривой «детство», «зрелость», «старость» получили соответствующие группы «законов развития»: *«Общие закономерности развития систем были установлены вначале философами в природе... В 20 годах 20 столетия установлено, что аналогичные закономерности проходят и технические системы... Кривые, построенные в системе координат, получили название S-образных кривых... Первая система законов, удовлетворяющая требованиям 1—6 (стр. 22), была разработана в начале 70 годов... включала три группы, условно названные «статика», «кинематика» и «динамика»* («Поиск новых идей: от озарения к технологии», 1989, стр. 22—24). «Статика» отнесена к возникновению и формированию технической системы, «кинематика» — к периоду роста и расцвета технической системы, «динамика» — к завершающему этапу развития и переходу к новой системе. Однако, привязка «законов» к разным участкам S-образной кривой не стыкуются с сущностью самих «законов». Например, «динамика» относится «только к современным техническим системам». Это означает, что все существующие ныне технические объекты находятся на «заверша-

ющем этапе развития», что противоречит действительности. «Кинематика» характеризует «развитие, независящее от конкретных технических и физических механизмов этого развития». Это означает, что данная группа «законов» относится к либо несуществующим, либо давно вышедшим из употребления техническим объектам. В действительности технические системы в период «расцвета» обязательно подвержены техническим и физическим механизмам развития. «Статика» относится к «условиям, при которых из отдельных частей возникает жизнеспособная техническая система». Это означает, что эти «условия» внешние, вне конкретных объектов техники, это сфера без техники. О предназначении S-образной кривой автор ариз в итоге написал: *«Неоднократно предпринимались попытки математического описания и анализа этих кривых (так называемых кривых Гомпеца, Перла, логические и т. п.). Однако следует помнить, что такие кривые — определённая идеализация, реальные технические системы, параметры которых использовались при их построении, создавались разными конструкторами, в разных условиях эксплуатировались, поэтому данные о них зачастую неточны. S-образные кривые являются скорее удобной иллюстрацией качественного развития технических систем...»* («Поиск новых идей: от озарения к технологии», 1989, стр. 24—25). Поэтому, S-образная «линия жизни технических систем» представленная автором ариз не имеет ничего общего с реальностью, с действительным ходом качественного развития объектов техники. Развитие объясняется не действием эвристических законов, в частности девятью «законами развития технических систем», а естественными причинами, характеризующимися принципом преемственности причины и следствия, прежнего и нового, начального и конечного, прототипа и изобретения. Развитие это качественный переход, характеризующийся совокупностью периодов «восхождения», «подъёма», «стабилизации» и «нисхождения» в жизненном цикле существования конкретного объекта техники, чтобы наилучшим образом соответствовать своему предназначению.

В связи с этим, необходимо рассмотреть и «инструментарий» алгоритмической «теории».

«Вещественно-полевой (вепольный) анализ» автор ариз представлял следующим образом, перечислим несколько из них: *«Два вещества и поле могут быть самыми различными, но они необходимы и достаточны для образования минимальной технической системы... Введя понятие о веполе, мы используем три термина: вещество,*

поле, взаимодействие (воздействие, действие, связь)... Под термином «вещество» понимаются любые объекты независимо от степени их сложности... Взаимодействие — всеобщая форма связи тел или явлений... Мы будем применять термин «поле» очень широко...» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 35—36). «Веполь — система из трёх элементов B_1 , B_2 и Π — играет в технике такую же фундаментальную роль, какую треугольник играет в геометрии» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 38). «Веполь — «молекула» технической системы... чтобы построить техническую систему нужно два взаимодействующих вещества и энергия для их взаимодействия... «Технический треугольник» получил название веполь, а раздел триз... вепольным анализом... Веполь условен и отражает только одно (но главное для данной задачи) свойство системы» («Крылья для Икара», 1980, стр. 58—60). «Вещество принято записывать в вепольных формулах в строчку, поля на входе — над строчкой. Веполь вообще обозначают (без конкретизации) треугольником. Действие... показывают стрелкой или линией (без конкретизации). Взаимодействие — стрелкой с двумя острями» («Найти идею», 2003, стр. 81). Для чего всё это нужно автор ариз пояснял следующим образом: «...вепольные формулы отражают главную физическую особенность технической системы — вещественно-полевой состав и структуру... дают возможность записывать преобразования технических систем...» («Крылья для Икара», 1980, стр. 64). «...веполь является схемой минимальной ТС... Записывая условия задачи в вепольной форме, мы отбрасываем всё несущественное, выделяя причины возникновения задачи, т. е. «болезни» технической системы... Поэтому вепольный подход не только удобная символика для записи изобретательских «реакций», но и инструмент проникновения в глубинную суть задачи и отыскания наиболее эффективных путей преобразования технических систем» («Найти идею», 2003, стр. 80). Однако «веполь» не «система», это триада условных обозначений для «инструмента, изделия и их взаимодействия» удобная для «записи условий задачи и изобретательских реакций». Так «записываются условия мини или модели задачи» без «терминологии» и «лишних элементов» — то есть, описывается лишь обстановка ситуации. Здесь надо отметить, что из «инструмента» и «изделия» не образуется технической системы, потому что они не формируют признаки целостного объекта, исходного объекта изобретения, прототипа. Например, «металлическая проволока и тепловое поле» или «ледокол и лёд»

не только не являются системами, но и качествами прототипа не обладают, чтобы там было возможно разместить признаки изобретения. Системами являются только объекты изобретения: устройство, способ, живое и неживое вещество. Более того, в «Теории машин и механизмов» к системам относят: механизм — это система тел, предназначенных для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел. Теория машин изучает совокупность взаимно связанных механизмов, образующих машину. Всякий механизм состоит из отдельных деталей, одни детали являются неподвижными, другие — двигаются относительно них; любой механизм состоит из одного неподвижного и одного или нескольких подвижных звеньев; механизм — это соединение особым образом пары звеньев; механизмом может называться только та кинематическая цепь, звенья которой совершают целесообразные, заданные движения относительно неподвижного звена (стойки). И ещё. Широта терминов «поле», «вещество», «взаимодействие» в алгоритмической «теории» столь велика, что они теряют своё смысловое предназначение. Из физики известно, что силы всегда возникают не «в одиночку», а по две сразу, если одно тело действует с некоторой силой на другое (действие), то и второе тело действует с некоторой силой на первое (противодействие) (третий закон Ньютона). Это правило носит всеобщий характер, а вовсе не «фундаментальный». Все силы носят взаимный характер, так что силовые действия тел друг на друга всегда представляют собой взаимодействие. Кроме того, если *«мы отбрасываем всё несущественное»*, значит, отбрасываются все признаки объекта необходимые для перехода от прототипа к изобретению. Для изобретательства техники достоверность и точность описания всех необходимых и достаточных признаков объекта изобретения — безусловное требование: изобретение это конкретный отличительный от прототипа, новый и существенный признак, обеспечивающий требуемый технический результат. Поэтому очень общие или обобщённые «термины» не позволяют «преобразовывать технические системы», как бы их не «достраивали» или «разрушали». И ещё. К *«принципиально важным свойствам для развития технической системы»* автор ариз отнёс *«вещественно-полевой состав или структуру»* ситуации. Но, «состав или структура» ситуации не является «свойством». Свойство — это качество, признак, составляющий отличительную особенность чего-либо, например магнит имеет свойство притягивать железо. Поэто-

му, для развития объекта техники важны прежний признак и новый существенный признак, поднимающий его предназначение на более высокий качественный уровень. Характерной особенностью «вепольного анализа» является необходимость после «отбрасывания всех несущественных свойств» анализировать «вещества, поля и другие ресурсы вокруг и в самой системе (ВПР)». Это притом, что «результат нужно получить без ничего... или почти без ничего». И ещё. Автор ариз уподоблял символику «вепольного анализа» символике принятой в химии: «Вообще вепольные формулы во многом схожи с формулами химическими. Подобно химическим формулам, отражающим химические признаки вещества — состав и структуру его молекул, вепольные формулы отражают главную физическую особенность технической системы — вещественно-полевой состав и структуру» («Крылья для Икара», 1980, стр. 63—64). «Интересно сопоставить записи вепольных преобразований с записями химических реакций... записывая вепольную формулу технической системы, мы отбрасываем все свойства этой системы, кроме тех, которые принципиально важны для её развития: вепольная формула отражает вещественно-полевой состав и структуру системы... В отличие от математических формул химические не позволяют открывать новые явления, исходя только из самих формул и некоторых начальных постулатов. Химическая символика отражает лишь те знания, которые уже есть. В этом смысле вепольный анализ скорее похож на химический язык, чем на математический» («Творчество как точная наука», 2004, стр. 41, текст мелким шрифтом). То есть, после «сопоставления» стало ясно, что вепольная символика лишь «отражает те знания, которые уже есть, и не позволяет открывать новые явления». Что позднее автор ариз сам и подтвердил: «Вепольный анализ... это язык конструирования и преобразования моделей технических систем, на котором «написаны» стандарты на решение изобретательских задач... он является и самостоятельным инструментом их решения: правила вепольного анализа (достройка, разрушение, построение цепей) в сочетании с порядком перебора полей с помощью аббревиатуры МАТ-ХЭМ (механическое, тепловое, химическое, электрическое, магнитное поля) позволяют уверенно решать... Вместе с тем вепольный анализ, как и приёмы устранения технических противоречий, не позволяет полностью исключить перебор вариантов... Работая с приёмами, мы вынуждены подбирать подходящий..., а решая задачу по правилам вепольного анализа, перебираем поля» («Поисковые идеи: отозарения

к технологии», 1989, стр. 98). Однако, дело не в «вынужденной необходимости перебора вариантов», а в том, что, работа с общими и широкими понятиями и терминами об отдельных объектах обстановки ситуации, не позволяет получить новый, отличительный и существенный признак изобретения, поднимающий предназначение какого-либо из них на более высокий качественный уровень.

«Стандарты» это «решения изобретательских задач» в один ход: *«Звание стандартов удостоиваются лишь те сочетания приёмов, которые гарантируют решение своего класса задач на высоком уровне»* («Крылья для Икара». 1980, стр. 122). *«Стандарты — рабочие инструменты. Их эффективность зависит от умения правильно ими пользоваться. Поэтому я стараюсь рассказать о методике применения стандартов... это, пожалуй, самая нелёгкая часть книги. Ничего не поделаешь, триз наука (молодая, только-только возникающая, но наука), а в науке, как известно, нет царского пути. Куда веселее «донаучная фаза» с её туманными, но привычными атрибутами... Как хочется найти простой и универсальный ключ к тайнам творчества!»* («Найти идею», 2003, стр. 112). Действительно, «инструментов» появлялось всё больше, а мечта о «простом и универсальном ключе» так и не сбывалась — всё оказывалось не то. Автор ариз все (какие, очевидно, знал) «изобретательские задачи» разделил на типовые и нетиповые: *«Анализ показал, что все изобретательские задачи можно разделить на две группы: Задачи, решаемые прямым применением уже известных законов развития технических систем или следствий, вытекающих из них. Задачи, решение которых пока не поддаются полной формализации. Таким образом, задачи делятся на типовые и нетиповые... Типовые задачи решаются по чётким правилам в один ход: правила указывают, как должна быть преобразована исходная система. Называют такие правила стандартами, а совокупность этих правил, определённым образом классифицированных, — системой стандартов. Следует сразу отметить: стандартные задачи стандартны (т. е. просты) только с позиций триз... Триз позволяет решить задачу мгновенно...»* («Найти идею», 2003, стр. 105—106). В качестве «совокупности стандартов» им представлен набор из 76 «ситуаций с однозначным выходом» типа «если есть то-то и то-то, а надо это да это, то следует делать так-то и так-то». Поэтому для нахождения эффективного одного хода необходимо сравнение, поиск и выбор подходящей «стандартной ситуации» и «соответствующего примера»: *«Описание стандарта содержит соответствующие примеры, по-*

этому конкретизация решения не представляет особого труда. Хотя с позиций патентного права налицо «творческий продукт» — получено новое и полезное техническое решение...» (там же стр. 106). Вообще с позиций патентного права рассматриваются существенные признаки изобретения, обеспечивающие требуемый технический результат. Патентное ведомство оценивает не «творческий продукт» и скорость его получения («мгновенность»), а реальный материальный продукт, промышленно применимый и содержащий признаки изобретения. Поэтому со стандартами, как и с приёмами, у автора ариз сплошное невезение — «склад снарядов — и ни одной пушки».

Об **«эффектах технологических, физических, химических и т. д.»** автор ариз изложил свои соображения в предисловии к «Указателю физических эффектов и явлений для изобретателей и рационализаторов» за 1978 г: *«нельзя дальше ограничиваться чисто механическим наращиванием указателя. Ну, соберём 5 или 10 тысяч эффектов... А дальше что? Каждый эффект, безразлично... придётся извлекать и пробовать его вручную... Нынешний указатель — вполне достаточный фундамент для построения теории применения физэффектов при решении изобретательских задач».* Автор ариз предлагал пользоваться таблицей: *«Пользование указателем облегчается благодаря приведённой в нём таблице, позволяющей по необходимости в задаче действию, подобрать подходящий физический эффект»* («Поиск новых идей: от озарения к технологии», 1989, стр. 118). Однако этого оказалось мало: *«Итак, правила, таблицы, указатель»... И всё таки этого мало: физических эффектов можно насчитать десятки тысяч, и все они должны найти применение в правильно организованном изобретательском хозяйстве. Хорошо было бы иметь какое-то универсальное средство поиска нужного физического эффекта»* («Творчество как точная наука», 2004, стр. 118). И вновь всё упирается в «универсальное средство» или «универсальный ключ». Алгоритмизированная программа таковой не стала. Объясняется это тем, что действие физического эффекта или явления, в отличие от субъективного «улучшения» технической системы, не зависит ни от чьей воли. Они начинают действовать в строгой зависимости от физических причин и условий, обеспечивающих их ввод в действие. Рассмотрение, исследование таких причин и условий в «алгоритме» отсутствует, потому что в программе нет задачи достижения требуемого технического результата техническим способом. «Идеальный конечный результат» его не заменяет и предназначен

лишь для получения субъективной «общей идеи» решения. В практике создания изобретений не так. Рассматриваются вначале физические причины ограниченности технических возможностей прототипа, а затем определяются физические причины их неограниченности (свободы, простора). Знание таких причин указывает на необходимость применения конкретного физического эффекта или явления. Применение любого из «видов эффектов» это плата за изменения в объекте изобретения.

«**Вещественно — полевые ресурсы**» (ВПП) появились в ариз не случайно. Это закономерный отход от «фундаментального» понятия идеальности — *«обеспечить требуемый результат «без ничего» или «почти без ничего»* («Алгоритм изобретения», 1973, стр. 83—84). «Увеличение степени идеальности системы» оказалось невозможным без использования различных материальных ресурсов, то есть без материальных затрат. Однако зачем «общей идеи решения» какие-то ресурсы — она же идея вообще? В аризной программе это необходимо, чтобы извлечь нужные признаки для оформления «ответа» на «решение изобретательской задачи», которые были бы неотличимы от признаков известного изобретения. Для этого предлагаются «правила» как выбирать, извлекать, дробить, сочетать, делать производные из веществ и полей окружения рассматриваемой «системы». То есть, идти куда-то наугад, вслепую. Однако практика создания изобретений этого не придерживается, каждой причине есть конкретное применение материальных ресурсов.

И последнее.

Перелистывая рассказы Артура Игнейшуса Конан Дойля о Шерлоке Холмсе, автор ариз находил много общего между своей алгоритмической методикой и фантастической «криминалистикой» выдающего английского писателя. Сравнить с настоящей криминалистикой не было достойных причин. Найденных сходств оказалось вполне достаточно, чтобы направить настоящую научную работу по пути «алгоритмизации»: *«Ну, а раз алгоритмизация (или «онаучивание» — это термин Г. Альтова, очевидно, по его мнению, они синонимы) процесса решения задач в изобретательстве и криминалистике идут сходными путями, почему бы теми же путями не пойти в науке? Изобретение и открытие: в чём собственно разница?»* («Крылья для Икара», 1980, стр. 183). Автор «идеи» так же, как в случае с «изобретательскими задачами», изучил беллетристику об учёных и их открытиях. Из неё он подчеркнул, что результаты работы учёного можно получить без на-

блюдений, измерений, сопоставлений, проверки, экспериментов, выявления закономерностей, построений гипотез, исходя из положения, что *«основные законы Менделя человек, мыслящий точно и имеющий лишь обычный житейский опыт, мог бы достаточно уверенно вывести даже без эксперимента»* («Крылья для Икара», 1890, стр. 185). Или: *«вполне достаточно было общеизвестных наблюдений... и элементарных опытов»* («Крылья для Икара», 1890, стр. 186). Если авторы беллетристики появление открытий объясняли «вспышками гения». Автор ариз полагал, что *«пути к открытиям несовершенны, технология решения «открывательских задач» в основе своей не изменилась: всё тот же метод проб и ошибок...»* (там же, стр. 186). Для «открывательского» соединения необходимых фактов он считал *«был и инструмент: формулировка физического противоречия»* (там же, стр. 188). То есть, результатом «решения открывательских задач» является открытие и для этого достаточно лишь правильно сформулировать «физическое противоречие»: «должно — не должно быть», «чего-то есть — нет». А затем с помощью толкования возможных ситуативных событий получить идею «открытия». Однако толкование «открывательских задач» и научное открытие это разные, не связанные между собой, процессы. Их отождествление или уравнивание это недопустимая подмена объекта изучения, чтобы исключить возможность наблюдений, измерений, сопоставлений и проверки, а руководствоваться только *«известными фактами», «обычным житейским опытом», «общеизвестными наблюдениями и элементарными опытами»*. Работа учёного трудна и очень схожа с добычей золота (знаний): пустой породы много, а крупиц золота (знаний) — ничтожное количество. В науке не используется алхимический метод проб и ошибок, в ней применяются методы экспериментирования, вычленения статистических закономерностей, установления причинно-следственных отношений, формулирования на их основе гипотез и теорий, методы проверки их достоверности. Поэтому рассуждения, какими бы они стройными, красивыми и безупречными ни казались, выходя за границы научно установленного факта, всегда порождают лишь сомнения в их истинности. В своё время за реализацию «идеи» автора ариз взялись сотрудники Бакинской общественной лаборатории изобретательства. Они на основе данных взятых из беллетристики предприняли попытку построить *«алгоритм решения научных задач, основанного на выявлении и преодолении противоречий, лежащих в основе «задач на открытие»*

(«Крылья для Икара», 1980, стр. 191). То есть, все «научные представления, гипотезы и теории» без предшествующей работы над ними представлялись им, как «научные системы, которые развиваются подобно техническим системам». И «разница» между ними лишь в том, что «изменение в технической системе материально, а изменение в научном представлении не требует «внедрения», достаточно, чтобы оно лучше объясняло и предсказывало новые факты» (там же, стр. 191). Такой подход не родил полноценных, зрелых плодов. Испытания «алгоритма решения научных задач» закончились неудачно: «алгоритм» так и не появился на свет. Правда, подобное подражательство на этом не закончилось, появилось множество «алгоритмов решения» самых невероятных задач как две капли похожие на ариз. Такое неудержимое «творчество» обусловлено предсказанием автора ариз, что «в след за ариз будут созданы алгоритмы для решения научных и других задач. На каком-то этапе неизбежно начнётся разработка Общей теории решения творческих задач» (там же, стр. 198). Но «неизбежный этап» так и не наступил, помешала очевидная неустраняемая ошибочность самой идеи алгоритмизации. Она заключалась в том, что каждый вариант алгоритма предстаёт перед его создателем как неисправимая ошибка, и вопрос, почему, автором идеи даже не ставился, ошибки должны быть и всё. «Синяя птица познания» (там же, стр. 195), по его мнению, это то, что «нельзя удержать в руках: алгоритм должен постоянно развиваться» (там же, стр. 197). То есть, «синяя птица познания» это не то, что ловят в телескоп, рассматривают в микроскоп, наблюдают под землёй, измеряют на весах, а это обязанность алгоритма «развиваться». «Развиваться» означает «снова перестройка алгоритма, пополнение его информационного обеспечения, создание новых, более тонких приёмов управления психикой, новые испытания и коррекции...» (там же). Это такая непрерывная, бесконечная и безнадежная борьба, причём осуждаемым автором ариз методом проб и ошибок, с **немошью** алгоритма, и в большей степени с **психикой**, как автора, так и пользователя алгоритма, так как «будут совершены все мыслимые ошибки и изрядное число ошибок, казавшихся невычислимыми...» (там же). Автор ариз всерьёз полагал, что неудачи в применении алгоритма это всего лишь «психологические ошибки», а сам «инструмент» это абсолютно верная программа, так как она создавалась на «патентном фонде — задачи и ответы на них» (там же, стр. 196). К «задачам» он относил ситуационные задачи с вопросом «как быть?»: «увидел льва,

значит это задача «как быть?» — бежать или прятаться». Вопросы, а который из данных действий является изобретением? нет, есть понятие изобретательского успеха — остался жив, значит, верное находчивое решение принял. Именно такой «ответ» к одной данной задаче считался «сильным ответом на задачу», причём абсолютно единственным, правильным и пригодным ко всем подобным этой задаче задачам на все времена и в технике и в науке и в искусстве. Однако в изобретении нет «верного ответа» на ситуационную задачу и самой такой задачи. Там только задачи, направленные на получение некоей полезности в любой области человеческой деятельности исключительно техническим способом требуемым техническим результатом. Конечно, среди объектов техники есть аналоги и прототипы, то есть похожие объекты, но технические решения, используемые в них, разные, строго индивидуальные, как бывают разными задачи на получение нечего полезного в любой области человеческой деятельности. Именно такие индивидуальные или уникальные технические решения и являются изобретением, так как лишь в отличиях заключается техническая особенность каждого изобретения. Творя свои произведения о триз, перед автором ариз встал вопрос: «А как с «художественными задачами»? (там же, стр. 192, или «Профессор Н, автор «знаменитой теории квазимодуляционного гипероптимума»), ведь он был их главным героем, профессором и автором подобной теории. Возникла конкретная задача. Надо было представить себе, что «герой — учёный примерно такого ранга, как Эйнштейн. Чтобы образ получился художественно убедительным, нужно показать духовный мир и деятельность героя...». «Не напишешь же, что учёный Н. создал «знаменитую теорию квазимодуляционного гипероптимума»: это мёртвые слова, за ними ничего нет, и потому они не имеют художественной силы» (там же, стр. 193). «Фантастика столкнулась с этим типовым противоречием. Нужно, чтобы профессор Н. был автором «теории квазимодуляционного гипероптимума» или любой другой столь же знаменитой глобальной теории «из будущего», и нельзя, чтобы он был этим автором, ибо писатель не в состоянии придумать эту теорию, а читатель — понять» (там же, стр. 193—194). Фантастика Г. Альтова, возможно, столкнулась с таким противоречием, но он свою «теорию решения изобретательских задач» всё же придумал (изобрёл), а читатель её легко понимает, однако он, как писатель, неукоснительно следовал этому «типовому противоречию»: быть автором и не быть, быть учёным и не быть, то есть по существу яв-

ляться тем, чего нет. И этому есть подтверждение, которое найдено им у Г. Уэллса: герой из романа «Первые люди на Луне» учёный «Кейвор разгадал природу тяготения, построил первый космический аппарат... Но вот мы прислушиваемся к словам Кейвора, следим за его поступками — и возникает резкий диссонанс: не мог такой мелкий, пустой и недалёкий человек придумать «кейворит». Иллюзия рушится, художественная достоверность исчезает, перед нами литературная неудача» (там же, стр. 194). А что в книгах Г. Альтова? Тоже возникает резкий диссонанс, когда прислушиваешься к утверждениям: «выиграть, и ничего не проиграть», «идеально — это когда нет машин, не тратится энергия, материалы, труд и время», «для получения нового необходимо разрушить навязчивый образ прототипа», «типичные противоречия устраняются типичными приёмами». Понимаешь, что это не познания учёного, а мечты и образы писателя-фантаста. Диссонансом выглядят и его «прозрения»: «допустим... будет построен алгоритм решения художественных задач... не означает ли это гибель искусства? Ответ: «Если алгоритм будет создан и все его освоит, решение задач, сегодня считающимися творческими, действительно перестанет быть творческим» (там же, стр. 195). То есть, искусство сохранится, но перестанет быть творческим. Сложно представить себе искусство без творчества, то есть, без того, чтобы идти в нём иначе, другим путём. Искусство, занятое копированием «лучших образцов», уже не искусство, а ремесло мастеров подделок. К счастью, до сих пор не родился такой алгоритм, который «убивал» бы всё «художественное творчество» наповал. «Иначе обстоит дело с изобретательством... Вместо изобретательства появится точная наука о развитии технических систем и решении возникающих при этом задач» пророчествовал он (там же, стр. 195). Более чем странной можно представить себе эту «точную науку», которая «точно» знает, как развивать технические системы, и при этом, одновременно, у неё возникают задачи, требующие для этого решения. Есть утверждения, что наука, заменяющая изобретательство, это «теория решения изобретательских задач». Однако, этому «грозному року» не суждено сбыться — изобретательство это не «получение дикой идеи». Изобретательство существует и будет существовать, более того, его ни что не сможет заменить. Настоящая наука, в отличие от ложной, не имеет цели заменить собой какую-то область человеческой деятельности, будь то художественная или изобретательская. У неё есть своё поле деятельности — познавательное: изучать реаль-

но существующий предмет из выбранной области исследований и устанавливает законы, которыми может воспользоваться каждый в своей практической деятельности, причём без затяжной и изнуряющей борьбы с собственной психикой. Поэтому, ни «*управление психикой немислимых ошибок*», ни «*непрерывно перестраиваемый алгоритм*», ни «*терминологический фокус*», ни «*переход инструментов триз в подсознание*» не обладают ни какой созидательной силой. Только знания, добытые научным способом, достоверны и решают всё. Этот принцип науки невозможно обойти, поэтому недвусмысленный вердикт «алгоритму решения изобретательских задач» вполне определённо дал никто иной, а творец этого «глобального гипероптимума». Мне оставалось лишь обнажить то, что спрятано за пёстрыми художественными украшениями этой «знаменитой теории».

*Превзойти свою человеческую ограниченность
и покорить Вселенную
Transire suum pectus mundogae potiri (лат.)*

ИЗОБРЕТЕНИКА

ВВЕДЕНИЕ

Нам посчастливилось жить в технически развитой цивилизации, созданной разумом и руками человека. Из всех творений человека наиболее значимой для него является сфера техники или мир техники. Техника составляет фундаментальную основу технического способа организации его собственного существования на Земле. Люди, техника и Природа на планете вместе образуют уникальный организм жизни — человеческую цивилизацию, где высшим созидющим существом является человек. Человеку, рождённому в плотном окружении техники, трудно представить предметный мир без техники. Техника обновляется, совершенствуется, проникает во все сферы жизни человека. И благодаря этому человеческая цивилизация обретает всё большую силу и мощь. Технические объекты подверженные совершенствующим изменениям относят к объектам изобретений. Деятельность человека по созданию и совершенствованию объектов изобретений называется изобретательской деятельностью. Поэтому высшей ценностью для технически развитой цивилизации является изобретение. Изобретение и принципы его создания являются в данной книге главным предметом изложения и изучения. Целью курса Изобретеники это предоставление практических знаний о принципах и закономерностях создания изобретений, позволяющих реально создавать потенциальные изобретения имеющие признаки патентоспособности. Образовательное назначение курса — пополнение знаний, пригодных для изобретательской практики. Познавательная цель курса — изучение процессов, приводящих к образованию, построению, воплощению и функционированию признаков изобретения в объектах изобретения. Практическая цель курса — освоение принципов и закономерностей создания изобретений и техники прогнозирования направлений качественных изменений. Знания, полученные из этого курса, не должны лежать

мёртвым грузом до лучших времён («Без надобности носимый на брюшник вреден» Прутков К. П.). Они подлежат обязательной проверке на практичность. Проверкой практичности является личный эксперимент, в котором воспроизводятся процессы создания изобретений. Такой эксперимент основан на осуществлении реального технического решения в выбранном объекте изобретения составляющего сущность потенциального изобретения. Почему потенциального изобретения? Потому что такое изобретение ещё не заявлено в Патентное ведомство и не признано им изобретением. Только признанное Патентным ведомством изобретение является официальным, тогда как остальные технические решения — неофициальные, незаявленные, потенциальные, непризнанные изобретения или вовсе не изобретения. Решение о подаче заявки на изобретение в Патентное ведомство принимает автор самостоятельно, исходя собственных доводов и соображений. Изобретение, поступившее в Патентное ведомство с заявкой на выдачу патента, называется заявленным. Оно получает приоритет и временную правовую охрану. После принятия решения о выдаче патента заявленное изобретение становится признанным изобретением с полноценной правовой защитой. подача заявки и работа по ней требует от автора не только личных усилий, но и финансовых затрат на пошлины и регистрационные сборы. навязывание строго обязательного требования подачи заявки не является целью курса. Поэтому необходимость в признании и охране изобретения определяется лично автором изобретения. Но, учитывая ценность каждого изобретения, автору изобретения следует лишь настоятельно рекомендовать выполнить эту работу. Результат такой работы может показать не только умение применять освоенные знания, но и подтвердить или опровергнуть их подлинность и практичность.

ПРЕДМЕТ ИЗОБРЕТЕНИЙ

Что такое изобретение? Прежде всего, изобретение принадлежит объекту промышленной собственности, разновидности авторской интеллектуальной собственности и является его неотъемлемой частью. Это не идея, не общая идея, какой бы гениальной, безумной или тривиальной она не была, любые идеи изобретениями не признаются и на них правовая защита не распространяется. Идея это всего лишь примечательный этап процесса мышления, имеющий

внутреннюю мотивацию, представляющий краткую кодированную выжимку обнадёживающего варианта руководства к действию или бездействию. Назначение идеи — побудительная мотивация или толчок для начала движения к цели её воплощения. Правовая защита предоставляется на конструктивную или технологическую схему реального материального продукта (изделия), производящего определённую пользу человеку и содержащего существенные признаки изобретения. Изделие или продукт это новый рукотворный, искусственный, технологический, химический и нехимический, биологический, физический, промышленный объект, который отнесён к объектам промышленной собственности и который может быть использован в промышленности, сельском хозяйстве, обороне и других областях деятельности человеческого общества. В качестве объектов изобретения патентное законодательство рассматривает только определённый круг обобщённых объектов промышленной собственности: устройство, способ, живое и неживое вещество, применение известного ранее устройства, способа, вещества по новому назначению. По ним в мире имеется обширная информационная база, хранящаяся в патентных фондах технически развитых стран (США, Великобритании, Германии, Франции, Японии и России (СССР)), что позволяет идентифицировать любое изобретение. Обязательным качеством изобретения является определённая полезность объекта изобретения или польза, создающая положительный эффект или технический результат от применения изобретения. Предназначение всякого объекта изобретения это раскрыть ту практическую пользу, которая приобретается в результате его использования. Например, использование магнитных жидкостных уплотнений позволяет получать пользу в уплотнении вращающихся валов. Сушители обеспечивают получение пользы в осушении влажного продукта и т. д. Размер пользы зависит от длительности устойчивого функционирования производительных средств объекта изобретения. Понятие пользы или полезности имеет и прямое и не прямое значение. Например, новое лечебное вещество, безусловно, обладает пользой, полезными качествами. Тогда как оружие или яды в принципе зло, опасность для людей, но, если во главу угла ставится оборона или лечение, то это благо, польза. Изобретение всегда имеет своего автора, у которого право авторства неотчуждаемо и охраняется бессрочно.

Под изобретением понимается техническое, то есть выполненное техническим способом, решение задачи получения требуемой пользы в любой области человеческой деятельности, признанное новым и обладающее существенными отличиями, применённое в продукте (изделии) объекта изобретения, имеющее практическую ценность и подпадающее под условия правовой охраны (признаваемое патентгоспособным). Такое длинное определение необходимо для наиболее полного раскрытия понятия «изобретение». Только эти признаки изобретения относятся к сущности понятия «изобретение». Всё остальное относится только к обыденным, упрощённым и неверным представлениям об изобретении. Изобретение состоит из технической и материальной частей. Технической основой изобретения является техническое, то есть выполненное техническим способом, решение задачи в любой области человеческой деятельности, примененное в конкретном продукте (изделии). Материальной основой изобретения является сам продукт (изделие), представляющий собой объект изобретения, в котором применено определённое техническое решение выбранной задачи. Техническое решение представляет собой интеллектуальную ценность изобретения, а продукт (изделие) — материальную. Первое является интеллектуальной собственностью патентообладателя, а второе — его промышленной собственностью. Совокупность материальной и интеллектуальной ценностей изобретения образует промышленную или интеллектуальную собственность патентообладателя. Без конкретного продукта (изделия), как и без технического решения, изобретений не существует. Любое из данных положений исключает практическую ценность изобретения и саму возможность в правовой защите. Связь технического решения и объекта изобретения определяется русским словом «изобрести»: «творчески мысля, работая, создавать нечто новое, неизвестное прежде» (Толковый словарь русского языка, С. И. Ожегов и Н. Ю. Шведова). Продукт (изделие), как объект потребления и использования, составляет внешнюю, количественную сторону изобретения. Техническое решение, как результат интеллектуальных усилий изобретателя — его внутреннюю, качественную сторону. Объекты изобретения образуют техническую сферу обитания современного человека, а технические решения — сферу его интеллектуальной и созидательной деятельности. Объекты изобретений воспринимаются нами как постоянно существующая данность, которая формировалась

в течение длительного периода развития техники. А технические решения — как интеллектуальные и созидательные усилия творческих и талантливых членов человеческого общества. Все объекты изобретений доступны для целевого поиска в патентных фондах. Каждое техническое решение, применённое в них, имеет своё место в патентной систематизации изобретений. Понятие «техническое решение» включает совокупность определённых действий в отношении материальной части объекта изобретения. Это определенная техника (в смысле искусство, умение) осуществления сущности изобретения. Действия по осуществлению сущности изобретения обязательно направлены на достижение определённого технического результата, на получение определённого объёма практической пользы. Это является целью всякого изобретения. Без цели и без технического способа достижения цели такое изобретение не представляет никакой ценности, не содержит технического решения, а значит, не является изобретением. Результативным подходом в осуществлении технического решения является то, что изобретатель всегда отталкивается от известного прототипа изобретения и иначе, другим способом осуществляет новую, неизвестную ранее конструктивную новацию в объекте изобретения с целью получения необходимого технического результата.

Но, в отличие от выше изложенного, в умах большинства людей, особенно молодого и юного возраста, об изобретательском деле обычно складываются упрощённые или искажённые представления. Что объясняется неосведомлённостью, необученностью и отсутствием элементарных знаний об изобретениях и о сути изобретательского дела. Изобретательство, как правило, отождествляется с фантазированием, эвристическим (догадливым) видением, особым интуитивным чутьём. А сам процесс представляется непостижимой магией ходов, мистикой счастливого прозрения. Что активно поддерживается и внедряется в их сознание ложными теориями. Считается, что нужные идеи, витающие где-то, как магнитом притягиваются мыслительным органом ищущего человека и те со всей очевидностью неотвратимо осеняют или просветляют его, поражая своей красотой и парадоксальностью. Надо сказать, в формировании подобных представлений отчасти повинна беллетристика изобретателей или об изобретателях и художественная литература, в частности фантастика (рассмотрена в начале книги), которую читают охотнее, чем научную. В действительности изобретатель мысленно пересматривает множество самых разнообразных аналогов

и прототипов изучаемого объекта изобретения с целью найти в них определённую «подсказку» годную для использования в качестве готового технического решения или годную для разработки адаптированного, подходящего технического решения. Такая работа относится к традиционной деятельности изобретателя и довольно трудна, но позволяет находить прямые «подсказки» наводящие на мысль об их прямом техническом воплощении. Однако большинство «подсказок» имеют обратный вектор. Они указывают на ограниченность технических возможностей практически всех аналогичных объектов изобретений. И они тоже, надо сказать, наводят на мысль, которая обязательно трансформируется в дельную мысль, основанную на техническом воплощении таких «подсказок», но в противоположном значении её сути. Научных разработок, раскрывающих весь механизм процесса создания изобретений, фактически не существует. Для науки реальное изобретательство не является предметом изучения, так как предполагается, что патентное законодательство полностью его раскрыло. Поэтому, этой сферой деятельности интересуются и целенаправленно изучают в основном неспециалисты или самодеятельные учёные.

СТРОЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Состав изобретения = **объект изобретения** + **техническое решение** или решение техническим способом. Он устанавливает определённую уравновешенность количественной и качественной характеристик изобретения, его предметную определённость, которая отличает его от любых других. Количественная характеристика раскрывает объём или размер пользы, которую производит продукт (изделие), где использовано техническое решение выбранной задачи. Качественная характеристика определяется техническими возможностями, которые обеспечиваются сущностью технического решения изменившего объект изобретения. Это те свойства, которые приобретает объект изобретения в результате использования технического решения. Объект изобретения задаётся ближайшим аналогом изобретения — прототипом. Основная часть прототипа это исходная материальная часть изобретения, именно она, в результате использования технического решения, обращается в продукт (изделие) изобретения. Вне зависимости от отношения к области техники всякое изобретение строится на базе прототипа, имеющего

известный объём технических возможностей производства нужной пользы. Его технические возможности определяются совокупностью свойств некоторого качества средств обладающих определённой эффективностью в деле производства пользы. Такие свойства прототипа имеют предельные, крайние физические значения и отвечают противодействием на любые попытки извлечь больший размер пользы. Именно эти свойства характеризуют причины ограниченности технических возможностей прототипа в получении требуемого технического результата в производстве пользы. И именно эти свойства подлежат изменениям с помощью технического решения, чтобы обеспечивалась причинно-следственная связь между существенными признаками изобретения и достигаемым с помощью них техническим результатом. Изменение свойств осуществляется с помощью технического решения придающего прототипу новую совокупность существенных признаков обеспечивающих требуемый технический результат в производстве пользы. Совокупность существенных признаков, которые приводят к изменению свойств рассматриваемого качества прототипа, составляют сущность (смысл, содержание, суть) изобретения. То есть, прототип плюс сущность изменений свойств его определённого качества средств, производящих пользу, образуют изобретение. Изобретение не может появиться раньше его собственного прототипа. У каждого изобретения всегда существует свой технический или природный аналог или прототип. Природным аналогом первого планера, например, являлись крупные птицы, способные долго планировать в воздухе. Поэтому полёт планера подобен парению в воздухе крупной птицы. Природа с её разнообразным предметным миром держит абсолютную монополию на творчество в создании природных объектов, из которых человек черпал и черпает знания для создания собственных искусственных объектов. Например, аглицкие мастера из рассказа Лескова Н. С. «Левша», создавая механическую блоху, естественно, ориентировались на её природный прототип. Общее строение блохи представлялось им из внешней твёрдой оболочки её тела и подвижных лапок, приводимых в движение внутренней мускулатурой. Эти составные части природной блохи вполне достаточны для создания игрушечной стальной блохи, и они были взяты в качестве её прообраза. Мастера конструктивно соединили миниатюрную полую стальную оболочку модели блохи с рычагами, изображавшими лапки блохи. А чтобы они приводились в движение,

поместили внутри полой оболочки модели блохи специальный миниатюрный привод. Таков, по сути, принцип создания первообразных, исходных объектов техники: соединение в единое целое подвижной и неподвижной частей устройства или соединение в единое целое частей имеющих противоположные качества одного рода. Изюминкой механической блохи являлся миниатюрный двигатель, рассчитанный на силу, с помощью которой могло осуществляться несение общего веса и имитирование движения лапок. Двигателем, очевидно, был миниатюрный часовой механизм, в создании которого аглицкие мастера достигли в те времена высочайшего совершенства. Никакие микроскопические подковки на лапках механической блохи превзойти этого достижения не могли, хотя мастерство исполнения и того и другого примерно на одинаковом уровне. Такой «подарок» русскому царю говорил о высочайших технических достижениях аглицких мастеров. Однако механическая блоха воспринималась как увлекательная детская безделушка, которую показательно, в назидание английской нации, подковали по «русскому обычаю». Легендарной подкованной блохи не сохранилось. Но к счастью сохранился реальный образец старинной механической игрушки. Это известная поющая птица «Павлин», великолепно созданная английским мастером, которая бережно хранится в Эрмитаже. Ныне создано множество насекомоподобных роботов, летательных аппаратов и устройств имитирующих движения животных, птиц и человека. Однако принцип их построения не изменился. Это соединение внешней полой оболочки модели насекомого или другого животного с подвижными частями, приводимые в движение внутренней начинкой, состоящей из привода и средств управления движениями этих подвижных частей. Так создаются первообразные объекты техники, первые или исходные объекты изобретения. Что принято считать истинным изобретательским делом — создавать нечто новое, неизвестное прежде. Но и последующее их совершенствование с целью получения большей необходимой пользы также относится к изобретательскому делу. Последнее является наиболее распространённой деятельностью изобретателей. Когда же выясняется, что у изобретения нет аналогов, то имеется в виду отсутствие близких по назначению и совокупности признаков технических объектов из существующего их множества на данный момент времени. Однако природные аналоги всегда существовали и существуют. Они, как известно, на заре зарождения техники были исходными

прообразами первых изобретений людей. Например, прообразом колеса, возможно, был тонкий отрезок круглого бревна. Надо сказать, что в начале человек использовал лишь подходящие находки из множества природных предметов с уже готовыми нужными свойствами, например, острый осколок кремня, заострённую палку, клык хищного животного, которые не требовали какой-либо обработки или требовали минимальной доработки. От постоянного применения такие предметы становились прообразами для следующих менее подходящих находок, которые требовали больших доработок. Доработка природных предметов по исходному образцу приводила к невольному внесению изменений, которые имели существенные отличия от него. Это стало традицией, обычным, привычным делом. Постоянное приспособление природных предметов под свои бесконечные нужды превратилось для человека в основной способ выживания в неустрашенном диком мире Природы. Переход на такой способ обеспечения собственного существования стал причиной зарождения техники и технического способа существования человечества. Запомнившиеся способы и навыки доработок привели к освоению примитивной обработки природных материалов и изготовлению примитивных орудий труда, то есть первых изобретений человека. И длительное время такой традиционный способ создания свободных от правовой защиты изобретений существовал и эффективно действовал (он действует и сейчас). Пока не появилось понятие собственности, промышленной собственности. На нынешнем уровне развития человеческой цивилизации, когда создано огромное множество разнообразных объектов техники, природные аналоги не могут быть приняты в качестве средств того же или сходного назначения, то есть в качестве аналогов изобретения. Польза, которую они производят, несоизмерима с объектами техники. Однако, по внутреннему устройству и совершенству они значительно превосходят любые сходные объекты техники и поэтому чаще всего их используют в качестве смысловых аналогий техническим решениям и объектам изобретений. Для характеристики изобретения в объектах «устройство», «способ», «вещество» используются присущие только им признаки изобретения. В «устройстве» описываются конструктивные признаки изобретения. В «способе» — технологические, в «веществе» — композиционные, физические, химические, физико-химические и т. п. признаки. Для изобретения «на применение известных объектов по новому назначению» достаточно

указания этого нового назначения. Все признаки характеризующие сущность изобретения должны обуславливать возможность осуществления изобретения для обеспечения требуемого технического результата. Строение изобретения, следовательно, состоит из объекта изобретения, представляющего собой прототип, имеющий такие свойства некоторого качества, которые ограничивают его технические возможности в производстве требуемой пользы. А также, из задачи расширения технических возможностей объекта изобретения; плюс технического решения по изменению свойств рассматриваемого качества прототипа в новую совокупность существенных признаков изобретения; и возможности осуществления признаков изобретения, которые обеспечивают требуемый технический результат. Формула (краткое и точное словесное определение) изобретения выражает его техническую сущность, она отображает объект изобретения совокупностью его существенных признаков. Формула предназначена для определения объёма правовой охраны, предоставляемого патентом, идентификации объекта изобретения среди других объектов, а также для определения смыслового содержания технического решения, характеризуемого признаками изобретения. Формула изобретения состоит из ограничительной части, содержащей род назначения и признаки изобретения, совпадающие с признаками прототипа, и отличительной части, содержащей признаки, которые отличают изобретение от прототипа. Указанные части разделены словосочетанием «отличающийся тем, что». Например, магнитное жидкостное уплотнение (МЖУ) специально созданное для обеспечения герметичности узла «корпус — вал», отличается от других устройств уплотнений наличием специфического уплотнительного звена — магнитной жидкости, обладающей уникальными свойствами. Свойства магнитной жидкости характеризуют важное качество жидкостного уплотнения — это несущую способность уплотнения, то есть определённую способность удерживать перепад давлений сред с помощью магнитной жидкости. Несущая способность устройства определяется совокупностью существенных признаков устройства уплотнения, с помощью которых обеспечивается получение требуемого технического результата — герметичности узла. Польза герметичности, заданная в единицах измерения давления, выражает количественную характеристику магнитного жидкостного уплотнения в виде определённого диапазона давления сред, где сохраняется работоспособность устройства. Рабочий диапазон

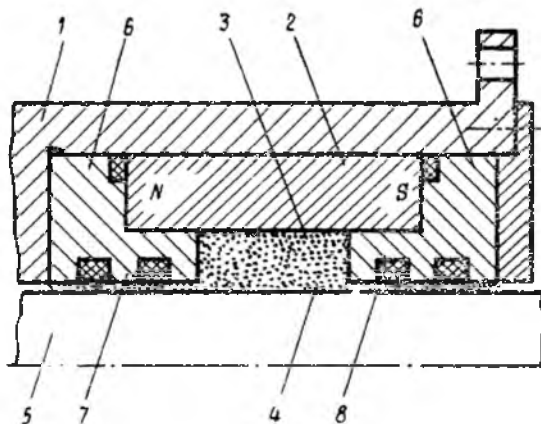


Рис 1.

1 — корпус; 2 — кольцевой магнит; 3 — полость под магнитную жидкость; 4 — магнитная жидкость; 5 — вал; 6 — полюсные проставки; 7 — стенка под канавки; 8 — канавки под диамагнитный наполнитель.

давлений определяет и устанавливает границы технических возможностей магнитного жидкостного уплотнения. За его пределами следует потеря устройством способности удерживать перепад давления сред или необратимые изменения в виде разрушения устройства.

Пример 1. Прототипом изобретения а.с. 653470 являлось а.с. 420836 (Рис. 1). Общими признаками изобретения и прототипа являлся состав магнитной системы «магнит — магнитопровод — зазор с магнитной жидкостью — вал». Зазор между обращенными поверхностями магнитопровода и вала заполнен магнитной жидкостью, где с помощью магнитной системы создается перепад (градиент) магнитного поля. Причиной, ограничивающей технические возможности МЖУ, являлось незначительная величина неоднородности магнитного поля в зазоре. Неоднородность магнитного поля создаётся обращенными друг к другу поверхностями вала и полюсных проставок. Величина неоднородности (градиента) магнитного поля определяется углом наклона между поверхностями вала и полюсных проставок, который не может превышать 90° .

Задачей, на решение которой было направлено изобретение, являлось расширение технических возможностей МЖУ путём изменения структуры магнитного поля в зазоре и переходу к значительной

величине неоднородности магнитного поля в зазоре. Техническое решение заключалось в придании элементам поверхностей вала и полюсных проставок вида заостренных концов, обращенных друг к другу, угол наклона граней которых пропорционален градиенту магнитного поля. Признаки изобретения — это заостренные выступы поверхностей вала и полюсных проставок, обращенные друг к другу, а также канавки между ними, которые создают изгибы и неравномерности зазора вдоль оси вала, что значительно увеличивает градиент магнитного поля, направленный против перепада давления сред. Такими конструктивными изменениями достигался требуемый технический результат: увеличение несущей способности уплотнения (Рис. 2).

Формула изобретения (сокращённо):

Магнитное жидкостное уплотнение, содержащее постоянный магнит и установленные концентрично уплотняемому валу полюсные проставки, между которыми помещена магнитная жидкость, отличающееся тем, что, с целью повышения удерживаемого перепада давления, на обращённых друг к другу поверхностях полюсных проставок и вала выполнены канавки с двумя боковыми образующими в осевом сечении, при этом смежные образующие соседних канавок сопряжены, образуя выступы, причём выступы на валу расположены напротив выступов на полюсных проставках, а в каждой паре встречных выступов угол наклона обращённых друг к другу образующих выбран от 90° до 180° .

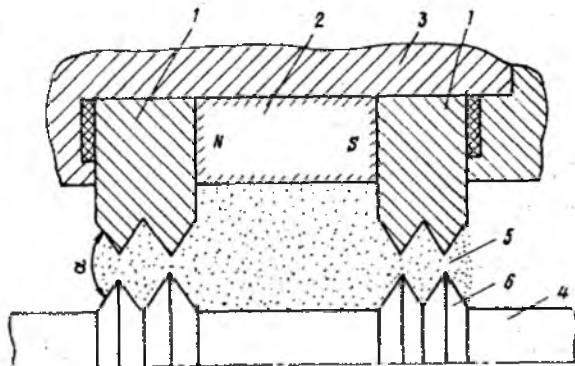


Рис. 2.

1 — полюсная проставка; 2 — магнит; 3 — корпус; 4 — вал; 5 — магнитная жидкость; 6 — выступ; α — угол наклона.

Пример 2. Изобретение А. С. 568598 относится к области коллоидной химии, в частности, к способу получения феррожидкости. В прототипе а. с. 457666 способ получения феррожидкости осуществлялся путём осаждения высокодисперсного магнетита из водных растворов солей двух- и трехвалентного железа (например, $\text{FeCl}_3 + \text{FeSO}_4$) избытком щелочи с последующей промывкой дистиллированной водой, слабым раствором соляной кислоты, полярным растворителем (спирт, ацетон) и окончательной отмывкой в неполярном растворителе (толуол), с дальнейшей пептизацией олеиновой кислотой при 90–110°C с добавлением необходимого количества неполярного растворителя. Главным в данном способе являлось то, что получаемый продукт имел низкую намагниченность насыщения. Причиной низкой намагниченности насыщения феррожидкости было недостаточное количество солей двухвалентного железа в водном растворе. Применяемый технологический процесс, кроме того, осложнён большим количеством операций, применением дорогих, вредных и пожароопасных органических растворителей, едких осаждающих материалов. Задачей, на решение которой было направлено изобретение, являлось восполнение недостатка солей двухвалентного железа и осуществление перехода от многостадийного процесса к процессу с минимальным количеством операций, с заменой дорогих материалов дешевыми материалами и использовании простых осаждающих материалов. Техническое решение заключалось в осаждении магнетита из растворов солей двух- и трехвалентного железа при избытке солей двухвалентного железа (5–10%) раствором аммиака pH 9–14 с последующей промывкой осадка водой и пептизацией при нагревании до 70–90°C в растворе олеиновой кислоты в органическом растворителе. Признаками изобретения являлись следующие операции: осаждение магнетита производят раствором аммиака при избытке солей двухвалентного железа 5–10% и то, что промывку осадка осуществляют водой до pH 10–12. Предложенным способом достигался требуемый результат – значительно увеличенная намагниченность насыщения у феррожидкости.

Формула изобретения:

Способ получения феррожидкости путём осаждения магнетита гидроокисью из водных солей двух- и трёхвалентного железа с последующей промывкой осадка и пептизацией при нагревании в растворе олеиновой кислоты в органическом растворителе, *отли-*

чающийся тем, что осаждение магнетита ведут раствором аммиака, соль двухвалентного железа используют с избытком 5—10%, а промывку осадка осуществляют до pH 10—12.

ЧТО ИЗУЧАЕТСЯ В ОБЪЕКТЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В качестве объекта изобретения выбирается не любой объект техники, а наиболее технически эффективный из той области техники, к которой относится разрабатываемое изобретение. Выбирается именно эффективный в получении требуемой пользы, на увеличение которой и будет направлено последующее изобретение. Увеличение размера пользы является задачей решаемой изобретением. Известный объект производящий требуемую пользу в неудовлетворительных объёмах должен быть идентифицирован как признанное изобретение защищённое патентом или же, как ставший общедоступным и общеизвестным. Патентный поиск прототипа используемого объекта техники позволяет идентифицировать его как известное признанное изобретение обеспечивающее получение рассматриваемой пользы с определённым техническим результатом. И это есть исходный объект изобретения, на изменение которого направляется разрабатываемое техническое решение. Жизненно важная потребность в необходимой пользе ставит перед изобретателем задачу её получения техническим способом, то есть посредством придания новых существенных признаков идентифицированному прототипу, обращающих его в изобретение. Так достигается условие преемственности и причинно-следственная связь между прототипом и изобретением. Переход от известного технического решения к новому техническому решению в получении требуемой пользы называется качественным переходом (скачком). Если прежнее известное техническое решение принять за исходную ступень развития объекта техники, то изобретение это высшая ступень его развития. Осуществление качественного перехода является основной задачей работы изобретателя. Поэтому у изобретателя не бесчисленное множество всевозможных задач, а по существу одна единственная задача: как совершить качественный переход от ограниченных технических возможностей прототипа к, условно говоря, неограниченным техническим возможностям изобретения. И для этого ему требуется выяснить: в чём уникальность уникальности изобретения, если прототип его — противоположность? Здесь

следует начать с противоположности — с прототипа и понять, почему его технические возможности не позволяют получить требуемый технический результат в производстве пользы. К счастью этому есть вполне определённые и определимые причины. Законы действия сил или динамические законы, действующие в объектах техники, устанавливают строго определённую, однозначную взаимосвязь между параметрами (силами) технического объекта, между частями строения объектов, между явлениями действующих в них процессов. Это позволяет выявить действительные причины, препятствующие получению требуемого технического результата в рассматриваемом объекте изобретения. «Истинное знание — есть знание причин» говорил Г. Галилей. Способов и методов для изучения причин достаточно. Это и результаты эксплуатации, научно исследовательские и опытно конструкторские работы (НИОКР), различного назначения испытания и эксперименты, изменения внешних условий. Мотивом такого рода исследований является настоятельная потребность или жизненно важная необходимость вобретения техническим способом требуемой пользы в неограниченных объёмах. Жизненно важная потребность возникает вне сферы техники. Зарождается она внутри организации комфортной жизни человеческой цивилизации с её неограниченным ростом потребностей в тот момент, когда технические возможности для их удовлетворения становятся недостаточными. Потребности человечества растут непрерывно, а технические возможности их удовлетворения расширяются скачкообразно — от прежнего состояния к новому, то есть с запаздыванием по времени. Понимание причин ограниченности технических возможностей у объектов изобретения является основной задачей научной, исследовательской, испытательной, опытно-конструкторской и технологической работы специалистов — создателей изобретений.

Пример 1. Авторами магнитного жидкостного уплотнения а. с. 765579 изучался прототип а. с. 420836. При эксплуатации он показывал низкий ресурс работы ферромагнитной жидкости помещённой между вращающимся валом и корпусом и ограниченную величину удерживаемого перепада давления сред. Польза герметичности ограничена техническими возможностями данного устройства уплотнения. Авторы изобретения выяснили, что причины ограниченности технических возможностей кроются в физических свойствах ферромагнитной жидкости. Исследования процесса работы прототипа данного уплотнения позволили им установить, что

при эксплуатации уплотнения в феррожидкости образуются агрегатные скопления (комки) магнитных частиц, чем и объяснялась причина ограниченности его технических возможностей. Знание этой причины позволило им предложить техническое решение расширения технических возможностей данного объекта изобретения.

Пример 2. Авторы изобретения а. с. 494901 изучали известный способ гашения ударных волн при обработке металлов взрывом. Ударные волны гасились с помощью завесы, создаваемой распылителями сред предназначенных для гашения ударных волн. Исследования показали, что такие завесы воздействовали не на всю поверхность фронта расходящейся ударной волны. Эффективность поглощения энергии продуктов взрыва ограничена имеющимися разрывами в поверхности завесы. Знание этой причины позволило авторам предложить техническое решение повышения эффективности гашения ударных волн.

Пример 3. Авторы изобретения а. с. 412150 изучали известный способ глубокой очистки природных и сточных вод от растворённых неорганических соединений фосфора (PO_4). Очистка осуществлялась путём адсорбции (процесса концентрации растворённого вещества) гидратом окиси железа ($Fe(OH)_3$). Для этого в очищаемую воду вводили соль трёхвалентного железа (например, $FeCl_3$) с последующей обработкой воды щелочным агентом, например, аммиачной водой (едкий аммиак или водный 25% раствор аммиака); выпадающий осадок гидрата окиси железа адсорбировал растворённые неорганические соединения фосфора и полученный концентрат, затем, отделялся от очищенной воды декантацией или фильтрованием. Авторы исследования установили, что наблюдалось вторичное загрязнение воды солями, а именно хлористым аммонием (NH_4Cl — нашатырь или соль аммония), образующимся при таком способе очистки. Причина загрязнения заключалась в том, что хлористый аммоний образовывался в обрабатываемой воде свободно из остаточной примеси аммиачной воды. Остаток примеси аммиачной воды возникал из-за невозможности обеспечить в водных растворах точную пропорцию солей железа и аммиачной воды для получения нужной массы гидрата окиси железа. Знание этой причины позволило авторам предложить техническое решение, значительно повышающее степень очистки океанической воды.

Пример 4. Из истории создания паровой машины. Автор паровой машины Джемс Уатт, механик университета Глазго, получил

возможность заняться починкой одного из образцов паровой атмосферной машины Ньюкомена принадлежащих университету. Принципиальная схема этой машины длительное время оставалась неизменной. Это был цилиндр с поршнем, размещённый над паровым котлом. Пар из котла поднимал поршень в верхнее положение. Затем, в цилиндр вливалось небольшое количество воды. Пар, охлаждаясь, конденсировался. Давление в цилиндре падало, и поршень силой атмосферного давления возвращался в исходное положение, совершая при этом полезную работу. Уатт, как человек основательный, прежде всего, занялся обстоятельным изучением её действия. Для этого он изготовил небольшую модель этой машины и стал проводить опыты. Добытые знания позволили взглянуть на устройство паровой машины иначе, чем это представлялось его предшественникам, и изменить свои представления, как должна функционировать такая машина. Он установил, что причиной неэкономичной работы машины является холодное состояние рабочего цилиндра. Этот вывод позволил прийти к важному условию экономической работы машины: рабочий цилиндр необходимо держать постоянно нагретым. Но тогда становилось непонятным как конденсировать отработанный пар. Уатт несколько недель раздумывал. И вот, однажды, проходя мимо прачечной, увидел, как облака пара вырываются из окошка на улицу. Его внимание остановилось на увиденном явлении: движение облака пара из окна прачечной было сходно с возможным процессом конденсации пара в машине. Получалось, что пар, как более упругое тело, должен обязательно устремляться в разрежённое пространство. Это была та практическая польза, которую необходимо было получить. То есть, машину следует дополнить отдельным сосудом для конденсации пара, в котором разрежённое пространство создаётся простым насосом. Соединив трубкой этот сосуд с рабочим цилиндром, можно обеспечить конденсацию отработанного пара. Этот сосуд получил название конденсатора. Основными принципиальными новшествами внесённые Уаттом в устройство машины стали следующие:

разработано и осуществлено разделение устройства паровой машины на рабочий цилиндр и конденсатор; осуществлено поддержание рабочего цилиндра в нагретом состоянии с помощью внешней тепловой рубашки; осуществлён переход от работы, совершаемой атмосферным давлением, к работе совершаемой давлением пара; осуществлен принцип двойного действия поршня; осуществлена автоматическая работа паровой машины с помощью устройств золот-

ника и эксцентрика; осуществлено автоматическое регулирование режима работы двигателя с помощью центробежного регулятора.

Польза, которую должно получить общество при использовании изобретения, является конечным следствием понимания изобретателями причин ограниченности технических возможностей объекта изобретения. Без установления причин ограниченности технических возможностей невозможно образование задачи, на решение которой будет направлено изобретение, невозможна разработка технического решения, создающего у прототипа признаки изобретения, и невозможно получение требуемого технического результата.

ПРИРОДА ПРИЧИН ОГРАНИЧЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

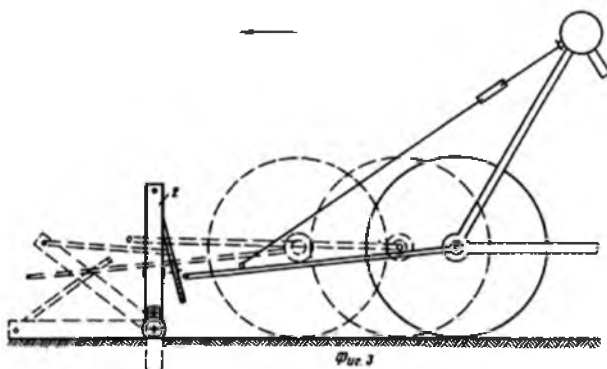
Причины ограниченности технических возможностей объекта изобретения являются одновременно и причинами, препятствующими получению требуемого технического результата. Природа их материальна и объясняется физическими, химическими, физико-химическими, биологическими возможностями свойств средств, материалов, технологий, процессов, явлений и эффектов, задействованных в процессе производства необходимой пользы. Это картина откликов объекта изобретения на стремление получить больший объём необходимой пользы. Физические возможности свойств определённых средств, задействованных в процессе производства необходимой пользы, всегда уравновешены с получаемым размером этой пользы и ему соответствуют. К средствам производства пользы относят виды энергии, процессы, явления, вещества, источники воздействий, элементы конструкции, которые непосредственно задействованы в выработке, извлечении, передаче и выдаче требуемой пользы. Структурно средства представляют собой функциональный узел, процесс или устойчивую композицию, которые состоят из пары функционирующих частей, имеющих противоположные качества одного рода, соединённые в единое целое для производства требуемой пользы. Противоположными качествами одного рода для примера являются такие: качество одной части подвижность, другой — неподвижность, качество одной части отбрасывать, другой — собирать. Например, у мясорубки пара частей нож — решётка образуют функциональный узел для перемалывания кусков мяса. Качество ножа это подвижность и режущие кромки,

в противоположность у решётки — неподвижность и размерные отверстия. Знание пределов возможностей свойств, характеризующих причину ограниченности технических возможностей объекта изобретения, составляет исчерпывающий опыт, полученный при исследовании прототипа и который отсутствовал ранее. Опыт это знание о том, насколько трудоёмко и сложно получение требуемой пользы и почему. Известно, что количественное изменение пределов возможностей свойств тех средств, которые задействованы в производстве необходимой пользы, не меняет сущности причины ограниченности технических возможностей у объекта изобретения. Эта причина остаётся неизменной и препятствующей получению требуемого технического результата. Объект изобретения, который подвергается воздействию, направленному на количественный рост практической пользы, подвергается исследованию границ его технических возможностей в деле производства этой пользы. Для описания предельных качественных характеристик пользы используются качественные прилагательные (например, однородный — неоднородный), наречия, существительные и глаголы в значении качества. При описании её количественных характеристик пользуются мерными характеристиками в значении увеличения или уменьшения. Знания о границах технических возможностей объекта изобретения являются необходимыми для разработки технического решения по их расширению.

Пример 1. Авторы изобретения а. с. 469059 на «Способ демпфирования механических колебаний» изучали известный способ демпфирования, использующий перемещение металлического неферромагнитного подвижного элемента помещённого между полюсами магнита (подобное устройство представлено в учебнике физики под редакцией Ландсберга Г. С, М. 1972 г. том 2, стр. 384). Время успокоения колебаний подвижного элемента (польза) при таком способе зависит от начальной амплитуды колебания. Получить требуемое время (требуемую пользу) успокоения невозможно. Причиной ограниченности технических возможностей являлась постоянная и недостаточная демпфирующая сила. Величина демпфирующей силы ограничена значением напряжённости постоянного магнитного поля и наличием в магнитной цепи воздушного зазора, который уменьшает магнитную индукцию в подвижном элементе. То есть, постоянная и недостаточная демпфирующая сила обусловлена предельными физическими возможностями свойств тех средств, которые задействованы в успокоении подвижного элемента. Средства

ми успокоения подвижного элемента являлись постоянный магнит, разрыв магнитной цепи и недостаточная магнитная индукция в подвижном элементе. Увеличение напряжённости постоянного магнитного поля и уменьшение воздушного зазора магнитной цепи не позволяют получить требуемое время успокоения подвижного элемента — демпфирующая сила остаётся недостаточной для этого.

Пример 2. Автор изобретения а. с. 965404 на «Стойку искусственной изгороди» изучал известный прототип а. с. 578928, у которого стойка изгороди содержала основание и шарнирно соединённый с ним столбик с механизмом его подъёма в вертикальное положение. Рисунок стойки.

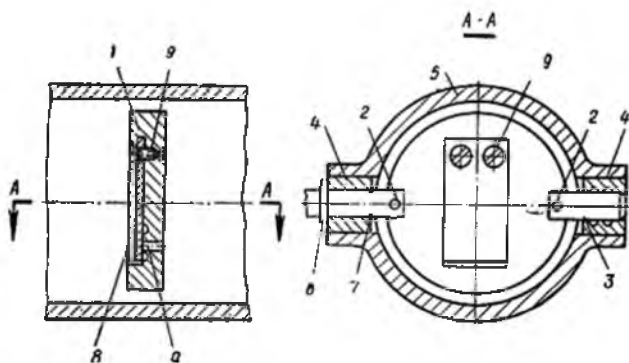


Возможность наклона и подъёма стойки искусственной изгороди являлось той пользой, которую получали при необходимости прохода через неё транспортного средства. При проходе дождеваль-ной или другой машины через изгородь, чтобы наклонить, а затем вернуть в вертикальное положение её столбик и зафиксировать его, необходимо было воздействовать специальным упором на двухпле-чевой рычаг, шарнирно закреплённый на столбике. Это ограничива-ло технические возможности стойки изгороди. Требуемой пользой был свободный проход любого транспортного средства через из-городь в любом месте, где есть стойки. Причиной ограниченности технических возможностей стойки искусственной изгороди явля-лось сложность её конструкции, а именно: наличие сложного меха-низма наклона и подъёма столбика, механизма фиксации столбика в вертикальном положении, а также необходимость в специальных рычагах и упорах для приведения столбика в движение. Сложность

конструкции стойки обусловлена предельными значениями свойств конструкции средств, которые задействованы в процессе наклона и подъёма стойки при проходе через такую изгородь транспортного средства. Увеличение или уменьшение предельных значений свойств конструкции не меняют сущности причины ограниченности технических возможностей стойки.

Пример 3. Автор изобретения а. с. 412062 на «Способ предупреждения кавитационной эрозии гидродинамических профилей» подводных крыльев судов изучал известный способ предупреждения кавитационной эрозии, заключающийся в покрытии поверхности профиля защитными покрытиями. Защитные покрытия увеличивали толщину пограничного слоя жидкости и препятствовали проникновению кавитационных пузырьков к поверхности профиля. Такой способ обеспечивал получение пользы в виде сохранения обводов подводных крыльев судов от разрушения. При интенсивной эксплуатации такой способ не исключал полностью возникновения эрозии — вода находила незащищённые места на поверхности профиля и разрушала их, более того, защитный слой, меняя геометрию обводов подводных крыльев, увеличивал гидродинамическое сопротивление профиля. Это ограничивало технические возможности защитных покрытий. Требуемой пользой было полное предупреждение кавитационной эрозии и сохранение минимального гидродинамического сопротивления профиля. Причиной ограничивающей технические возможности защитных покрытий была подверженность их непрерывному износу, приводящего к уменьшению толщины защитного покрытия, оголению поверхности профиля и её эрозии от кавитации. Толщина защитного слоя обусловлена предельным значением гидродинамического сопротивления профиля и предельным значением свойств защитного покрытия, которые задействованы в процессе предупреждения кавитационной эрозии профиля подводных крыльев. Уменьшение толщины защитного покрытия и одновременно увеличение защитных свойств покрытия не позволяют обеспечить полное предупреждение кавитационной эрозии профилей подводных крыльев судов.

Пример 4. Авторы изобретения а. с. 344199 на «Устройство дроссельной заслонки» изучали работу системы автоматического регулирования известных дроссельных заслонок с поворотным диском, закреплённым на оси расположенной перпендикулярно продольной оси трубопровода. Рисунок дроссельной заслонки.



Исследования показали, что при подаче воздуха через трубопровод диск поворачивался вокруг оси на определённый угол в зависимости от команды, поступившей в исполнительный механизм, связанный с осью. При увеличении температуры потока увеличивалась вязкость среды, и соответственно уменьшался расход. Чтобы компенсировать уменьшение расхода дополнительно открывали заслонку на больший угол. Это приводило к увеличению противодействующего момента и, как следствие, к неустойчивой работе системы. Стабильность расхода потока воздуха (польза) обеспечивалась работой системы автоматического регулирования дроссельной заслонки и зависела от величины угла поворота диска. Причиной ограничивающей технической возможности системы автоматического регулирования являлась величина угла поворота диска, за пределом которой работа системы нарушалась. Получение требуемой пользы при большем значении температуры или вязкости среды было невозможно. Величина угла поворота диска дроссельной заслонки ограничена значением противодействующего момента, приводящего к неустойчивой работе системы автоматического регулирования. То есть, обеспечение постоянства расхода при большем значении вязкости среды ограничено предельным значением угла поворота диска дроссельной заслонки. Увеличение предельного угла поворота диска или его уменьшение не позволяют обеспечить постоянство расхода при большем значении температуры потока — при увеличении вязкости среды.

Пример 5. Авторы изобретения а. с. 412397 на «Рабочее тело для преобразования тепловой энергии в механическую» энергию изучали известное применение в качестве рабочего тела теплового

двигателя упругодеформированное твёрдое тело из хрома. При температуре выше или ниже $+37^{\circ}\text{C}$ у такого тела резко меняется модуль упругости. Польза заключалась в преобразовании тепловой энергии в механическую энергию за счёт резкого изменения модуля упругости рабочего тела. Технические возможности рабочего тела из хрома ограничены одним предельным значением температуры $+37^{\circ}\text{C}$, где наблюдается аномалия его термодинамических свойств. Получить требуемую пользу преобразования тепловой энергии в механическую энергию в широком диапазоне температур невозможно. Причиной ограниченности технических возможностей рабочего тела из хрома являлась фиксированная температура аномалии его термодинамических свойств. Величина температуры аномалии термодинамических свойств ограничена предельными физическими свойствами (составом и термообработкой) вещества рабочего тела, задействованного в процессе преобразования тепловой энергии в механическую энергию. Увеличение или уменьшение хрома в рабочем теле не позволяет обеспечить преобразование тепловой энергии в механическую энергию в широком диапазоне температур.

Исследование причин ограниченности технических возможностей у выбранного объекта изобретения важная и ответственная часть работы специалиста-изобретателя, которая требует беспристрастной объективности и предельной лаконичности. Неверные выводы препятствуют определению задачи, на решение которой будет направлено изобретение, они препятствуют и разработке последующего технического решения.

В связи с этим отвлечёмся и обратим своё внимание на один легендарный, но близкий к технике пример ошибочного подхода, который случается и в реальных обстоятельствах. Он описан в знаменитом литературном источнике *«о тульском косом Левше и стальной блохе»* Николая Семёновича Лескова. Как известно, тульским оружейникам показали «блошку» с ультимативным наказом *«сега превзойти»*, но не сказали, что именно *«превзойти»*. Туляки *«сразу же имели такой замысел, по которому не надеялись, чтобы и Платов им поверил, а хотели прямо своё смелое воображение исполнить»*. И только заверяли: *«Тонкой работы мы не повредим и бриллианта не обменим, но что-нибудь государеву великолепию представим»*. Оружейники это *«три человека, а самый искусный из них, один косой левша, на щеке пятно родимое»*. Видели они в блохе *«искусство с большим смыслом*

довольно хитрой аглицкой нации», а именно: вершину миниатюрности технического творения. «Проста и обыденна» для русских людей задача в короткий срок «сего превзойти», а потому исключала подход «взяться, подумавши» чтобы постигнуть технические возможности блохи «скакать в каком угодно пространстве». Понятно, что «подвергнуть её русским пересмотрам» означало двигаться в том же направлении: к ещё более высокой вершине миниатюрности в работе. Более мелкой стальной блохи или другого насекомого оружейникам делать было не к чему — природный прототип не бывает таких размеров. Они просто владели отменным мастерством микроскопичности и потому «сразу же имели такой замысел». И именно его голыми руками, только «так глаз пристрелявши», сотворили прямо на блохе, не повредив её. Однако после оснащения блохи подковками оказалось, что она «дансе не танцует и ни одной верояции, как прежде, не выкидывает». Стальная блоха, хотя и игрушка, но механизм, заводная машинка, у которой все детали внутреннего набора от часового механизма микроскопичного размера. И посему англичане справедливо заметили: «Жалко, лучше бы вы из арифметики по крайности хоть четыре правила сложения знали. Тогда бы вы могли сообразить, что в каждой машине расчёт силы есть, то вот вы очень в руках искусны, а не сообразили, что такая малая машинка на самую аккуратную точность рассчитана и её подковок несть не может. Через это теперь и не прыгает и дансе не танцует». Мастерство микроскопичности в сказе превзошло искусство миниатюрности, однако нарушило сущность технического решения — изобретения аглицких мастеров, чего не следовало бы делать. Вывод: мастерство и воображение, каким бы оно не было тонким, искусным и патриотичным, не может заменить того, что «мы в науках не зашлись» (отсутствия научного знания). Наука к эмоциям воображения холодна и равнодушна. Полной противоположностью легендарному Левше был реальный человек известный механик-самоучка Кулибин И. П. Без него сокровище Эрмитажа часы «Павлин» остались бы в том виде, в котором его привезли и хранили: испорченные, разобранные, с недостающими очень важными механизмами и деталями. Он по просьбе князя Потёмкина-Таврического Г. А. взялся их починить, причём «взявши, подумавши». Кулибин обнаружил на спине механической птицы замаскированный элемент (перо), с помощью которого стало возможным её полностью разобрать. Внутри «Павлина» он нашёл, хотя испорченный, но уникальный механизм приводящий птицу

в движение. Не смотря на трудности в понимании устройства механизма и отсутствия многих частей, Кулибин смог в нём разобраться и несколько лет его реставрировал, после чего часы «Павлин» предстали в том виде, в котором они находятся теперь в Эрмитаже. Он стал фактически соавтором знаменитой механической птицы наряду с её автором Джеймсом Коксом, ибо никто из известных на тот момент иностранных механиков не брались за её починку. Воплотить то, что практически утрачено, не менее значимо, чем сделать дорогой автомат с нуля. Успех в работе Кулибина заключался в том, что он сохранил и бережно воплотил сущность технического решения автора механической птицы — искусного изобретателя, за что англичане должны быть ему благодарны.

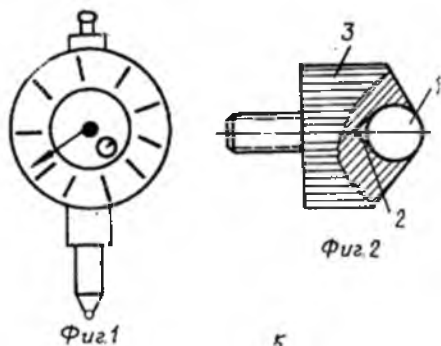
ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

Задача получения требуемой пользы появляется одновременно с возникновением потребности в данной пользе, когда имеющиеся технические возможности её производства не в состоянии обеспечить требуемый объём. Задача выглядит как противоречие между требуемой пользой и техническими возможностями её производства. Причины этого положения заложены в объектах изобретения имеющих самые эффективные технические возможности производства требуемой пользы на данный момент времени. Поэтому исследуются технические возможности именно этих объектов изобретения, у которых технические возможности уравновешены с размером получаемой пользы и соответствует ему. После установления всех причин ограниченности технических возможностей среди выбранных объектов изобретения ставится общая задача расширения их техническим способом. Это и есть практическая задача разработки технического решения способного стать изобретением. Причины ограниченности технических возможностей препятствуют необходимому техническому результату в деле производства требуемой пользы. Следовательно, задача разработки технического решения заключается в формировании логического перехода от причин ограниченности к причинам, условно говоря, неограниченности технических возможностей, которые способствуют получению требуемого технического результата. Под понятием «неограниченность технических возможностей» понимаются такие технические возможности у объекта изобретения, пределы которых не определены

и они не препятствуют производству большего объёма требуемой пользы. Исходя из этого, логическая задача разработки технического решения состоит в обращении причин ограниченности технических возможностей у выбранного объекта изобретения в причины их неограниченности. Всякий технический результат в изобретениях обеспечивается физическими возможностями всех свойств тех средств, которые задействованы в производстве необходимой пользы. Возможности свойств рассматриваемых средств имеют, как показывают результаты исследования, действующие предельные физические значения и образуют систему, препятствующую получению требуемого технического результата. А так как установленные предельные значения физических возможностей свойств исследованных средств ограничивают технические возможности, следовательно, именно они подлежат обращению в противоположные им физические предельные значения возможностей, чтобы таким способом изменить сущность ограничения технических возможностей на противоположную сущность — сущность их неограниченности. Такое обращение означает, что предельные значения физических возможностей всех свойств исследуемых средств, задействованных в обеспечении требуемого результата, переводятся в противоположную им сущность и, таким образом, формируется противоположная сущность причине ограниченности технических возможностей — причина их неограниченности. То есть, совокупность или система свойств ограничения технических возможностей обращается в совокупность или систему свойств их неограниченности. Например, если причиной ограниченности технических возможностей является низкая температура, то причиной их неограниченности будет — высокая температура; или, если причиной ограниченности является значительное сопротивление, то причиной неограниченности будет ничтожное сопротивление. Этот логический переход называется обращением в противоположность или противоположением. Логический переход и есть тот самый естественный способ или метод отталкивания от сущности известного, прежнего, от прототипа. С помощью него определяется искомая сущность неизвестного, небывалого, изобретения. Эта сущность представляется неким парадоксом по отношению к общепринятым, известным знаниям о технических возможностях выбранного объекта изобретения. Однако, это не парадокс, а новое прикладное техническое знание, пригодное для применения. Отсюда, решение задачи на преодоление

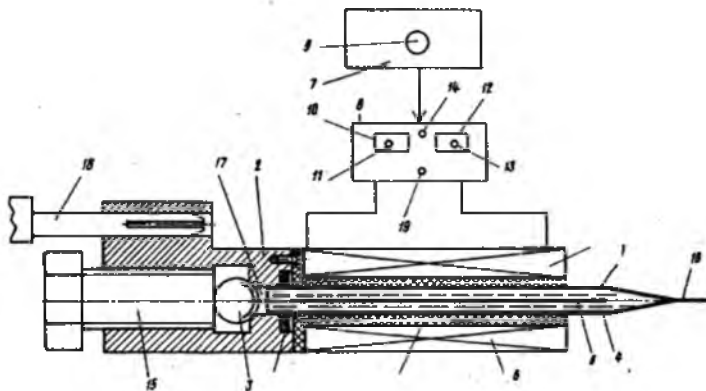
причин ограниченности технических возможностей начинается с логического их противопоставления с целью установления противоположных предельных значений физических возможностей свойств тех средств, которые будут задействованы в производстве требуемого объёма пользы, чтобы обеспечивался требуемый технический результат. Значит, противопоставление является способом логического определения причин неограниченности технических возможностей у объекта изобретения и эффективным способом получения знаний о сути неограниченности технических возможностей. Установленные с помощью такого действия иные предельные значения физических возможностей свойств рассматриваемых средств, задействованных в производстве требуемой пользы, образуют систему и являются в совокупности формой логического решения основной задачи изобретения: расширения технических возможностей объекта изобретения. Именно эта форма решения подлежит воплощению посредством технических, конструкторских и технологических методов. Полученное в итоге решение становится техническим решением и сущностью потенциального изобретения. Например, причиной, ограничивающей технические возможности МЖУ в изобретении а. с. 653470, являлось незначительная величина неоднородности магнитного поля в зазоре. По существу это означало, что в зазоре имелось практически однородное, без градиента, магнитное поле. Количественное изменение напряжённости магнитного поля не меняет структуру магнитного поля, а значит и технические возможности уплотнения. Обращение в противоположность данного предельного значения физических возможностей свойств магнитного поля в зазоре заключалось в переходе от предельно однородного магнитного поля к предельно неоднородному магнитному полю. В результате, ограниченность технических возможностей уплотнения изменилась на их предельную неограниченность.

Пример 1. Авторы изобретения а. с. 475247 на «Способ соединений деталей» изучали известный в механо-сборочной работе способ демонтажа деталей прессовых соединений из глухого гнезда. Он состоял из введения в гнездо рабочей среды и последующего воздействия ею на выпрессовываемую деталь. Данный способ, применённый для выпрессовки шарика из индикаторного наконечника измерительного прибора, не обеспечивал его качественного демонтажа: контактные поверхности гнезда повреждались, и, в результате, терялся требуемый натяг между деталями. Рисунок индикаторного наконечника.



Это исключало возможность восстановления индикаторных наконечников с шариком фиксированного диаметра. Требуемой пользой было многократное восстановление индикаторных наконечников без ухудшения их эксплуатационных качеств. Причиной ограниченности технических возможностей способа для наконечников измерительного прибора являлось то, что подвод рабочей среды к гнезду требовал выполнения в наконечнике технологического отверстия (*что недопустимо*), через которое с помощью рабочей среды значительного давления выталкивался шарик из гнезда наконечника, находящегося в холодном состоянии. Логической задачей являлось перевод предельных значений физических возможностей свойств наконечника, давления рабочей среды и способа её подвода в противоположные им предельные значения физических возможностей. Свойствами, ограничивающими технические возможности способа, являлись: холодное состояние наконечника, значительное давление рабочей среды и необходимость в технологическом отверстии для её подвода. Противоположение заключалось в переходе к нагретой детали, охватываемой шариком, к низкому давлению рабочей среды достаточного для выталкивания шарика и без технологического отверстия для подвода рабочей среды. Установление с помощью такого обращения указанных предельных значений физических возможностей свойств наконечника, рабочей среды и способа её подвода позволило авторам изобретения определить причины неограниченности технических возможностей иного способа и, затем, обеспечить требуемый технический результат — многократное восстановление индикаторных наконечников без снижения эксплуатационных качеств.

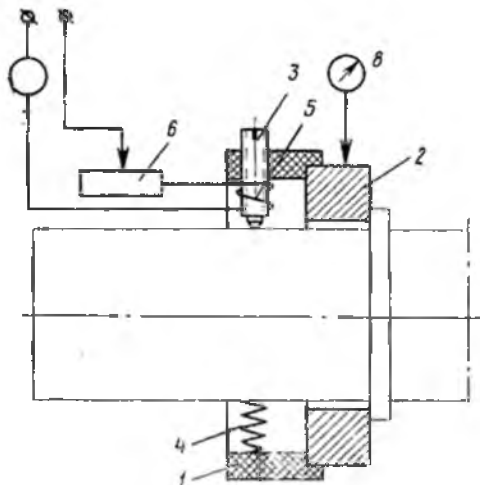
Пример 2. Авторы изобретения а.с. 518219 на «Устройство для микроинъекции жидкости» изучали известное устройство для микроинъекции, содержащее микропипетку с поршнем и герметизирующим затвором и средство для нагрева поршня. Рисунок микропипетки.



Причина, ограничивающая технические возможности известного устройства, обнаружилась при его эксплуатации. Как было установлено, бывали случаи отрыва кончика микропипетки. Отрыв кончика микропипетки обусловлен значительным гидродинамическим сопротивлением кончика микропипетки. Предельные значения физических возможностей свойств жидкости и кончика микропипетки ограничивали эксплуатационную надёжность устройства. Требуемой пользой являлось исключение отрыва кончика микропипетки в процессе эксплуатации. Причиной отрыва кончика микропипетки являлось разрушающее действие значительного рабочего давления жидкости, образующегося в результате значительного гидродинамического сопротивления кончика микропипетки движению жидкости. Рабочее давление, создаваемое нагревом поршня, в результате увеличения объёма поршня направляло течение жидкости через кончик микропипетки, где оно замедлялось, и скорость движения становилась ничтожно малой. Это приводило к отрыву кончика микропипетки. Свойствами, ограничивающими технические возможности устройства для микроинъекции, являлись: практически нулевая скорость течение жидкости через кончик микропипетки, значительное рабочее давление жидкости, значительный объём нагретого поршня, значительное гидродинамическое сопротивление

кончика микропипетки движению жидкости. Противоположение заключалось в переходе к максимальной скорости течения жидкости через кончик микропипетки, к низкому рабочему давлению жидкости, к незначительному объёму нагретого поршня, к низкому гидродинамическому сопротивлению кончика микропипетки движению жидкости. Установление с помощью такого обращения указанных предельных значений физических возможностей свойств жидкости, поршня и кончика микропипетки позволило авторам изобретения определить действительные причины неограниченности технических возможностей иного устройства и обеспечить требуемый технический результат — исключить вероятность отрыва кончика микропипетки при эксплуатации.

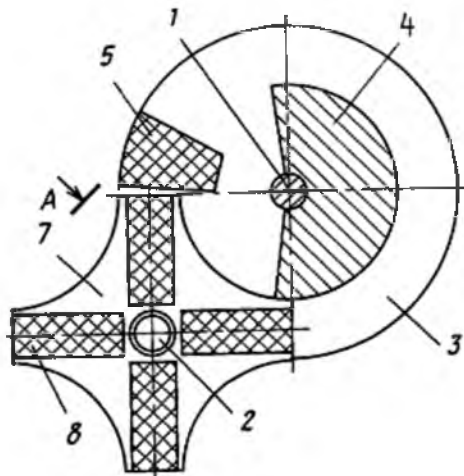
Пример 3. Авторы изобретения а. с. 424238 на «Устройство для малых установочных перемещений» изучали технические возможности известного устройства для малых установочных перемещений узлов приборов, содержащее регулировочные винты и возвратные пружины, взаимодействующие с перемещаемым узлом или деталью прибора. Рисунок устройства.



Причиной, ограничивающей технические возможности устройства, была невозможность осуществления перемещений детали в долях микрона. Требуемой пользой было осуществление установочных перемещений деталей приборов в долях микрона. Причиной ограниченности технических возможностей известного устройства

являлось предельный угол подъёма витков резьбы регулировочного винта, изменение которого недопустимо, и предельные колебания внешней температуры, которые вызывали линейное расширение-сжатие регулировочного винта, в результате чего становилось невозможным установление с помощью винта требуемого недостающего малого перемещения детали прибора. Следовательно, основным свойством, ограничивающим технические возможности устройства, являлось неконтролируемое температурное линейное расширение-сжатие регулировочного винта при эксплуатации. Противоположение заключалось в переходе к контролируемому температурному расширению-сжатию регулировочного винта. Полученное с помощью такого обращения иное предельное значение физических возможностей регулировочного винта позволило авторам изобретения установить причины неограниченности технических возможностей иного устройства и обеспечить требуемый технический результат — осуществить установочные перемещения деталей приборов в долях микрона.

Пример 4. Авторы изобретения а. с. 518591 на «Мальтийский механизм» изучали известный мальтийский механизм, содержащий ведущее звено с поводком и ведомое звено — мальтийский крест, взаимодействующий с поводком ведущего звена, для преобразования непрерывного вращательного движения в прерывистое движение. Рисунок мальтийского механизма.



Причиной, ограничивающей технические возможности известного мальтийского механизма, являлся повышенный износ взаимодействующих звеньев, сокращающий срок службы механизма. Требуемой пользой являлся длительный срок службы мальтийского механизма. Причиной ограниченности технических возможностей известного механизма являлось предельное значение контактного трения между по-

водком и пазом креста, создающее предельно повышенный уровень шума при работе механизма. Контактное трение происходило при непосредственном, без зазора, контакте трущихся поверхностей звеньев механизма. Свойством, ограничивающим технические возможности механизма, являлось контактное, без зазора, движение поверхности поводка по поверхности паза креста. Логическое противоположение заключалось в переходе к бесконтактной, с зазором, передаче движения от поверхности поводка к поверхности паза креста. Полученное в результате противоположения иное предельное значение физических возможностей взаимодействия поводка с пазом креста позволило авторам изобретения установить причины неограниченности технических возможностей иного механизма и обеспечить требуемый технический результат — длительный срок службы практически бесшумного мальтийского механизма.

Пример 5. Авторы изобретения а. с. 247159 на «Способ направленного бурения скважин» изучали технические возможности известных способов направленного бурения скважин с применением искусственных отклонителей. Технические возможности процесса отклонения бурового инструмента связаны с нагрузкой на долото, давлением в системе и ограничены предельными значениями физических возможностей свойств известных применяемых отклонителей. Это снижало эффективность их применения, когда требовалось изменить угол отклонения бурового инструмента для снижения нагрузки на долото. Причиной, ограничивающей технические возможности известного способа бурения, являлось предельное и неизменное значение угла набора кривизны для ствола скважины в процессе бурения. Требуемой пользой являлось изменяемое значение угла набора кривизны для ствола скважины. Причиной ограниченности технических возможностей известных отклонителей являлось невозможность регулирования ими угла набора кривизны для ствола скважины в процессе бурения. Свойством, ограничивающим технические возможности отклонителей, являлась предельная жёсткость искусственного отклонителя в виде сжатия с одной стороны и растяжения с противоположной стороны материала отклонителя формирующая угол набора кривизны для ствола. Противоположение заключалось в переходе к изменяемому и регулируемому сжатию-растяжению противоположных сторон поверхностей отклонителя формирующих угол набора кривизны для ствола скважины. Полученное в результате такого обращения иное предельное

значение физических возможностей свойства отклонителя позволило авторам изобретения установить причины неограниченности технических возможностей иного способа и обеспечить получение требуемого технического результата — регулирование в процессе бурения угла набора кривизны для ствола скважины.

Вывод: основой технического решения является логическое противопологающее обращение, которое устанавливает совокупность причин неограниченности технических возможностей у объекта изобретения. Указанные причины представляются в виде совокупности или системы тех предельных значений физических свойств возможностей средств, которые задействованы в производстве требуемой пользы. Именно они подлежат воплощению с помощью технических, конструкторских и технологических средств и методов, чтобы обеспечился требуемый технический результат. Следовательно, техническое решение состоит из логического противопологающего обращения и воплощения результата обращения с помощью технических, конструкторских и технологических средств и методов. Воплощение причин неограниченности технических возможностей в прототипе с помощью технических, конструкторских и технологических средств формирует совокупность существенных признаков, достаточных для достижения требуемого технического результата. Они составляют сущность потенциального изобретения. А преобразованный таким образом объект изобретения содержит все требуемые причинные механизмы широких технических возможностей.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКАЯ ЛОГИКА

На основании всех материалов исследований выбранных аналогов и прототипов объекта изобретения следует составить теоретическую модель помех техническим возможностям прототипа или схему причин препятствий техническому результату в деле производства требуемой пользы. Теоретическая модель помех представляет собой схематичную модель взаимосвязей свойств физических возможностей средств, предназначенных для производства требуемой пользы, с получаемым техническим результатом. Эта схема может быть представлена в любой удобной форме, достаточно что-

бы она была простой, понятной и содержала полную информацию о сути ограниченности технических возможностей. Такая модель или схема взаимосвязей позволяет учитывать все ограничения техническим возможностям и, значит, может служить исходным материалом для перехода к иной теоретической модели или схеме связей, где нет ограничений техническим возможностям, а есть только простор или свобода для их расширения. Составление схемы целесообразно для множества связей, для одного–двух связей составление схемы необязательно, вполне достаточно лишь мысленного представления о них. Например, равномерное течение жидкости препятствует получению требуемой пользы. Известно, что равномерное течение связано с симметричной формой канала на всём его протяжении. Если свойство симметричности канала является причиной равномерного течения жидкости, то оно препятствует получению требуемой пользы. Для перехода к физическому свойству, обеспечивающему получение требуемой пользы, необходимо и достаточно подвергнуть противоположению свойство симметричности канала. Противоположное физическое свойство канала это его криволинейная форма, и именно она становится причиной, способствующей получению требуемой пользы — неравномерного течения жидкости.

Причины, препятствующие получению требуемой пользы, проявляются в объекте техники в виде их активного противодействия или реагирования на обеспечение требуемого объёма пользы в заданных или экстремальных условиях. Противодействие имеет разнообразную природу: разрушение, выход из строя, снижение эффективности и эксплуатационных характеристик, остановку производственного процесса, усложнения технологии или конструкции, снижение КПД, увеличение затрат, потерь и т. д. Каждый вид противодействия имеет вполне определяемую причину его возникновения, которая исследуется всеми доступными методами. Границы ограниченности технических возможностей определяются с помощью экспериментальных исследований, опытно-конструкторских работ, опытных и производственных испытаний, коммерческих и показательных демонстраций, штатной и интенсивной эксплуатации объекта техники, изменений внешних условий. Материалами, указывающими на границы технических возможностей, являются протоколы испытаний, различные формы записи изучаемых процессов, акты технического осмотра после разрушающих и ресурсных испытаний, акты материаловедческого контроля, обзоры

технических характеристик аналогов и прототипов, ведомости учёта деталей и узлов крайнего износа, результаты натурных и модельных испытаний на специальных стендах и т. п. Насколько полно и достоверно определены причины ограниченности технических возможностей исследуемого объекта изобретения настолько успешной будет разработка технического решения. Поэтому в описаниях изобретений обязательным является изложение достоверных сведений о причине ограниченности технических возможностей прототипа в получении конкретной пользы в требуемых объёмах. Выявляемые причины, ограничивающие технические возможности объекта изобретения, имеют различную степень причинности по признаку функционального воздействия на имеющиеся у объекта изобретения технические возможности. Общая (внешняя) и промежуточные причины по смысловому значению имеют объяснительный характер, то есть объясняют, почему возникает ограниченность технических возможностей. Основная (внутренняя) причина имеет иное смысловое значение. Она не объясняет, а показывает свою непосредственную и полную причастность к ограниченности технических возможностей у объекта изобретения. Её характер функциональный, непосредственно воздействующий на ограниченность технических возможностей, вызывающий эту ограниченность. Эта есть истинная причина, которая воплощает суть того, что именно обуславливает ограниченность технических возможностей у объекта изобретения. Способность основной причины к инициированию ограниченности технических возможностей объекта изобретения является её функциональным и отличительным признаком от всех выявленных причин. Все выявленные причины группируются вокруг основной причины и с разных сторон освещают её внутреннее содержание и потому связаны с ней. Следовательно, они пригодны для выстраивания в логическую цепь, где последним звеном является основная (внутренняя) причина. При построении логической цепи из выявленных причин каждая причина должна быть логическим продолжением, развитием и конкретизацией предыдущих причин. Причина, которая однозначно иницирует ограниченность технических возможностей у объекта изобретения, и есть та сущность, которая подлежит противопологающему обращению. С помощью обращения в противоположность из неё образуется та теоретическая суть технического решения, которая пригодна для последующей практической разработки. Выявление причин ограниченности техниче-

ских возможностей у объекта изобретения, построение логической цепи их взаимосвязи и установление конечной иницирующей причины составляют основу для определения однозначной и прямой связи между пределом ограниченности технических возможностей объекта изобретения и причиной вызывающей эту ограниченность. С этого момента открывается возможность начать с помощью противопологающего обращения теоретическую и практическую разработку технического решения. Противополагающее обращение создаёт из преобразуемой причины иную смысловую формулировку, которая пригодна для понимания сущности причины неограниченности технических возможностей у объекта изобретения, понимания сущности технического решения. В данной стратегии разработки технического решения есть важный технологический момент, связанный с формулированием определения сущности выявляемых и обращённых причин, в частности формулированием признаков и понятий составляющих их. Наше мышление приспособлено в основном к аналитической работе с понятиями, с сущностями вещей, с развитием понятий в диалектическом смысле. То есть, с собственными субъективными мыслями, представлениями или уровнем понимания об изучаемом предмете или явлении. Для составления определения причин каждый исследователь вынужденно исходит из собственных возможностей изложить её технически точно и лаконично. Поэтому, как правило, полученная после противопологающего обращения формулировка причины неограниченности технических возможностей для данного объекта изобретения содержит совокупность теоретических, нетехнических признаков и понятий, определяющих её суть, чем обусловлено преобладание в ней объяснительного, а не технического смысла решения. Это связано так же с тем, что и определение сути выявленной причины ограниченности технических возможностей тоже содержит преимущественно нетехнический, описательный характер сущностных признаков и понятий причины. Для иницирующей ограниченность причины необходимо указывать все имеющиеся в объекте изобретения технически точные признаки её определяющие, даже в том случае, если некоторые из них кажутся несущественными. Чтобы достигнуть этого, требуется перевод нетехнической формулировки причины в точную и лаконичную техническую форму. Однако это бывает затруднительно осуществить, так как есть объективные сложности в раскрытии технической сути непосредственной и полной причастности

признаков причины к ограниченности технических возможностей. Поэтому полученная формулировка обращённой причины подлежит переводу на технический язык с помощью логических уточняющих тождеств по каждому признаку и понятию определяющих её суть. То есть, сущности каждого признака, каждого понятия в определении обращённой причины устанавливается соответствующий реальный физический, материальный, конструктивный или технологический аналог. Полученная в результате техническая формулировка причины неограниченности техническим возможностям составляет сущность технического решения потенциального изобретения, из которой формируется совокупность существенных признаков потенциального изобретения, достаточных для достижения требуемого технического результата. Совокупность действий, с помощью которых формируется основа для разработки технического решения, называется изобретательской логикой. Изобретательская логика, переходящая в разработку технического решения, а затем в формирование сущности потенциального изобретения, задаёт общую стратегию движения к качественному изменению объектов техники и созданию изобретений. Для понимания как это происходит, рассмотрим несколько несложных примеров изобретательской логики и последовательности разработки технического решения.

Пример 1. Авторы изобретения а. с. 452412 на «Вкладыш к поддону для изложницы» изучали случаи, возникающие в эксплуатации, когда вкладыш не приваривался к слитку, что вызывало его отрыв от слитка при прокатке на блюминге и аварийную остановку последнего. Вкладыш из литой стали при разливке жидкой стали служит препятствием для опасного проплавления поддона изложницы и, тем самым, он предотвращает приварку слитка к поддону. Причиной ограниченности технических возможностей прокатки слитка на блюминге являлась возможность ненадёжной приварки вкладыша к слитку. Требуемой пользой являлась штатная работа блюминга, что связано с надёжной приваркой вкладыша к слитку. Как показали исследования авторов изобретения, причиной ограниченности технических возможностей прокатки на блюминге являлась литая сталь вкладыша или сплошная структура материала вкладыша. Это являлось причиной препятствующей получению требуемой пользы — штатной, без остановок, работы блюминга. Схема или модель помех техническим возможностям прокатки на блюминге служит установлению связи между ненадёжной приваркой вкладыша

к слитку при разливке жидкой стали и нештатной работой блюминга. Она определяет границы технических возможностей работы блюминга и показывает причинно-следственную связь между пределом ограниченности технических возможностей, с одной стороны, и причиной их ограниченности, с другой. Предельным значением физических возможностей свойств рассматриваемого средства, производящего требуемую пользу, является нештатная работа блюминга. Она тождественна предельному значению физических возможностей свойств установленной причины её ограниченности, к которой относится ненадёжная приварка вкладыша к слитку. Соответствие одного другому образует тождество (или систему тождеств) между пределом технических возможностей работы блюминга и причиной их ограниченности. Тождество это логически построенная форма соответствия и связи между пределом технических возможностей рассматриваемого средства по производству пользы и причиной их ограниченности. Для нештатной работы блюминга границы ограниченности его технических возможностей определяются схемой или моделью помех. Схема помех состоит, с одной стороны, из нештатной работы блюминга или ненадёжной приварки вкладыша к слитку (предела технических возможностей), а с другой — из сплошной литой структуры материала вкладыша для поддона изложницы, которая не обеспечивает надёжную приварку вкладыша к слитку (причины их ограниченности). Из указанных частей составляется последовательность логических тождеств модели помех. Схематично последовательность логических тождеств из выявленных причин представляется в следующем виде:

Нештатная работа блюминга = ненадёжности приварки вкладыша к слитку = литой стали или сплошной литой структуре материала вкладыша.

Отсюда, **нештатная работа блюминга = литой стали или сплошной литой структуре материала вкладыша.**

В данной последовательности установлена причина, которая является основной или главной. «Литая сплошная структура материала вкладыша» является причиной иницирующей ограниченность технических возможностей рассматриваемого средства производящего требуемую пользу. Её способность к иницированию является функциональным и отличительным признаком от всех других причин данной логической цепи. Данный признак устанавливает и определяет истинность конечной причины иницирующей

ограниченности технических возможностей у рассматриваемого объекта изобретения. Причина, записанная как «ненадёжная приварка вкладыша к слитку», содержит лишь объяснительную смысловую нагрузку. И действительно. Причиной ограниченности производства пользы является нештатная работа блюминга (отрыв вкладыша от слитка и аварийная остановка блюминга). Предел технических возможностей блюминга это ненадёжная приварка вкладыша к слитку. Ненадёжная приварка вкладыша к слитку это причина, которая объясняет, почему возникает препятствие в получении требуемой пользы: штатной работы блюминга. Приварка вкладыша к слитку это средство для обеспечения производства требуемой пользы. Предел свойств физических возможностей данного средства используемого для производства требуемой пользы обусловлен свойством литой стали вкладыша или свойством сплошной литой структуры материала вкладыша. Литая сталь вкладыша или сплошная литая структура материала вкладыша это та основная причина, которая препятствует получению требуемого технического результата. Она инициирует нештатную работу блюминга и препятствует получению требуемой пользы. Требуемый технический результат это надёжная приварка вкладыша к слитку. Следовательно, главной причиной ограниченности технических возможностей блюминга или причиной, препятствующей получению требуемого технического результата это литая сталь вкладыша или сплошная литая структура материала вкладыша. Для перехода к иной теоретической модели или схеме связей, где нет ограничений техническим возможностям, а есть простор и неограниченная свобода им, осуществляется действие обращения в противоположность установленной выше модели или схемы помех. Для этого логическая связь между пределом технических возможностей работы блюминга и пределом причины их ограниченности переводится в противоположное смысловое значение и, таким образом, устанавливается противоположное значение пределов технических возможностей работы блюминга и причины их обеспечивающей. Полученное выражение представляет собой тождество (или систему тождеств) между требуемой пользой (штатной работы блюминга) и причиной её неограниченности. Тождество (или система тождеств) есть искомая теоретическая модель простора или свободы техническим возможностям работы блюминга или схема связи между требуемой пользой и причиной её неограниченности. В этом выражении содержится знание

о сути принципа обеспечивающего неограниченность технических возможностей работы блюминга. Интеллектуальная ценность знания заключается в том, что модель простора или свободы техническим возможностям работы блюминга пригодна для последующего технического, конструкторского и технологического воплощения. Модель или схема простора техническим возможностям работы блюминга образуется из следующей последовательности логических тождеств содержащих обращённые причины:

Штатная работа блюминга = надёжной приварке вкладыша = не сплошной, не литой структуре материала вкладыша.

Отсюда, **штатная работа блюминга = не сплошной, не литой структуре материала вкладыша.**

Последняя причина, полученная в результате обращения в противоположность, является функциональной причиной инициирующей обеспечение неограниченности технических возможностей блюминга или свободы производства требуемой пользы. То есть, если препятствием техническим возможностям работы блюминга являлись физические свойства сплошной, литой структуры стали вкладыша, то, следовательно, простором для технических возможностей работы блюминга являются противоположные физические свойства материала вкладыша: не сплошная и не литая её структура. Это есть искомая теоретическая сущность технического решения потенциального изобретения. Техническое воплощение причины, инициирующей неограниченность технических возможностей блюминга, заключается в переходе от установленной теоретической сущности физических свойств материала вкладыша к реально существующим физическим свойствам материала вкладыша, чтобы наиболее полно соответствовать модели (схеме) простора или свободы техническим возможностям работы блюминга. Физические свойства материала вкладыша определяются с помощью логических уточняющих тождеств, которые устанавливают соответствие между его теоретической сущностью и реальными физическими характеристиками существующих материалов. Например:

Не сплошная, не литая структура материала вкладыша = прерывистой, неплотной структуре материала вкладыша = неоднородной, пористой структуре стального материала вкладыша.

Отсюда, **не сплошная, не литая структура материала вкладыша = неоднородной, пористой структуре стального материала вкладыша.**

Последняя характеристика свойств материала вкладыша является функциональной и задающей техникой принцип его иницирующих свойств, которые пригодны для технического воплощения конструкторскими и технологическими методами. Эта формулировка составила сущность технического решения потенциального изобретения.

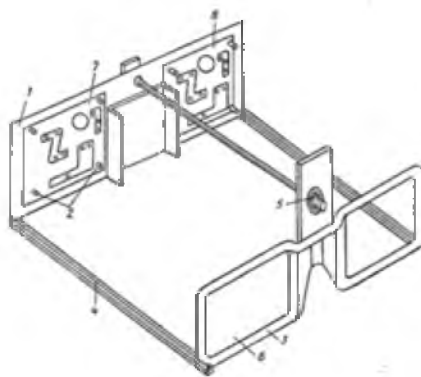
Авторами изобретения предложено **для обеспечения надёжной приварки вкладыша к слитку изготавливать вкладыш из пористого металлического материала или из стальной стружки с помощью прессования.** Это техническое решение, имеющее указанные признаки достаточные для достижения технического результата, признано изобретением.

Воплощение предложенного технического решения осуществлялось принятыми на предприятии конструкторскими и технологическими методами и средствами. Конструкторские требования оформлялись из конструирования общего вида вкладыша и необходимых расчётов по установлению значений физических свойств материала вкладыша по критерию наилучшей свариваемости со слитком. Технологическая проработка конструкторских требований основывалась на разработке экономичных способов получения заданных физических свойств и внешнего вида вкладыша. Все необходимые изменения затем вносились в соответствующую техническую документацию. Известно, что рыхлый металл легче плавится, чем сплошной, так как имеет большую поверхность плавления. Учитывая это, конструктор производит расчёт требуемой плотности материала вкладыша, исходя из существующего объёма вкладыша, длительности заливки жидкой стали, поверхности и глубины необходимого и безопасного проплавления материала вкладыша и из критерия наилучшей свариваемости со слитком. Заданная конструктором плотность материала, глубина и площадь проплавления вкладыша гарантированно обеспечивают надёжную приварку вкладыша к слитку. Технолог же разрабатывает практический способ получения требуемой плотности материала вкладыша, исходя из возможностей имеющихся производств и ресурсов подходящего и неиспользуемого в производстве материала.

Изобретательская логика совпадает с диалектикой, с её тройственным циклом развития сущностей: тезис — антитезис — «отрицание отрицания». Она связана с процессом развития понимания сущности технических возможностей, средств и процессов,

задействованных в производстве требуемой пользы с требуемым техническим результатом. Изобретательская логика основана исключительно на логическом мышлении, формой которого является аналитическая работа с сущностью причин ограниченности технических возможностей в деле производства требуемой пользы. Рассматривая уравновешенность (соответствие) между техническими возможностями известного объекта изобретения и размером пользы производимой им, изобретатель изучает сущность технического решения использованного в нём и, тем самым, исследует тезис о его эксплуатационной пригодности и промышленной применимости. Рассматривая предел его технических возможностей и причину их ограниченности в деле производства требуемой объёма пользы, изобретатель исследует процессы и механизмы работы средств, задействованных в производстве данной пользы, а также причины препятствующие получению большего размера пользы с требуемым техническим результатом. Итогом таких исследований становится понимание причин ограниченности технических возможностей, понимание сущности пределов технических возможностей и, следовательно, формируется антитезис («отрицание») о его эксплуатационной пригодности и промышленной применимости. В этой работе изобретатель устанавливает строго определённую, однозначную связь между пределом технических возможностей рассматриваемого средства производящего пользу и причиной их ограниченности. Эта связь представляется в виде тождества или логической последовательности тождеств (соответствий) между ними. Схема или модель помех техническим возможностям показывает причинно-следственную связь между пределом технических возможностей, с одной стороны, и причиной их ограниченности, с другой. С этого момента становится возможен переход к схеме или модели простора (свободы) техническим возможностям. Переход осуществляется посредством «отрицания установленного таким образом отрицания» или путём обращения в противоположность установленной схемы или модели помех. Теоретическая модель простора (свободы) техническим возможностям рассматриваемого объекта изобретения или схема связи между требуемой пользой и причиной её неограниченности образуют искомую сущность его новых технических возможностей. И эта сущность представляет собой основу для разработки технического решения, составляющего основу сущности потенциального изобретения.

Пример 2. Автор изобретения а. с. 350219 на «Способ контроля печатных плат» исследовал известный способ визуального контроля качества сверловки печатных плат, который основан был на использовании стереоскопического совмещения эталонной и контролируемой плат. Стереоскопический эффект — это объёмное зрительное восприятие окружающих предметов, возникающее вследствие наблюдения объектов под разными ракурсами правым и левым глазом при их слиянии в единый образ. Устройство для стереоскопического контроля а. с. 296298 упрощённо напоминало бинокль, в котором вместо больших линз установлены эталонная и контролируемая платы. Рисунок устройства.



Стереозффект возникал при дневном (белом) освещении поверхностей эталонной и контролируемой плат после установки необходимого фокусного расстояния от глаз оператора. Контроль производился по принципу совмещения двух фотографий одного и того же объекта. В процессе производства плат обнаружилось, что при стереоскопическом контроле плат имеющих до 1000 и более отверстий дневной свет стущёвывал границы выделения дефектов контролируемой платы и возникал эффект «мерцания». Это было пределом технических возможностей способа и одновременно физических возможностей оператора-контролёра, который заключался в невозможности применения стереоскопического контроля для плат имеющих количество отверстий до 1000 и более. Причиной, ограничивающей технические возможности способа, являлось то, что дневной (полихроматический) белый свет стущёвывал дифракцией границы выделения дефектов контролируемой платы и возникал эффект «мерцания». Это явление

являлось основной причиной препятствующей получению требуемой пользы — контроля плат с количеством отверстий до 1000 и более. Требуемый технический результат, благодаря которому возможно получение требуемой пользы, это безошибочное, объективное и точное определение дефектов сверления плат с количеством отверстий до 1000 и более. Схема или модель помех техническим возможностям способа контроля устанавливает связь между невозможностью контроля плат с количеством отверстий до 1000 и более и возникновением эффекта «мерцания» от размывания границ выделения дефектов при применении дневного (полихроматического) белого света. Последовательность логических тождеств из выявленных причин в модели помех схематично представляется в следующем виде:

Невозможность контроля плат с количеством отверстий до 1000 и более = возникновению эффекта «мерцания» при совмещении эталонной и контролируемой плат правым и левым глазом оператора = размыванию границ выделения дефектов контролируемой платы = применению дневного (полихроматического) белого света для освещения эталонной и контролируемой плат.

Отсюда, **невозможность контроля плат с количеством отверстий до 1000 и более = применению дневного (полихроматического) белого света для освещения эталонной и контролируемой плат.**

Это есть основная причина иницирующая ограниченность технических возможностей данного способа контроля печатных плат. Для перехода к иной теоретической модели или схеме связей, где нет ограничений техническим возможностям, а есть простор техническим возможностям, осуществляется обращение в противоположность установленной модели или схемы помех. То есть, модель или схема помех переводится в противоположное смысловое значение. Модель или схема простора техническим возможностям способа контроля печатных плат образуется из следующего логического тождества содержащего обращённую причину:

Возможность контроля плат с количеством отверстий до 1000 и более = применению не дневного (монохроматического) разного света для освещения эталонной и контролируемой плат.

Где, **монохроматический разный свет для освещения эталонной и контролируемой плат = разному цвету спектра света для освещения эталонной и контролируемой плат.**

Это есть основная функциональная причина иницирующая обеспечение неограниченности технических возможностей такого способа контроля печатных плат и искомая теоретическая сущность технического решения потенциального изобретения.

Автором предложено для безошибочного, объективного и точного определения дефектов сверления **освещать эталонную и контролируруемую платы светом двух разных цветов спектра с последующим их совмещением** для получения третьего цвета, резко отличающегося от первого и второго. Это техническое решение, имеющие указанные признаки достаточные для достижения технического результата, признано изобретением.

К разным цветам относятся крайние цвета из основных цветов спектра белого света, например, красный и синий. При их совмещении получается третий цвет — фиолетовый, легко различаемый зрением оператора. Фиолетовый цвет указывал на правильность и точность сверловки платы, что являлось расширением технических возможностей стереоскопического способа контроля печатных плат. Появление одного из совмещаемых цветов указывал на отсутствие необходимых отверстий или наличие лишних отверстий в контролируемой плате.

Пример 3. Авторами изобретения а. с. 276088 на устройство «Теплообменник» исследовался прототип, известный теплообменник а. с. 201107 для летательных аппаратов, содержащий размещённые в корпусе изогнутые под углом 90° трубные доски (решётки) с теплообменными элементами в виде трёх взаимно перпендикулярных пакета труб, пространство между которыми заполнено неподвижными порошкообразным теплоносителем, например графитом. В отличие от теплоносителей, движущихся по трубам теплообменника, неподвижный теплоноситель, помещённый в межтрубное пространство, остаётся в нём всё время эксплуатации и является лишь проводником, передатчиком тепла. Для летательных аппаратов это вынужденный балласт. Свойства сплошного графита уникальны: коэффициент теплопроводности в 5 раз больше, чем у кирпича, инертен к агрессивным средам; диамагнитен, электропроводность в 2, 5 раза выше электропроводности ртути; имеет низкий коэффициент теплового расширения и обладает высокой способностью проводить тепло, что широко используются в теплообменных аппаратах. В межтрубном пространстве теплообменника размещение графита возможно лишь в порошкообразном виде. Порошок графита существенно отличается от сплошного графита.

Это смесь частиц графита определённой дисперсности и воздуха, электрическое сопротивление которого значительно большее, чем у сплошных образцов. Как бы не был уплотнён порошок графита, в процессе эксплуатации на летательных аппаратах в его структуре образовывались области с разной плотностью упаковки. Плотность порошка непостоянна и значительно ниже, чем у сплошного графита. Кристаллы частиц графита ориентированы хаотично и соответственно имеющиеся у них направления теплопроводности относительно базисных плоскостей (параллельных слоёв) тоже ориентированы хаотично (анизотропия во взаимно перпендикулярных плоскостях различаются в 5 раз: по направлению слоёв — наибольшая, а перпендикулярно — наименьшая). Поэтому передача тепла от горячего пакета труб к холодному осуществлялась по извилистой траектории наибольшей теплопроводности. В результате процесс теплообмена через порошкообразный графит имел колеблющийся предельно низкий уровень интенсивности передачи тепла. Пользой являлся действующий процесс теплообмена между пакетами труб теплообменника. Причиной ограниченности технических возможностей теплообмена являлся предельно низкий уровень интенсивности процесса переноса тепла от горячего пакета труб к холодным, обусловленный непостоянной плотностью порошка графита и тем, что кристаллы частиц графита ориентированы хаотично и соответственно хаотично ориентированы имеющиеся у них направления теплопроводности относительно базисных плоскостей (параллельных слоёв). Требуемой пользой являлась значительная интенсификация процесса теплообмена. Требуемый технический результат это интенсификация процесса передачи тепла от горячего пакета труб к холодным. Схема или модель помех техническим возможностям теплообмена устанавливает взаимосвязь между пределом уровня интенсивности передачи тепла и пределом свойств физических возможностей порошкообразного графита, извилистой и значительной длины траектории наибольшей теплопроводности, хаотичной ориентацией направлений теплопроводности частиц графита. Последовательность логических тождеств из выявленных причин в модели помех схематично представляется в следующем виде:

Неинтенсивный процесс теплообмена = значительной длине траектории передачи тепла порошкообразным теплоносителем = хаотичной ориентации направлений теплопроводности частиц у теплоносителя.

Отсюда, **неинтенсивный процесс теплообмена = хаотичной ориентации направлений теплопроводности у частиц порошкообразного теплоносителя.**

Это есть основная причина иницирующая ограниченность технических возможностей теплообменника. Техническая форма определения причины достаточно точна и лаконична. Для перехода к схеме или модели расширения технических возможностей теплообмена осуществляется обращение в противоположность данной схемы помех. Модель или схема простора техническим возможностям процесса теплообмена образуется из следующего логического тождества содержащего обращённую причину:

Интенсивный процесс теплообмена = упорядоченной ориентации направлений теплопроводности у частиц сплошного теплоносителя.

Где, **упорядоченная ориентация направлений теплопроводности у частиц сплошного теплоносителя = упорядоченной ориентации атомов и молекул сплошного теплоносителя между горячим и холодными пакетами труб теплообменника.**

Это есть основная причина иницирующая обеспечение неограниченности технических возможностей теплообменника. В данной формулировке недостаточна техническая суть причины, в ней преобладает объяснительный смысл решения. Для технического оформления полученной сущности причины интенсивного процесса теплообмена необходимо осуществить конструктивно-технологическое разворачивание модели простора или схемы свободы техническим возможностям процесса теплообмена по каждому признаку определения установленной причины. Это делается с помощью логических уточняющих тождеств. То есть, сущности каждого признака или понятия в определении обращённой причины устанавливается соответствующий реальный материальный и физический аналог:

Сплошной теплоноситель = легкоплавкому веществу, так как необходимо технологически обеспечить заполнение межтрубного пространства теплообменника неподвижным теплоносителем.

Вещество теплоносителя = веществу подверженному воздействию на ориентацию атомов и молекул по наименьшей траектории переноса тепла от горячего пакета труб к холодному.

Воздействие на ориентацию атомов и молекул в сплошном веществе = воздействию, не ослабляемому теплотой.

Воздействие на ориентацию атомов и молекул = электрическому воздействию, не ослабляемому теплотой, так как теплообменник изготовлен из нержавеющей стали и другое, например, магнитное воздействие невозможно, оно к тому же ослабляется теплом. Более того, электричества на борту летательного аппарата достаточно.

Теплоноситель подверженный электрическому воздействию = поляризуемому электричеством веществу.

То есть, **неподвижный сплошной теплоноситель = легкоплавкому поляризуемому электричеством веществу = легкоплавкому поляризуемому диэлектрику.**

Отсюда, **неподвижный сплошной теплоноситель = легкоплавкому поляризуемому диэлектрику.**

Следовательно, **интенсивный процесс теплообмена = легкоплавкому поляризуемому диэлектрику между горячим и холодными пакетами труб теплообменника.**

Это есть основная функциональная причина иницирующая неограниченность технических возможностей такого теплообменника и искомая теоретическая сущность технического решения потенциального изобретения.

Авторами в качестве **неподвижного теплоносителя предложен парафин. Интенсификация процесса теплообмена осуществлялась с помощью создания электростатического поля в межтрубном пространстве между соответствующими пакетами труб**, что обеспечивало значительное возрастание теплопроводности диэлектрического теплоносителя.

Это техническое решение, имеющее указанные признаки достаточные для достижения требуемого технического результата, признано изобретением.

Как известно, парафин обладает температурой плавления от 45 до 65 °С, легче воды, увеличивается при нагревании на 10–15 %, имеет низкую теплопроводность в расплавленном состоянии, но высокую способность удерживать тепло. Это неполярный диэлектрик. Неполярный диэлектрик – если в отсутствие внешнего электрического поля центры распределения положительного и отрицательного зарядов в молекуле совпадают и дипольные моменты равны нулю, то есть, нет явного распределения зарядов. При помещении такого диэлектрика во внешнее электрическое поле происходит деформация электронных оболочек атомов и молекул: положительные

и отрицательные заряды молекул смещаются в противоположные стороны и центры распределения этих зарядов перестают совпадать. Такие деформированные молекулы рассматриваются как электрические диполи, оси которых направлены вдоль внешнего электрического поля. Именно благодаря такой **направленной деформации молекул парафина интенсифицируется процесс теплообмена** между горячим пакетом труб и холодными, подключенными к соответствующим полюсам источника электростатического поля.

Пример 4. Авторы изобретения а. с. 777273 на «Подшипник качения» исследовали эксплуатационные качества известного подшипника качения, содержащего внутреннее и наружное кольца с размещёнными между ними пустотелыми телами качения, частично заполненными теплоносителем, работающего в условиях высоких температур, сухого трения, глубокого вакуума и при многократных пусках в работу. Тела качения это полые тела вращения — ролики и шары. Теплоноситель — жидкие металлы, в частности щелочные металлы: натрий, литий. Литий — мягче свинца, режется ножом, легче воды (плотность в 2 раза ниже воды) и керосина, температура плавления 180,5 °С. Натрий — пластичен, легко режется ножом, температура плавления — 98 °С, применяется в качестве теплоносителя для равномерного обогрева при температурах 450— 650 °С. В процессе исследования авторы установили, что при многократных пусках в работу проявлялся дисбаланс массы тел качения. Причиной дисбаланса являлось несимметричное затвердевание теплоносителя относительно оси вращения тел качения при их охлаждении в неподвижном (статическом) положении. Теплоносителю при пусках подшипника в работу необходимо определённое время для нагрева и оплавления. Расплавленная масса теплоносителя при вращении тела качения равномерно распределяется и наступает балансировка массы тел качения. Наличие периода пускового дисбаланса в работе подшипника ограничивало его технические возможности, в частности долговечность. Пользой являлся свободный и мгновенный вход в работу подшипника при многократных пусках, то есть отсутствие периода пускового дисбаланса. Причиной ограничивающей технические возможности подшипника являлся дисбаланс массы тел качения, обусловленный несимметричным затвердеванием теплоносителя относительно оси вращения тела качения при их охлаждении в неподвижном положении. Причиной препятствующей получению требуемой пользы являлось несимметричное затвердевание тепло-

носителя относительно оси вращения тела качения, вызывающее дисбаланс их массы. Требуемой пользой являлась работа подшипника без дисбаланса массы тел качения при многократных пусках, без затрат времени на оплавление затвердевшего теплоносителя и балансировку тел качения. Помехой техническим возможностям подшипника являлся процесс образования дисбаланса массы в телах качения. Образование помехи техническим возможностям подшипника или образование дисбаланса массы тел качения происходило следующим образом: при остановках подшипника жидкий теплоноситель в полостях тел качения стекал по направлению действия гравитационных сил в нижнюю её часть, охлаждался и затвердевал. В результате, во внутренней полости тела качения с одной стороны образовывался избыток массы теплоносителя, а с противоположной стороны — её недостаток. Такое неравномерное распределение массы теплоносителя в полости тела качения существовало в течение определённого времени, пока теплоноситель не оплавлялся и под действием центробежных сил не распределялся равномерно по внутренней поверхности полости тела качения. Схема или модель помех техническим возможностям подшипника устанавливает связь между наличием пускового периода дисбаланса подшипника и причиной дисбаланса массы тел качения. Последовательность логических тождеств из выявленных причин в модели помех схематично представляется в следующем виде:

Наличие пускового периода дисбаланса = несимметричному затвердеванию теплоносителя относительно оси вращения тела качения = свободному стеканию жидкого теплоносителя по направлению действия гравитационных сил с образованием избытка и недостатка твёрдого теплоносителя на противоположных сторонах полости тела качения = отсутствию сил препятствующих свободному гравитационному стеканию и концентрации жидкого теплоносителя в низшей части полости тела качения.

Отсюда, **наличие пускового периода дисбаланса = отсутствию сил препятствующих свободному гравитационному стеканию и концентрации жидкого теплоносителя в низшей части полости тела качения.**

Это есть основная причина инициирующая ограниченность технических возможностей подшипника. В ней дано описание сути причины ограниченности в признаках недостаточно точных

технически, так как невозможно раскрыть происхождение сил, препятствующих гравитации. Предыдущие ей причины несут объяснительный смысловой характер. Для перехода к схеме или модели расширения технических возможностей подшипника осуществляется обращение в противоположность установленной схемы помех. Модель или схема простора техническим возможностям образуется из следующей последовательности логических тождеств содержащих обращённые причины:

Отсутствие пускового периода дисбаланса = симметричному затвердеванию теплоносителя относительно оси вращения тела качения = принудительному растеканию жидкого теплоносителя против направления действия гравитационных сил с образованием равномерного и симметричного слоя твёрдого теплоносителя на поверхности полости тела качения = наличию сил обеспечивающих принудительное растекание и равномерное распределение жидкого теплоносителя по поверхности полости тела качения.

Отсюда, отсутствие пускового периода дисбаланса = наличию сил обеспечивающих принудительное растекание и равномерное распределение жидкого теплоносителя по поверхности полости тела качения.

Это есть основная причина инициирующая обеспечение неограниченности технических возможностей такого подшипника. В данной формулировке также нет технически точной сути причины неограниченности, так как не раскрыта природа сил, препятствующих гравитации и одновременно способствующих принудительному распределению жидкости. Налицо преобладание объяснительного смысла решения. Для технического оформления полученной сущности обращённой причины необходимо осуществить конструктивно-технологическое разворачивание модели или схемы простора техническим возможностям подшипника, характеризующееся отсутствием пускового периода дисбаланса, в части сил, обеспечивающих растекание и равномерное распределение жидкого теплоносителя по поверхности полости тел качения. Осуществляется это с помощью логических уточняющих тождеств. То есть, сущности каждого признака или понятия в определении обращённой причины устанавливается соответствующий реальный физический аналог:

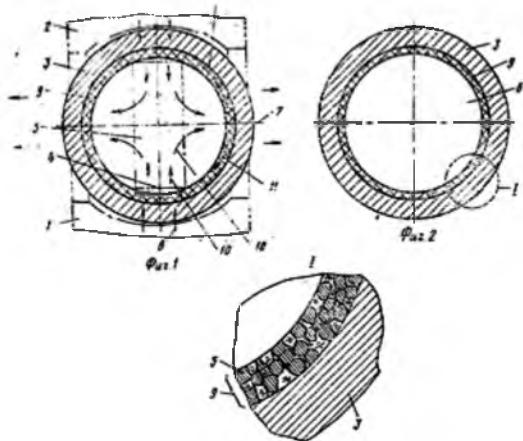
Силы, обеспечивающие принудительное равномерное распределение жидкого теплоносителя = силам адгезии (сцепления,

прилипания) жидкого теплоносителя с поверхностью полости тела качения = действию межмолекулярных сил сцепления поверхности тела качения и жидкого теплоносителя = смачиванию и капиллярности поверхности полости тела качения.

Следовательно, отсутствие пускового периода дисбаланса = смачиванию и капиллярности поверхности полости тела качения.

Это есть основная функциональная причина иницирующая обеспечение неограниченности технических возможностей такого подшипника и искомая теоретическая сущность технического решения потенциального изобретения.

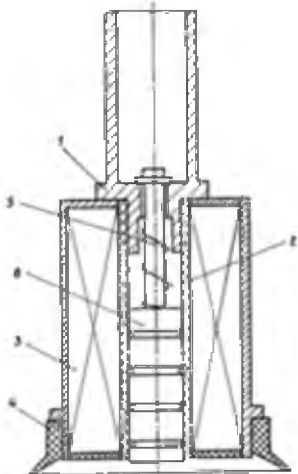
Авторы предложили **снабдить внутреннюю поверхность каждого тела качения капиллярно-пористой структурой**. Это техническое решение, имеющее указанные признаки достаточные для достижения требуемого результата, признано изобретением. Рисунок устройства тел качения.



Особенность капиллярно-пористой структуры в том, что жидкий теплоноситель, впитываясь в неё, удерживается в ней и равномерно распределяется по поверхности полости тела качения независимо от действия гравитационных сил, что сохраняется и при затвердевании теплоносителя. Благодаря этому процесс балансировки тел качения подшипника происходил самопроизвольно, механически за счёт действия молекулярных сил сцепления с капиллярно-пористой структурой, что исключило период необходимый для балансировки массы тел качения при многократных пусках подшипника

в работу. Капиллярно-пористые структуры могли быть разнообразными: спрессованные металлические гранулы, сеточный материал, пористая керамика.

Пример 5. Авторы изобретения а.с. 1051026 на «Вакуумный захват» исследовали эксплуатационные качества прототипа а.с. 821378, известного электромагнитного вакуумного захвата, содержащего корпус, уплотнительную манжету, электромагнит с катушкой возбуждения, охватывающей полость вакуумной камеры с установленным в ней подвижно подпружиненным якорем. Рисунок вакуумного захвата.



Якорь, управляемый катушкой возбуждения, являлся средством для создания вакуума. При удалении из полости вакуумной камеры средства для создания вакуума в ней образуется разрежение воздуха необходимое для захвата и транспортировки перемещаемых предметов. Авторы обнаружили возможность отказов в работе вакуумного захвата, в случае, когда перемещались предметы из немагнитных материалов, то есть, когда для их захвата использовалась только сила вакуумного притяжения, создаваемая перемещением якоря. Пользой являлось разрежение воздуха в вакуумной камере и его сохранение при работе вакуумного

захвата. Причиной отказов являлось нарушение уплотнения между якорем (плунжером) и стенками полости вакуумной камеры или разгерметизация вакуумной камеры. Как установили авторы, причиной ограничивающей технической возможности электромагнитного вакуумного захвата являлись следующие:

зазор в посадке подвижного якоря, шероховатость и износ внутренней поверхности полости вакуумной камеры, попадание абразивных загрязнений в зазор соединения.

Наличие необходимого зазора в соединении, шероховатость и износ стенок вакуумной камеры приводили к затеканию атмосферного воздуха в полость вакуумной камеры, в результате чего сила вакуумного притяжения за время транспортировки груза становилась менее веса транспортируемого изделия. Пределом

технических возможностей вакуумного захвата являлось то, что в подвижном соединении из твёрдых сопрягаемых деталей типа «плунжер — цилиндр» невозможно создать надёжного уплотнения телами данных деталей, так как между ними нет полного контакта или межмолекулярного сцепления, а есть определённый люфт или зазор. Охватываемая деталь всегда больше охватываемой детали, чем обеспечивается подвижность якоря. Поэтому авторы изобретения рассматривали якорь управляемый катушкой возбуждения как средство для создания вакуума. Переход от свойств якоря как твёрдого тела к свойствам искомого средства для создания вакуума являлось обращение физических свойств якоря в искомые физические свойства средства производящего требуемую пользу. Требуемой пользой являлось максимальное и стабильное разрежение воздуха в полости вакуумной камеры, надёжное и долговечное уплотнение, герметизация разрежения средством для создания вакуума. Причиной, препятствующей получению требуемой пользы, являлась невозможность обеспечения надёжного и долговечного уплотнения между подвижным якорем и стенками полости вакуумной камеры, между указанными твёрдыми сопрягаемыми деталями данного подвижного соединения. Для того, чтобы перекрыть зазор в соединении от проникновения атмосферного воздуха в полость вакуумной камеры и при этом остаться подвижным соединением, средство для создания вакуума не должно быть твёрдым телом. Отсюда, по-моей техническим возможностям вакуумного захвата являлись:

предельное значение разности диаметров якоря и полости вакуумной камеры, шероховатость и износ стенок полости вакуумной камеры, отсутствие полного контакта или сцепления между средством для создания вакуума и стенками полости вакуумной камеры, проникновение атмосферного воздуха в полость вакуумной камеры через зазор подвижного соединения.

Схема или модель помех техническим возможностям вакуумного захвата устанавливает связь между ненадёжным и недолговечным уплотнением разрежения средством для создания вакуума и проникновением атмосферного воздуха в полость вакуумной камеры через зазор подвижного соединения; предельным значением разности диаметров якоря и полости вакуумной камеры; отсутствием контакта или сцепления средства для создания вакуума со стенками полости вакуумной камеры. Последовательность логических тождеств из выявленных причин в модели помех схематично представляется в следующем виде:

Ненадёжная и недолговечная герметизация разрежения средством для создания вакуума = проникновению атмосферного воздуха в полость вакуумной камеры через зазор подвижного соединения = предельному значению разности диаметров якоря и полости вакуумной камеры = отсутствию контакта или сцепления средства для создания вакуума со стенками полости вакуумной камеры.

Последняя формулировка причины ограниченности техническим возможностям недостаточно технически точна. Её необходимо представить в следующем уточнённом виде:

Отсутствие контакта или сцепления средства для создания вакуума со стенками полости вакуумной камеры = отсутствию межмолекулярного контакта, сцепления твёрдого средства для создания вакуума с сопрягаемой поверхностью полости вакуумной камеры.

Отсюда, **ненадёжная и недолговечная герметизация средства для создания вакуума = отсутствию межмолекулярного контакта, сцепления твёрдого средства для создания вакуума с сопрягаемой поверхностью полости вакуумной камеры.**

Это есть основная причина иницирующая ограниченность технических возможностей средства для создания вакуума. В ней дано описание объяснительного смысла сути причины, так как сложно описать её техническую суть. Признаки определения причины не раскрывают техническую суть средства осуществляющего сцепление или межмолекулярный контакт. Для перехода к схеме или модели расширения технических возможностей вакуумного захвата осуществляется обращение в противоположность установленной схемы помех. Модель или схема простора (свободы) техническим возможностям образуется из следующей последовательности логических тождеств содержащих обращённые причины:

Надёжная и долговечная герметизация разрежения средством для создания вакуума = отсутствию затекания атмосферного воздуха в полость вакуумной камеры = равенству диаметров якоря и полости вакуумной камеры = контакту или сцеплению средства для создания вакуума со стенками полости вакуумной камеры = межмолекулярному контакту, сцеплению нетвёрдого средства для создания вакуума с сопрягаемой поверхностью полости вакуумной камеры.

Понятие «нетвёрдое средство для создания вакуума» подлежит переводу на технический язык. Это средство необходимо представить в следующем уточнённом виде:

Нетвёрдое средство для создания вакуума = жидкости.

Нетвёрдое средство для создания вакуума, управляемое электромагнитным полем = жидкости, управляемой электромагнитным полем = магнитной жидкости.

Отсюда, надёжная и долговечная герметизация разрежения средством для создания вакуума = межмолекулярному контакту, сцеплению магнитной жидкости с сопрягаемой поверхностью полости вакуумной камеры.

Это есть основная причина иницирующая обеспечение неограниченности технических возможностей такого средства для создания вакуума. Данная формулировка обращённой причины недостаточно технически точна, так как нет ясности в сущности осуществления межмолекулярного контакта, сцепления магнитной жидкости с полостью вакуумной камеры — она значительного диаметра. Смысл решения имеет преимущественно объяснительный характер. Для технического оформления полученной сущности обращённой причины необходимо осуществить конструктивно-технологическое разворачивание модели или схемы простора (свободы) техническим возможностям средства для создания вакуума, обеспечивающее надёжную и долговечную герметичность разрежения в полости вакуумной камеры. Разворачивание осуществляется с помощью логических уточняющих тождеств. То есть, сущности каждого признака или понятия в определении обращённой причины устанавливается соответствующий реальный физический и материальный аналог:

Межмолекулярный контакт, сцепление магнитной жидкости с сопрягаемой поверхностью полости вакуумной камеры = силам адгезии (сцепления, прилипания) магнитной жидкости к стенкам полости вакуумной камеры = силами адгезии и капиллярности, удерживающим магнитную жидкость в полости вакуумной камеры.

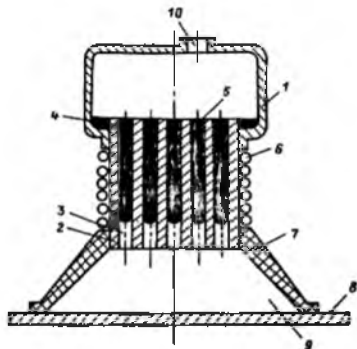
Силы адгезии и капиллярности, удерживающие магнитную жидкость в полости вакуумной камеры = смачиваемому магнитной жидкостью объёму капилляров в полости вакуумной камеры.

Следовательно, надёжная и долговечная герметизация разрежения средством для создания вакуума = смачиваемому

магнитной жидкостью объёму капилляров в полости вакуумной камеры.

Это есть основная функциональная причина иницирующая обеспечение неограниченности технических возможностей такого вакуумного захвата и искомая теоретическая сущность технического решения потенциального изобретения.

Авторами был предложен вакуумный захват, где средство для создания вакуума выполнено в виде установленной над полостью вакуумной камеры **вставки, имеющей вертикальные, сообщающиеся с ней, капиллярные каналы, заполненные ферромагнитной жидкостью.** Это техническое решение, имеющее указанные признаки достаточные для достижения требуемого технического результата, признано изобретением. Рисунок предложенного вакуумного захвата.



Вставка с множеством капиллярных каналов предназначалась для того, чтобы за счёт капиллярных явлений компенсировать действие гравитационных сил и удерживать ферромагнитную жидкость в зоне действия электромагнитного поля при отключении катушки возбуждения электромагнита. Для быстрого действия вакуумного захвата капиллярные каналы выполнялись диаметром не менее 2 мм с ненормируемой шероховатостью поверхности.

При подаче питания в обмотку катушки возбуждения электромагнитное поле втягивало ферромагнитную жидкость из капиллярных каналов в сборную полость корпуса и, таким образом, создавалось разрежение в вакуумной камере достаточное для схватывания транспортируемой детали. Перемещение ферромагнитной жидкости в исходное положение осуществлялось за счёт перепада давлений или изменения направления магнитного поля.

Пример 6. Авторы изобретения а. с. 504932 на «Сигнализатор уровня» изучали возможность искрообразования в прототипе устройства для контроля уровня легковоспламеняющихся жидкостей, например топлива, содержащего поплавков с контактом, корпус с ответным контактом, изолированным от него, источник питания и индикатор. Контакты поплавок и корпуса находящиеся в нормаль-

но разомкнутом состоянии, включены в цепь электрического питания индикатора. При заполнении емкости жидкостью поплавков всплывал и упирался своим контактом в ответный контакт корпуса и, таким образом, замыкалась цепь питания индикатора, в результате чего индикатор показывал присутствие жидкости в контролируемой емкости. В точке коммутации контактов авторы обнаружили возможность электрического пробоя паров топлива. Искрообразование являлось следствием прохождения электрического тока через пограничный газообразный промежуток между смыкающимися контактами. Пользой являлся сигнал о замыкании контактов, поток энергии, сигнализирующий об их соприкосновении. Причиной искрообразования являлась ионизация пограничного газообразного промежутка между смыкающимися контактами, находящимися под напряжением, приводящая к искровому разряду. Пределом технических возможностей сигнализатора являлось предельное значение напряжения электрического тока питающего индикатор, которое должно быть предельно минимальным. Требуемой пользой являлась безопасная работа сигнализатора. То есть, требуемая польза это получение сигнала о присутствии жидкости в ёмкости без напряжения на контактах, без искрообразования, без проскакивания искры через границу соприкосновения контактов, без искрового разряда. Причиной, препятствующей получению требуемой пользы, являлось включение контактов в цепь источника питания индикатора, образование на разомкнутых контактах внешних электрических потенциалов, схождение внешних электрических потенциалов к границе соприкосновения контактов, проход тепловой энергии через границу соприкосновения однородных проводников контактов. Помехой техническим возможностям сигнализатора являлось включение контактов в сигнальную цепь источника питания индикатора, образование на разомкнутых контактах внешних электрических потенциалов, схождение внешних электрических потенциалов к границе соприкосновения контактов, проход тепловой энергии через границу соприкосновения однородных проводников контактов. Схема или модель помех техническим возможностям сигнализатора устанавливает связь между опасной работой сигнализатора и включением контактов в цепь источника питания индикатора, образованием на разомкнутых контактах внешних электрических потенциалов, схождением внешних электрических потенциалов к границе соприкосновения контактов, проходом тепловой энергии через

границу соприкосновения однородных проводников контактов. Последовательность логических тождеств из выявленных причин в модели помех схематично представляется в следующем виде:

Опасная работа сигнализатора = включению контактов в цепь источника питания индикатора = образованию на разомкнутых контактах внешних электрических потенциалов = схождению внешних электрических потенциалов к границе соприкосновения контактов = проходу тепловой энергии через границу соприкосновения однородных проводников контактов.

Отсюда, **опасная работа сигнализатора = проходу тепловой энергии через границу соприкосновения однородных проводников контактов.**

Это есть основная причина иницирующая ограниченность технических возможностей сигнализатора. Она функциональна и отражает техническую суть непосредственной причастности признаков причины к ограниченности технических возможностей. Для перехода к схеме или модели расширения технических возможностей сигнализатора осуществляется обращение в противоположность установленной схемы помех. Модель или схема простора (свободы) техническим возможностям образуется из следующей последовательности логических тождеств содержащих обращённые причины:

Безопасная работа сигнализатора = вынесению источника питания индикатора из зоны контроля коммутации контактов = отсутствию на замкнутых контактах внешних электрических потенциалов = расхождению внутренних электрических потенциалов на границе соприкосновения контактов = поглощению тепловой энергии при соприкосновении разнородных проводников контактов.

Отсюда, **безопасная работа сигнализатора = поглощению тепловой энергии при соприкосновении разнородных проводников контактов.**

Это есть основная причина иницирующая обеспечение неограниченности технических возможностей такого сигнализатора. Техническая суть её заключается в процессе поглощения тепловой энергии разнородными проводниками контактов, которая подлежит уточняющей конкретизации. Для технического оформления полученной сущности обращённой причины необходимо осуществить конструктивно-технологическое разворачивание модели или схемы простора (свободы) техническим возможностям сигнализатора,

обеспечивающее его безопасную работу. Разворачивание осуществляется с помощью логических уточняющих тождеств. То есть, сущности каждого признака или понятия в определении обращённой причины устанавливается соответствующий реальный физический и материальный аналог:

Поглощение тепловой энергии = холодному состоянию.

Холодное состояние при соприкосновении разнородных проводников контактов = холодному соединению разнородных металлов контактов.

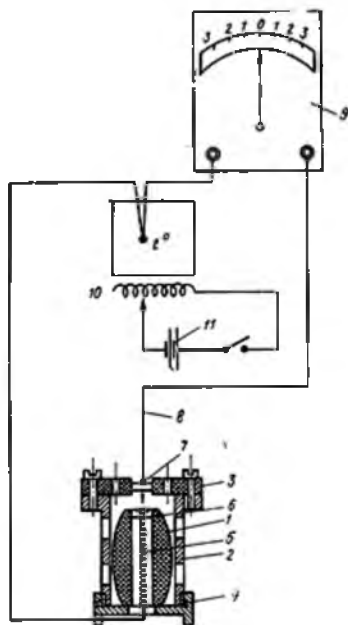
Холодное соединение разнородных металлов контактов = холодному спая термоэлемента (комбинации разнородных проводников, образующих замкнутую цепь).

Следовательно, **безопасная работа сигнализатора = холодному спая термоэлемента.**

Это есть основная функциональная причина инициирующая обеспечение неограниченности технических возможностей такого сигнализатора и искомая теоретическая сущность технического решения потенциального изобретения.

Авторы предложили **выполнить контакты корпуса и поплавок из разнородных металлов, например меди и константана, образующих при замыкании холодный спай термопары.** Это техническое решение, имеющее указанные признаки достаточные для достижения требуемого технического результата, признано изобретением. Рисунок сигнализатора справа.

Другой спай термопары они снабдили посторонним источником подогрева и вместе с индикатором разместили вне контроля коммутации контактов. Источником подогрева являлась спираль, подключённая к аккумулятору. Образованная цепь проводников это обычная медно-константановая термопара (Учебник физики под ред. Ландсберга Г. С., М. 1972 г., том 2, стр. 212).



Термоэлектродвижущая сила, образующаяся в замкнутой цепи термоэлемента, фиксировалась индикатором как присутствие жидкости в контролируемой ёмкости.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИЙ ВКЛАД

Изобретательский вклад это, прежде всего, то техническое решение разработанное изобретателем, которое качественно изменяет прототип — предыдущее техническое решение, предыдущее изобретение. Поэтому изобретательство является научно-практической аналитической деятельностью, результатами которой является создание качественно изменённых интеллектуальных и материальных ценностей в объекте изобретения, а вовсе не решение задач собственного толкования. Однако в Патентном законе РФ вместо изобретательского вклада (или вклада изобретателя) установлено сомнительное понятие «изобретательский уровень изобретения», которое пожелит расшифровки. В русском языке слово «изобретательский» происходит от слова «изобретатель». И оно означает, как принадлежащее изобретателю или относящее к тому, кто, творчески мысля, работая, создаёт что-то новое. Для патентных законодателей и экспертов смысл этого слова заключается в изобретательности, находчивости, техническом остроумии. Но этот смысл происходит от слова «изобретательный, способный изобретать». Изобретательность, как известно, у всех разная и оценивается весьма субъективно. В результате, «изобретательский уровень» можно понимать как уровень изобретателя и как уровень изобретательности, а «изобретательский уровень изобретения» — как уровень изобретателя изобретения и как уровень изобретательности изобретения. Что очень похоже на «масленное масло» или «сухую сухость». То, что патентным экспертам закон указывает устанавливать именно «уровень изобретательности изобретения» подтверждается обязательным условием, когда этот уровень «для специалиста явным (видимым) образом не следует из уровня техники». Если «не следует», значит, есть «уровень изобретательности» или «изобретательский уровень». В противном случае его нет. Правда, что это даёт дополнительно для признания заявленного изобретения изобретением, если устанавливается новизна изобретения, и в чём заключается изобретательское преимущество одного над другим и как это можно защищать юридически? Опять же, кто является «специалистом» и кто

его назначает? Наверняка это не патентный эксперт. И что такое «следование явным образом»? Ведь зрение или взгляд на этот процесс у специалистов самый разный. Более того, «уровень техники» это не некий «технический уровень» объекта изобретения, а «любые сведения и все поданные и запатентованные изобретения», которые следует изучить, чтобы понять явным или неявным образом поданное изобретение следовало из их уровня. Да и сами «любые сведения и все поданные и запатентованные изобретения» предназначены для установления главного — новизны изобретения. На практике уровень техники легко определяется по выбранному прототипу объекта изобретения, который устанавливается в результате патентного поиска. Конечно, изобретатель может не знать обо всех поданных изобретениях, где может оказать прототип более высокого уровня и который перечеркнёт его изобретение. Но, какой бы не был прототип поздний или ранний, без него не обойтись, поэтому техническое решение и изобретение однозначно и, главное, явным образом следуют именно из него, из известного на данный момент времени уровня техники. Значит, выявить патентному эксперту факт «следования или не следования явным образом из уровня техники» непосильная задача. Как установлено выше, изобретатель рассматривает все причины ограниченности технических возможностей прототипа с наиболее эффективными техническими возможностями производства требуемой пользы на данный момент времени. И, установив однозначную связь причины с ограниченностью технических возможностей, переводит или обращает её в причину простора (свободы) техническим возможностям. Затем, из установленной сущности причины неограниченности техническим возможностям строится совокупность признаков изобретения, достаточных для получения требуемой пользы с требуемым техническим результатом. Поэтому обращение причины ограниченности технических возможностей в причину их неограниченности есть прямое следование изобретения из установленного уровня техники. Это имеет правовую защиту с помощью формулы изобретения, где в ограничительной части указаны признаки прототипа или установленного уровня техники, а в отличительной — признаки изобретения. Более того, это обусловлено принципом преемственности (похожести) прототипа и изобретения, между которыми располагается обращение в противоположность причины ограниченности технических возможностей прототипа. Без обращения в противоположность,

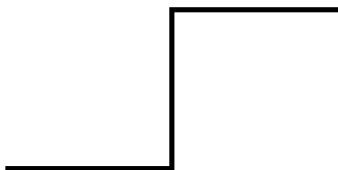
без аналитической, научно-практической работы, нет изобретения, как нет обращения в противоположность, не меняющей качественно техническую сущность прототипа. Мотивы, которые подталкивают изобретателя к аналитической, научно-практической деятельности, обусловлены сложностью технического способа обеспечения существования человеческого общества. В устройстве человеческой технической цивилизации имеются стимулы и силы, подталкивающие к проявлению интеллектуальной и созидательной активности, как отдельными её членами, так и коллективами людей. В основу такой активности положена борьба за выживание тех технических разработок, технических решений, которые полезны и всегда востребованы обществом. Эта деятельность является прямым продолжением стремления создающего человека и общества к собственному биологическому выживанию. Более того, освоив технический способ выживания, человек всё больше осознаёт, что техническая эволюция поддерживается исключительно тем, что нарабатывается его мозгом, причём непрерывно работающим в этом направлении помимо его воли. Разрабатываемые профессионалами технические решения, постоянно конкурируют за право быть реализованными в «железе». И, хотя не все запатентованные изобретения воплощаются в реальные объекты техники, этот рабочий процесс невозможно остановить — это прочно установленный технический способ выживания человека и человечества. Изобретательский вклад в технический способ выживания человеческой цивилизации есть вклад изобретателя в его техническое развитие, в его стремление выйти за рамки своих прежних технических возможностей, что сулит и вкладчику и всему обществу возможность достойного существования. Это необходимость и потребность одновременно, чтобы не только держаться «на плаву», но и двигаться вперёд. Вклад изобретателя это требуемый технический результат, требуемые технические возможности, требуемый объём пользы, который приобретёт общество, используя его изобретение, его техническое решение, применённое в объекте изобретения. Вклад это сумма усилий, куда входят интеллектуальная (аналитическая) работа и созидательная (практическая) деятельность по техническому воплощению результатов этой работы. Каждый вклад во что-то сопровождается убылью чего-то в другом и, в конечном итоге, этим другим являются ресурсы нашей планеты. Насколько бесконечны природные возможности нашей живой планеты, настолько возможна перспектива расшире-

ния технических возможностей человеческой цивилизации. Если не касаться того, за счёт чего достигается выход за пределы прежних технических возможностей, изобретательским вкладом следует считать личные усилия изобретателя в деле подъёма технических возможностей прототипа на качественно новый уровень, где они имеют достаточный простор для производства требуемой пользы. Из множества таких индивидуальных усилий складывается простор техническим возможностям человеческой цивилизации. У каждого изобретения вклад изобретателя имеет определённую размерность, пропорциональную величине прироста технических возможностей у выбранного объекта изобретения. Он измеряется величиной скачка технических возможностей, поэтому прирост технических возможностей считается фактором качественного развития объекта изобретения.

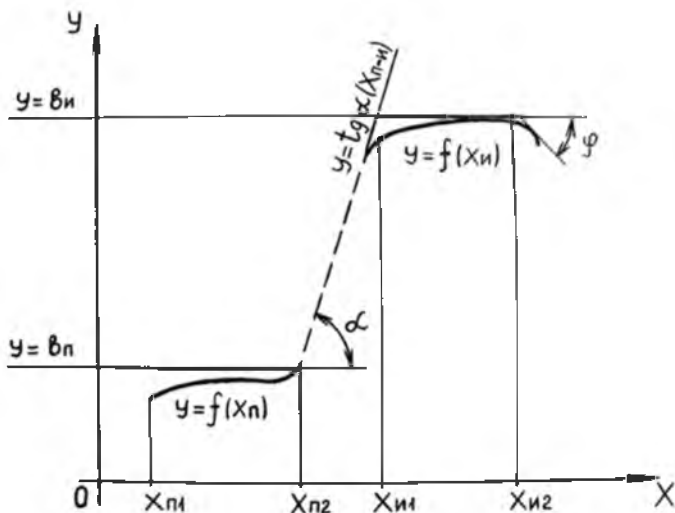
ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА
КАЧЕСТВЕННОГО ПЕРЕХОДА
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МАТЕМАТИКИ
КАЧЕСТВЕННОГО ПЕРЕХОДА
ОТ ПРОТОТИПА К ИЗОБРЕТЕНИЮ

Переход от технических возможностей прототипа к техническим возможностям изобретения производится с помощью единичного обращения в противоположность причины ограниченности технических возможностей прототипа. Этот переход является качественным изменением и развитием выбранного объекта изобретения. Значение технических возможностей выбранного прототипа не превышает некоторого предела (уровня) при всех допустимых эксплуатационных параметрах процесса производства некоторой пользы. Значение технических возможностей изобретения располагается у другого, более высокого уровня (предела) при всех эксплуатационных параметрах процесса производства требуемой пользы. Графические изображения указанных зависимостей интегрируются на одной координатной плоскости и вместе изображают график перехода от одного предела (асимптоты) значений технических возможностей объекта изобретения к другому пределу (асимптоте) технических возможностей производства требуемой пользы. Графически изображение связи пределов технических возможностей

прототипа и изобретения образует так называемую прерывистую функцию с одним качественным переходом (скачком). Каноническое графическое изображение прерывистой функции по форме напоминает скачок сигнала с низкого уровня на более высокий уровень или фигуру:



Единичный качественный переход математически описывается прерывистой функцией представленной на указанном схематичном изображении качественного перехода (скачка). Переход состоит из связанных функций технических возможностей прототипа и технических возможностей изобретения. Изображение единичного качественного перехода на координатной плоскости для объекта изобретения «устройство» представляет собой приближение реальной его траектории к выше указанной фигуре. В общем случае прерывистая функция единичного качественного перехода для объектов изобретения «устройство» математически описывается следующим образом.



Пусть функцией технических возможностей объекта изобретения является функция производства требуемой пользы. Ось абсцисс на координатной плоскости предназначена для размещения задаваемых значений аргумента производства требуемой пользы или периода времени задаваемых значений аргумента. Например, это могут быть значения давления среды, удерживаемой магнитным жидкостным уплотнением. Ось ординат — для размещения значений произведённой пользы или значений некоторого качества средств объекта изобретения обеспечивающих производство требуемой пользы. Например, это может быть значения напряжённости неоднородного магнитного поля, развиваемого магнитной системой магнитного жидкостного уплотнения. Нижняя и верхняя горизонтальные линии изображения качественного перехода обозначают асимптоты или пределы технических возможностей соответственно исходного и конечного образца объекта техники или прототипа и изобретения, за пределами которых наступают необратимые изменения объекта изобретения. Асимптоты описываются соответственно функциями $y = V_{\text{н}}$ и $y = V_{\text{к}}$. Пунктирная линия, соединяющая конец нижней асимптоты с началом верхней, представляет собой изображение скачка, разрыва прерывистой функции или качественного перехода суммирующего все изменения технических возможностей, произошедшие за весь период интенсивного изменения данного объекта техники, от исходного образца до состояния конечного образца. Сам переход описывается функцией вида

$y = \text{tg } \alpha (X_{\text{н}} - X_{\text{к}})$, где $\text{tg } \alpha = \frac{V_{\text{к}} - V_{\text{н}}}{X_{\text{н1}} - X_{\text{н2}}}$ при этом значения V и X переменные величины. Нижняя асимптота $y = V_{\text{н}}$ это предел функции роста технических возможностей прототипа, от которого идёт восхождение к изобретению. Функция технических возможностей прототипа $y = f(X_{\text{н}})$ называется графиком функции «восхождения» при стремлении аргумента производства пользы этой функции к максимальным значениям от $X_{\text{н1}}$ к $X_{\text{н2}}$. С графика «восхождения» начинается путь к техническим возможностям изобретения. Протяжённость функции «восхождения» ограничена временем относительно длительного периода технического образования и разработки исходного образца техники для производства конкретной пользы, ставшей известной и необходимой обществу и промышленности. Это также может быть период постоянной эксплуатации известного изобретения взятого в качестве прототипа. Пунктирная линия скачка, соединяющая конец нижней асимптоты с началом

верхней, является касательной к графику функции, обозначающей подъём технических возможностей объекта изобретения в деле производства требуемого объёма пользы. Функция подъёма технических возможностей объекта изобретения описывается формулой вида $y = \operatorname{tg} a (X_{n+1} - X_n)$ при изменении угла a и X и называется графиком функции «подъёма». Для единичного скачка функция «подъёма» совпадает с касательной к её графику. Протяжённость функции «подъёма» ограничена временем относительно краткого периода конструкторских и технологических изменений исходного образца для приведения производства требуемой пользы до необходимых промышленности и обществу объёмов. Производная в точке касания равна угловому коэффициенту касательной к графику функции, величина которого стремится к бесконечности, к вертикальному разрыву линии функции. При этом разность пределов $V_{n+1} - V_n$ стремится к максимуму, а разность между конечным аргументом прототипа и начальным аргументом изобретения $X_{n+1} - X_{n2}$ — к минимуму. Верхняя асимптота $y = V_n$ это предел функции роста технических возможностей изобретения — окончательно отработанного образца техники. Функция технических возможностей изобретения $y = f(X_n)$ называется графиком функции «стабилизации» при стремлении аргумента производства пользы этой функции к предельно допустимым значениям: от X_{n1} к X_{n2} . Функция «стабилизации» это конечные значения технических возможностей изобретения. Протяжённость функции «стабилизации» ограничена временем сравнительно непродолжительного периода инженерного воплощения и применения изобретения, активного использования нового образца техники, применения эксплуатационных методов поддержания производства требуемой пользы на достигнутом уровне. В этот период область значений функции «стабилизации» располагается в окрестностях предела $y = V_n$ технических возможностей эксплуатируемого образца техники. И, таким образом, функция «стабилизации» перестаёт быть зависимой переменной. При этом и аргумент производства требуемой пользы располагается в окрестности допустимого предела своих значений X_{n2} , переставая быть независимой переменной. Устанавливается уравновешенность между значением функции производства требуемой пользы и задаваемым аргументом производства этой пользы или что то же их прямое соответствие друг другу. Потребность в большем объёме требуемой пользы при интенсификации эксплуатации объекта изобретения ограничена

пределом технических возможностей данного образца техники V_n , при этом аргумент производства пользы стремится выйти за пределы допустимых значений X_{n2} . Линия, ниспадающая от верхней асимптоты (предела V_n) к оси абсцисс, является касательной к графику функции снижения технических возможностей эксплуатируемого образца техники. Функция снижения технических возможностей эксплуатируемого образца называется графиком функции «нисхождения». Производная в точке касания равна угловому коэффициенту касательной к графику этой функции, величина которого стремится к нулю. Протяжённость функции «нисхождения» ограничена временем относительно короткого периода экономической и технической нецелесообразности использования данного образца техники, пределом которого является принятие решений о разработке на его основе или на основе другого объекта нового образца техники для производства требуемой пользы в большем объёме. С этого момента линия функции «нисхождения» эксплуатируемого образца техники плавно переходит в линию графика функции «восхождения», характеризующей новым периодом технической разработки и образования другого исходного образца техники для производства требуемой пользы предлагаемой обществу и промышленности. Технические возможности интенсивно эксплуатируемого образца техники при стремлении аргумента производства пользы за допустимые значения ограничены пределом функции эффективности его принципиальной схемы осуществляющей производство необходимого объёма и качества требуемой пользы. В этот период для целей получения большего объёма требуемой пользы основные части принципиальной схемы или иного образца техники переводятся в положение аналогов и прототипов или исходных объектов изобретения и используются для технической разработки нового образца техники. С них начинается следующий этап восхождения к более высокому пределу технических возможностей объекта изобретения. Линия функции «восхождения» таких прототипов стремится к своему пределу технических возможностей и затем плавно переходит в линию функции «подъёма», график которой достигает более высокого предела технических возможностей. Более высокий предел технических возможностей достигается посредством другого технического решения, воплощаемого с помощью конструкторских и технологических изменений пригодных для промышленного применения. Новый принцип производства большего объёма и требуемого

качества пользы, которая востребована обществом и промышленностью, обеспечивается другим техническим решением, содержащим изменения конструкторского и технологического плана, формирующих новую принципиальную схему, функция эффективности которой стремится к более высокому пределу технических возможностей. Этот предел определяет технические возможности нового образца техники. Осуществлённые изменения в исходном прототипе составляют признаки изобретения пригодного к промышленному применению. Линия функции «подъёма» плавно переходит затем в линию функции «стабилизации» инженерного воплощения и активного применения данного изобретения.

Все точки линии функции «восхождения» $y = f(X_n)$ это график эволюция параметров пользы, полученных при научных исследовательских, опытно — конструкторских и технологических работах в период разработки опытного образца техники от задаваемых значений аргумента производства этой пользы. Её предел это технические возможности эксплуатации данного образца техники. График функции «восхождения» строится табличным способом по материалам испытаний ряда однотипных образцов или моделей опытного изделия, а также по материалам постоянной эксплуатации образца изделия взятого в качестве прототипа. Точки линии функции «подъёма» $y = tg a(X_{n-1})$ это график скачка прироста параметров пользы, полученного при конструкторском и технологическом воплощении технических решений умножения пользы, от задаваемых значений аргумента производства этой пользы при переходе от X_{n2} к X_{n1} . График функции «подъёма» строится табличным способом по материалам опытных испытаний умножения технических возможностей разрабатываемого серийного изделия, суммирующего все его изменения, начиная с исходного изделия и до конечного образца, предлагаемого заказчику. Для единичного скачка умножение технических возможностей составляет один качественный переход от предела V_n к пределу $V_{n'}$, для нескольких скачков — это сумма промежуточных пределов вплоть до предела технических возможностей изобретения $y = V_n$. Для объектов изобретения «способ» и «вещество» качественный переход к изобретению, как правило, обозначен одним скачком, для объектов изобретения «устройство» возможен качественный переход к нескольким изобретениям следующие друг за другом, который обозначен суммой соответствующих им скачков технических возможностей. Точки линии функции «стабилизации»

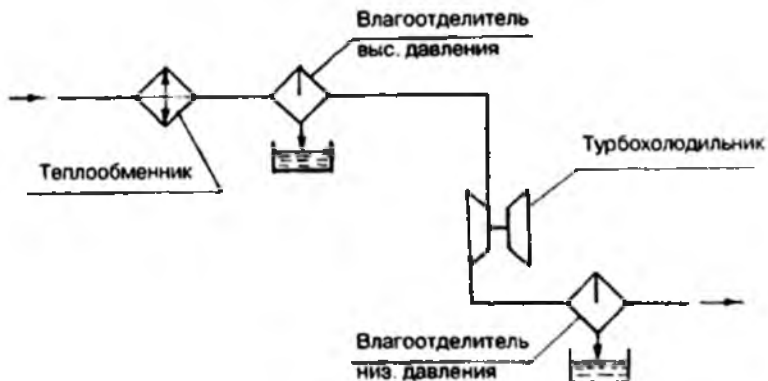
$y = f(X_n)$ это график параметров пользы, полученный за всё время востребованности, эксплуатации и активного использования серийного изделия содержащего изобретение и его модификаций у заказчика, от значений аргумента производства этой пользы, задаваемых на протяжении всего времени востребованности данного изделия. График функции «стабилизации» это временной график и строится на отрезке всего времени востребованности активно используемого изделия по наиболее доступным материалам: сведений об эксплуатации, по приёмо-сдаточным, ресурсным и периодическим испытаниям, по регулярным испытаниям на надёжность данного образца изделия. Данные материалы доступны и подтверждают надёжность и стабильность технических возможностей эксплуатируемого образца техники. Если данный образец изделия становится прототипом для создания другого изобретения, то график функции «стабилизации» принимается в качестве графика функции «восхождения» этого изделия как прототипа другого изобретения. Точки линии функции «нисхождения» это график падения технических возможностей эксплуатируемого образца техники, снижения его надёжности в производстве требуемой пользы при интенсивной эксплуатации изделия, снижения уровня качественных характеристик изделия при эксплуатационном росте значений аргумента производства пользы, снижения спроса, вплоть до отказа, на любые модификации изделия. График функции «нисхождения» это временной график и строится по материалам претензий и иных документов эксплуатирующих предприятий с момента начала выходов изделия из строя при эксплуатационном увеличении значений аргумента производства пользы вплоть до прекращения промышленного использования данной модификации изделия. Это самый трудный и проблематичный отрезок графической работы, обусловленный отсутствием или труднодоступностью необходимых сведений. Наиболее реалистичным может быть график снижения спроса на любые модификации данного изделия, ибо сведения о спросе и предложениях являются более доступными материалами для анализа.

Ось абсцисс от начала функции «восхождения» $y = f(X_n)$ до начала функции «подъёма» $y = tg a (X_{n-n})$ содержит область определения функции «восхождения», обозначенную диапазоном значений аргумента производства пользы от исходного X_{n1} до конечного X_{n2} . Ось абсцисс от начала функции «подъёма» $y = tg a (X_{n-n})$ до начала функции «стабилизации» $y = f(X_n)$ содержит область определения

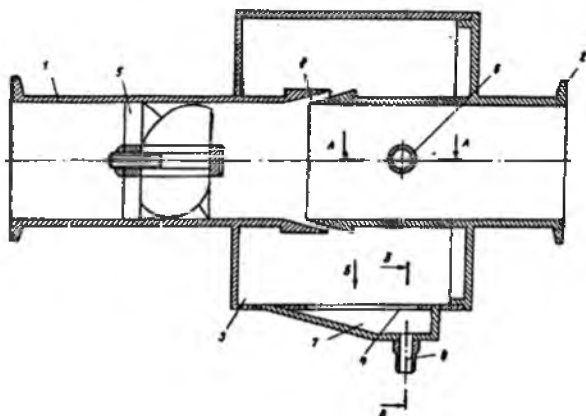
функции «подъёма», обозначенную значениями конечного аргумента прототипа $X_{н2}$ и начальным аргументом изобретения $X_{н1}$. Для единичного перехода эти аргументы определяют пределы $B_{н}$ и $B_{н'}$. Ось абсцисс от начала функции «стабилизации» $y = f(X_{н})$ до начала функции «нисхождения» содержит область определения функции «стабилизации», обозначенную диапазоном или периодом времени, где значения аргумента производства пользы практически неизменны или медленно приближаются к своему допустимому пределу $X_{н2}$. Ось абсцисс от начала функции «нисхождения» содержит область определения этой функции, обозначенную периодом времени, где значения аргумента производства пользы выходят за допустимые пределы технических возможностей эксплуатируемого изделия, приводящие его к выходу из строя.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА

То, что рассматривалось ранее необходимо для общего понимания как изучать, исследовать и анализировать технические решения в изобретениях. Однако, для создания изобретений этого недостаточно, требуются знания технологии изобретательства. Для успешного изобретательства необходимы также знания той области, к которой принадлежит объект изобретения. В качестве примера технологии изобретательства рассмотрим систему кондиционирования воздуха (СКВ) на летательных аппаратах (ЛА). Рисунок фрагмента общей схемы СКВ.



Известно, что атмосфера Земли обильно насыщена влагой. И это представляет серьезную угрозу для агрегатов и аппаратуры летательных аппаратов, пересекающих воздушный океан нашей планеты. От сырости и увлажнения усиливаются процессы коррозии, существенно изменяются параметры электрической и радиотехнической аппаратуры, что может спровоцировать выход их из строя. Наиболее простым способом удаления влаги из воздушных потоков является механический способ («Система кондиционирования воздуха на летательных аппаратах», Г. И. Воронин — М, 1973). Процесс механической сепарации влаги, находящейся в жидкой фазе, основан на принципах инерционного её вынесения из потока влажного воздуха в поле центробежных сил. Центробежные силы создаются аксиальным многолопастным винтом (завихрителем). В качестве практики рассмотрим конструкцию центробежного сепаратора (влагоотделителя) а. с. 792024. Рисунок сепаратора.



Воздушный поток, насыщенный капельной влагой, направляется и движется слева направо через входной патрубок, многолопастной винт и далее в выходной патрубок. Из закрученного винтом воздушного потока влага отбрасывается к внутренней поверхности входного патрубка, где из нее формируется подвижная жидкая пленка влаги. Пленочный поток влаги, движимый закрученным воздушным потоком по спиральной траектории, улавливается специальным сепарационным каналом или зазором между входным и выходным патрубками, установленным на его пути. Из канала влага поступает в собирающую емкость, где она накапливается, а затем в виде

жидкости через дренажный штуцер в нижней части ёмкости удаляется за пределы ЛА. Требуемой пользой являлось получение воздушного потока без капельной влаги находящейся в жидкой фазе. Процесс получения пользы это инерционное отделение жидкой капельной влаги от потока воздуха помощью центробежных сил образующихся во влажном воздухе, закрученном многолопастным винтом. Основное средство для получения пользы это многолопастной винт на пути потока влажного воздуха. Установлено, что действие центробежных сил предельно избыточно, что обусловлено неизменной и заданной для всех режимов сепарации кривизной поверхностей лопаток винта, и, как результат, предельно избыточно и гидравлическое сопротивление движению потока воздуха, как при отсутствии, так и при наличии в нём капельной влаги. Гидравлическое сопротивление потоку усиливается молекулярными силами, образующимися на смоченных влагой поверхностях винта. Силы поверхностного натяжения, капиллярности, адгезии активно противодействуют движению воздушного потока. Такие силы возникают на внешних поверхностях винта при образовании, перемещении, срыве пленочной влаги и дроблении ее на фрагменты, в результате чего избыточная доля мелкодисперсной влаги выносится воздушным потоком в полость выходного патрубка, ухудшая параметры осушенного воздуха. В совокупности все указанные предельные физические свойства смоченного влагой винта составили причину ограниченности технических возможностей центробежного сепаратора, в частности эффективности его работы. Предельно избыточное действие поля центробежных сил обусловлено неизменной и заданной кривизной лопастей винта, как при отсутствии, так и при наличии в воздушном потоке капельной влаги. Активное сопротивление потоку воздуха всех молекулярных сил, образующихся на смоченных влагой поверхностях винта, связано со сплошным, непроницаемым для воздушного потока и влаги материалом винта. Плёночные фрагменты влаги обнаженные напором воздушного потока создают активное сопротивление потоку воздуха. Из этого следовало, что предел свойств физических возможностей средства для производства требуемой пользы обусловлен свойствами сплошной непроницаемой структуры материала винта. Свойства сплошной непроницаемой структуры материала винта являлись причиной ограниченности технических возможностей сепаратора или причиной, препятствующей получению требуемого технического резуль-

тата. Требуемый технический результат это центробежное осушение воздушного потока при наличии в потоке влаги в жидкой фазе с любой дисперсностью. Последовательность логических тождеств из выявленных причин в модели помех схематично представляется в следующем виде:

Неэффективная работа сепаратора = избыточному действию центробежных сил = избыточному гидравлическому сопротивлению сплошных непроницаемых лопастей винта и молекулярных сил на них = действию сплошной непроницаемой для воздушного потока и влаги структуре материала лопастей винта.

Отсюда, **неэффективная работа сепаратора = действию сплошной непроницаемой для воздушного потока и влаги структуре материала лопастей винта.**

Это есть основная причина инициирующая ограниченность технических возможностей сепаратора. Характеристика причины достаточно технически точная. Модель или схема простора (свободы) техническим возможностям работы сепаратора представляется следующей последовательностью логических тождеств содержащих обращённые причины:

Эффективная работа сепаратора = дозированному действию центробежных сил = минимальному гидравлическому сопротивлению не сплошных, проницаемых лопастей винта и молекулярных сил на них = действию не сплошной, проницаемой для воздушного потока и влаги структуре материала лопастей винта.

Отсюда, **эффективная работа сепаратора = действию не сплошной, проницаемой для воздушного потока и влаги структуре материала лопастей винта.**

Это есть основная причина инициирующая обеспечение неограниченности технических возможностей такого сепаратора. Техническая суть её заключается в характеристике материала лопастей винта, которая подлежит уточняющей конкретизации. Для технического оформления полученной сущности обращённой причины необходимо осуществить конструктивно-технологическое разворачивание модели или схемы простора (свободы) техническим возможностям сепаратора обеспечивающее эффективное осушение воздушного потока. Разворачивание осуществлялось с помощью логических уточняющих тождеств. То есть, сущности каждого признака или понятия в определении обращённой причины устанавливался соответствующий реальный материальный и физический аналог:

Не сплошная проницаемая структура материала лопастей винта = многослойной проницаемой для влаги и воздуха пористой структуре материала лопастей винта.

Следовательно, эффективная работа сепаратора = многослойной проницаемой для влаги и воздуха пористой структуре материала лопастей винта.

Это есть основная функциональная причина иницирующая обеспечение неограниченности технических возможностей такого винта сепаратора и искомая теоретическая сущность технического решения потенциального изобретения.

Авторами данной сущности технического решения предложено **выполнить винт сепаратора из сеточного материала**, например, **в виде набора металлических сеток**. Предложенное техническое решение наиболее полно соответствует модели (схеме) простора или свободы техническим возможностям сепаратора обеспечивающее эффективное осушение воздушного потока. Это техническое решение, имеющее указанные признаки достаточные для достижения требуемого технического результата, признано изобретением а. с. 1725028 с выдачей авторам авторских свидетельств.

Конструкторское и технологическое воплощение теоретического принципа физических свойств материала винта на авиационном предприятии осуществлялось следующим образом. Данную характеристику физических свойств материала винта приняли в качестве основы для воплощения технического решения. Конструирование заключалось в подборе производимых промышленностью подходящих стандартных материалов, обеспечивающих проницаемость воздушных потоков с заданным рабочим давлением, влажностью и скоростным напором. Наиболее подходящим материалом являлась мелкаячеистая (0,1—0,2 мм²) металлическая нержавеющая сетка, выпускаемая промышленностью. Набор из нескольких металлических сеток обеспечивал многослойную и проницаемую для воздуха и влаги структуру материала. Применение мелкаячеистой металлической сетки позволило упаковать процессы фильтрации, коагуляции и перемещения влаги во внутреннюю структуру набора сеток, где наиболее эффективно действуют молекулярные силы. Капли влаги осаждались на проволочных нитях сеточного материала и двигались от перекрестия к перекрестию, оставляя пространство ячеек открытыми для прохода элементарных струек воздуха. Кривизна и конфигурация лопастей винта рассчитывалась

из необходимой степени наполненности ячеек материала влагой, позволяющей получить центробежную силу вращения воздушного потока величиной достаточной для отбрасывания укрупнённых капель влаги. Необходимая крупнодисперсная влага образовывалась во внутренних слоях многослойной ячеистой структуры материала лопастей винта без воздействия на неё воздушного потока. Упаковка слоев материала винта выполнялась плотнее к задней кромке лопастей, чем обеспечивалось движение пленочной влаги к задней кромке и её концентрация в виде крупных капель, которые без потерь вовлекались в закрученный поток воздуха. Технологическая проработка конструкторских требований заключалась в разработке экономичных способов получения установленных физических свойств и внешнего вида винта. Предложенный конструкторами материал легко режется, гнётся и сваривается контактной сваркой. Поэтому технологически изготовление винта из сеточного материала не представляло больших трудностей по сравнению, например, с литьем под давлением. Все необходимые изменения в устройстве, процессе, материале вносились в соответствующую техническую документацию. Полученный проект образца винта являлся техническим заданием или техническим аналогом воплощения установленной системы физических свойств винта в данном объекте. Конструктивно устройство винта обеспечивало его стыковку с оставшимися без изменений физическими параметрами и конструктивными элементами сепаратора, тем самым обеспечивалось сложение изменённой и неизменённой частей сепаратора в единое целое. Преемственность обеспечила эксплуатационную пригодность изобретения, его промышленную применимость. Совокупность необходимых и достаточных конструкторских и технологических изменений в устройстве, процессе, материале образовала конструктивную и технологическую схему разрабатываемого объекта изобретения. Синтезированная конструктивно и технологически данная схема устройства сепаратора является техническим воплощением модели простора (свободы) технических возможностей сепаратора в получении требуемой пользы с требуемым техническим результатом: эффективным осушением воздушного потока. Осуществлённые изменения представляют собой техническое овеществление интеллектуальной и материальной ценностей в устройстве сепаратора влаги. Как только новый технический объект конструктивно и технологически был создан, его качественные

изменения перешли в сущность потенциального изобретения и стали его существенными и отличительными признаками. Используя признаки потенциального изобретения, проводился необходимый патентный поиск и проверка наличия у него новизны. То, что прототип защищён авторским свидетельством, упростило эту работу и позволило установить у данного потенциального изобретения наличие новизны. Изменения, осуществлённые в рассматриваемом объекте изобретения, составили объём прав авторов потенциального изобретения. Оставшаяся без изменений часть конструкции сепаратора составила долю преювственности переходящую от прототипа к потенциальному изобретению. Наличие новизны у потенциального изобретения позволило принять решение и приступить к работе по признанию разработанного устройства сепаратора изобретением. Изобретение является высшей ценностью технической цивилизации и его признание необходимо для закрепления авторского права на изобретение. Такая работа начинается с оформления заявки в Патентное ведомство в соответствии с Правилами составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на изобретение. Для данного устройства сепаратора составлялось описание изобретения с полнотой достаточной для его осуществления. Структура описания соответствовала требованиям к заявке на изобретение: название, индекс МПК, область техники, к которой относится изобретение; уровень техники, сущность изобретения, перечень фигур чертежей, сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения; формула изобретения. К описанию прилагались графические материалы, поясняющие сущность изобретения, и формула изобретения, определяющая объём правовой охраны.

Примечание. В промышленности материалы заявки вместе с расчетами используются для оформления технического задания (ТЗ) на эскизную и опытно-конструкторскую разработку моделей, образцов нового изделия, нового потребительского продукта. Составляются и проводятся программы экспериментальных исследований и испытаний с целью отработки конструкции и создания на их основе полноценного потребительского продукта пригодного к серийному производству и к эксплуатации в условиях необходимых Потребителю. Заключаются договора с Заказчиком и Производителем на изготовление нового продукта в требуемом объеме для поставок Потребителю. Результаты эксплуатации продукта у Потребителя

и итоги периодических испытаний у Производителя могут стать исходной базой для последующего качественного изменения данного объекта изобретения.

В качестве учебного примера составления описания изобретения ниже приведена картинка с описания изобретения на «Влагоотделитель» а. с. 1725028 МПК F24F3/14.

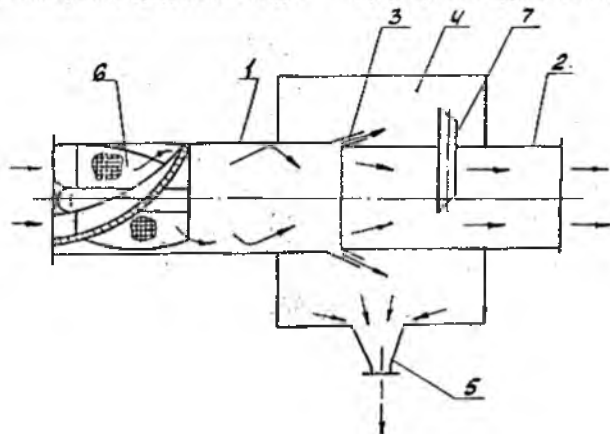
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1
(61)792024
(21) 4774268/29
(22) 06.12.89
(46) 07.04.92. Бюл. № 13
(71) Бакинское опытное конструкторское бюро "Климат"
(72) В.И.Огнев и В.С.Катин
(53) 697.94(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 792024, кл. F 24 F 3/14, 1980.

(54) ВЛАГООТДЕЛИТЕЛЬ
(57) Изобретение относится к влагоотделителям в системах кондиционирования летательных аппаратов, предназначено для

удаления капельной влаги из воздушного потока и позволяет повысить эффективность влагоотделения и снизить гидравлическое сопротивление. Влагоотделитель содержит входной 1 и выходной 2 патрубki, установленные последовательно с зазором 3 по ходу влажного воздуха и заключенные в зоне зазора 3 во влагосборную камеру 4 с дренажным штуцером 5. Внутри входного патрубka 1 установлен лопаточный завихритель 6, выполненный из сеточного материала, например, в виде набора металлических сеток. Между влагосборной камерой 4 и полостью входного патрубka 2 установлена рециркуляционная трубка 7. 2 ил.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1725028 A2

Изобретение относится к влагоотделителям в системах кондиционирования летательных аппаратов, предназначено для удаления капельной влаги из воздушного потока и является усовершенствованием изобретения по основному авт. св. № 792024.

По основному авт. св. № 792024 известен влагоотделитель, содержащий входной и выходной патрубки, установленные последовательно с зазором и заключенные в зоне зазора во влагоборную камеру, лопаточный завихритель, установленный во входном патрубке, дренажный штуцер и рециркуляционную трубку.

Целью изобретения является повышение эффективности влагоотделения и снижение гидравлического сопротивления.

На фиг.1 представлен влагоотделитель, продольный разрез; на фиг.2 – межлопаточный канал завихрителя, схематично.

Влагоотделитель содержит входной 1 и выходной 2 патрубки, установленные последовательно с зазором 2 по ходу влажного воздуха и заключенные в зоне зазора 3 во влагоборную камеру 4 с дренажным штуцером 5. Внутри входного патрубка 1 установлен лопаточный завихритель 6, выполненный из сеточного материала, например, в виде набора металлических сеток. Между влагоборной камерой 4 и полостью входного патрубка 2 установлена рециркуляционная трубка 7.

Влагоотделитель работает следующим образом.

При подаче влажного воздуха во входной патрубок 1 на лопаточный завихритель 6, выполненный из сеточного материала, например, в виде набора металлических сеток, за счет эффекта проницаемости воздуха через структуру материала завихрителя 6 поток влажного воздуха дробится на две части: поток I воздуха проходит через ячейки набора сеток завихрителя 6; поток II воздуха за счет наличия препятствий в виде проволоочных нитей закручивается на лопатках завихрителя 6.

Капельная влага при прохождении потока I через ячейки набора сеток завихрителя 6 задерживается в них. По мере накопления влаги гидросопротивление движению воздуха через структуру материала завихрителя 6 возрастает, в результате чего увеличивается поток II, который закручивается на лопатках завихрителя 6, способствуя возрастанию центробежных сил. Далее, при отклонении воздушного потока 2 на криволинейных поверхностях лопаток завихрителя 6 за счет сил инерции капли влаги осаждаются на сетки завихрителя 6, в ячей-

ках которых удерживаются силами адгезии и капиллярности. Гидравлическое сопротивление в межлопаточном пространстве завихрителя 6 падает из-за внедрения капель влаги в пористую структуру лопаток завихрителя 6.

Движение накопленной жидкости осуществляется под действием капиллярных сил в пористой структуре материала завихрителя 6. Жидкость, перемещаясь к точкам перекрещивания проволоочных нитей и в месте наибольшей плотности упаковки сеток у заднего торца завихрителя 6, образует на кромках лопаток завихрителя 6 крупные скоагулированные капли практически одинаковых размеров.

Поток воздуха в межлопаточном пространстве завихрителя 6 увлекает скоагулированные капли влаги в поток воздуха и отбрасывает к стенкам входного патрубка 1, и далее, двигаясь вдоль него по спирали в виде пленки, увлывается через зазор 3 влагоборной камерой 4 и удаляется через дренажный штуцер 5 наружу.

В освобожденных от влаги ячейках сеток завихрителя 6 гидросопротивление движению воздуха падает и вновь, как описано выше, приводятся в действие процессы фильтрации, осаждения, перемещения и коагуляции капельной влаги взаимосвязано и в непрерывной последовательности, во взаимосвязи с наличием свободной влаги в воздушном потоке, проходящим через влагоотделитель.

Рециркуляционная трубка 7 осуществляет перепуск воздуха.

При подаче сухого воздуха во входной патрубок 1 на лопаточный завихритель 6, проницаемый для воздуха, поток дробится на две части; поток I воздуха проходит через ячейки набора сеток завихрителя 6; поток II закручивается на лопатках завихрителя 6 из-за наличия препятствий в виде проволоочных нитей сеток.

В межлопаточном пространстве оба потока сливаются в один общий поток, где осуществляются процессы смешения и компенсации его завихрения. Общий поток наименьшим путем устремляется в полость выходного патрубка 2 и далее направляется потребителю.

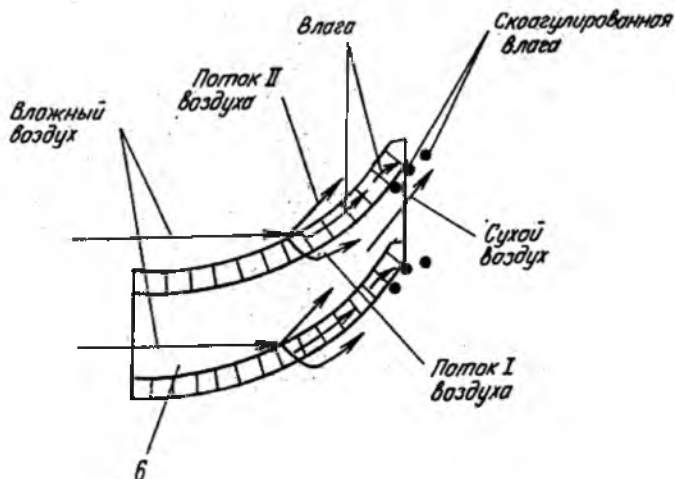
В отличие в предлагаемом влагоотделителе лопаточного завихрителя из сеточного материала, например, в виде набора металлических сеток позволяет за счет привнесения в действие процессов фильтрации, осаждения, перемещения и коагуляции капельной влаги на сетках завихрителя, а также за счет эффекта проницаемости для воздуха, снизить гидравлическое сопротив-

ление и повысить эффективность влагоотделения.

Формула изобретения

Влагоотделитель по авт. св. № 792024, от-
личающийся тем, что, с целью повыше-

ния эффективности влагоотделения и снижения гидравлического сопротивления, завихритель выполнен из сеточного материала, например, в виде набора металлических сеток.



Фиг. 2

Кратко изложим принцип работы сепаратора (влагоотделителя).

Влажный воздух, поступая на лопасти сеточного винта 6, за счет эффекта проницаемости через сеточную структуру, дробится на две части: поток I проходит через открытые ячейки набора сеток винта 6, поток II, отразившись от препятствий в виде перекрестий проволочных нитей, закручивается на его лопастях. Аэрозоль влаги при прохождении потока I ячеек сеток задерживается, осаждаясь на проволочных нитях, и по мере накопления влаги создает дополнительное гидравлическое сопротивление движению воздуха через структуру набора сеток. В результате этого увеличивается объем потока II, который закручивается на лопастях винта 6, что способствует росту центробежных сил. Поток II, отразившись от криволинейной поверхности лопастей, оставляет капельную

влагу инерционного размера на поверхностях винта 6. Капельная влага, осаждающаяся на поверхности лопастей, проникает в структуру сеточного материала и попадает в поле действия молекулярных сил адгезии и капиллярности, которые удерживают влагу в ячейках сеток. Пространство между поверхностями лопастей освобождается от препятствий в виде капельной влаги и гидравлическое сопротивление потоку воздуха уменьшается, ускоряя его движение. Накопленная сеточной структурой жидкая влага под действием капиллярных сил перемещается к точкам перекрещивания проволочных нитей и в места наибольшей плотности упаковки сеток. Наибольшая плотность упаковки сеток выполнена у задних кромок лопастей винта 6. На задних кромках лопастей образуются крупные капли влаги, практически одинакового размера. По мере роста капель силы тяжести отрывают их от кромок и укрупненные таким образом капли влаги вовлекаются вновь в ускоренный поток воздуха, поступающий из пространства между лопастями винта 6. Такая влага эффективней отбрасывается к сепарационному каналу 3 и затем направляется в собирающую камеру 4. Освобожденные от влаги ячейки сеток винта 6 вновь приобретают свойство проницаемости и способность пропускать воздушный поток. Гидравлическое сопротивление сеточной структуры винта 6 минимально. Благодаря этому возрастает объем воздуха, который проходит через весь набор сеточной структуры лопастей, где вновь приводятся в действие процессы фильтрации, осаждения, перемещения и коагуляции (укрупнения) капельной влаги последовательно и непрерывно в зависимости от наличия водного аэрозоля в воздушном потоке. При поступлении на винт 6 сухого воздуха одна часть потока проходит через ячейки сеток, другая — закручивается на его лопастях. В пространстве между лопастями оба потока смешиваются в один общий поток, компенсируя завихрения, и наискорейшим путем поступают в полость выходного патрубка 2 и далее направляются в отсеки ЛА. Данными процессами и средством производства требуемой пользы обеспечивалась эффективная работа сепаратора.

Формула изобретения.

Сепаратор влаги по А.С. 792024, отличающийся тем, что винт выполнен из сеточного материала, например, в виде набора металлических сеток.

Работа по признанию потенциального изобретения изобретением осуществляется следующим образом.

Материалы заявки направляются в Патентное ведомство. С момента поступления материалов заявки в Патентное ведомство потенциальное изобретение становится заявленным изобретением. Заявленное изобретение, поступив в Патентное ведомство, получает приоритет и может быть опубликовано в официальном бюллетене. Работа с экспертизой Патентного ведомства по заявке осуществляется в соответствии с патентным законодательством вплоть до получения патента или отказа в выдаче патента. Решение экспертизы о выдаче патента является формальным признанием заявленного изобретения изобретением.

Некоторые полезные советы для работы по переписке с экспертизой.

Составить и подать заявку в Патентное ведомство это только начало работы по признанию её изобретением. Предстоит ещё переписка с экспертизой. Это страшит многих новичков — заявителей. Конечно, переписку можно поручить патентным поверенным, если у Вас есть на это финансовые возможности. Но, как правило, изобретающий с недоверием относится к помощнику и хотел бы сам вести своё дело. Вести переписку с экспертизой трудно, но возможно, если соблюдать некоторые правила:

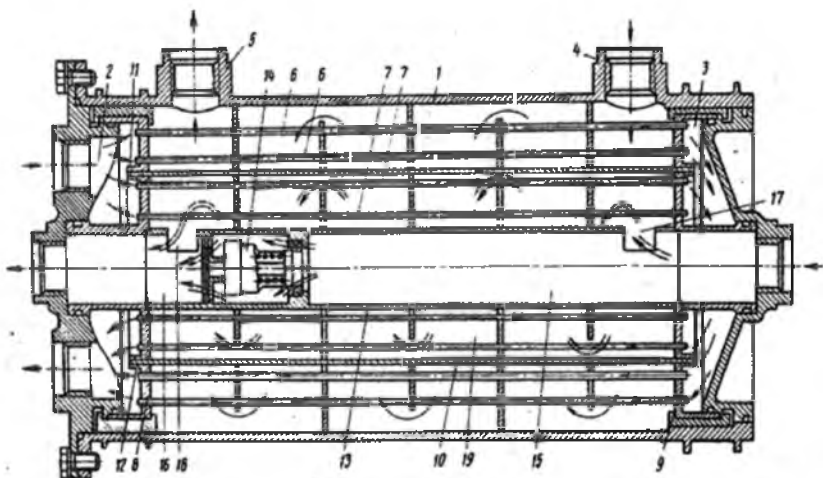
- ***Оставить раздражённость и быть доброжелательным к экспертизе, она Вам не враг.***
- ***Не следует торопиться с ответом, сначала сбросьте налёт раздражительности, если запрос экспертизы Вам не нравится.***
- ***Спокойно проанализируйте решение экспертизы, даже если оно положительное, при этом будьте критичными к себе и к своему заявленному решению.***
- ***Постарайтесь войти в положение эксперта, он тоже человек. Нужно понять его и определить причину разногласий, если они есть.***
- ***Если Вы неправы, то обязательно признайте свою неправоту.***
- ***При всех случаях будьте достаточно корректны, тверды и последовательны, особенно при получении положительного решения.***
- ***Необходимо выразить своё согласие или несогласие на предложенную редакцию формулы изобретения.***

- *Её редакция должна точно укладываться в пределы изобретённого Вами.*
- *Основным инструментом Вашего успеха при переписке должна быть доказательность Ваших утверждений.*
- *Доказательность должна быть чёткой и аргументированной, достаточно лаконичной, чтобы не терялась сущность самого доказательства.*
- *Неукоснительно соблюдайте сроки предоставления экспертизы дополнительных сведений, пояснений, доказательств.*
- *При получении охранных документов, внимательно их проверьте на соответствие с согласованным решением.*
- *При несоответствии предложите Патентному ведомству их исправить.*

(Из учебных материалов Азербайджанского Общественного Института Изобретательского Творчества, автор правил Б. А. Барков)

Рассмотрим ещё один пример, довольно сложный для изложения, взятый из области теплообменных устройств на летательных аппаратах.

Устройством теплообмена является теплообменник, применяемый в жидкостных системах силовых установок летательных аппаратов (ЛА). Такие теплообменники содержат трубную и межтрубную полости, в которых циркулируют рабочие среды обменивающие друг с другом теплом. Это полости, где совершаются основные процессы теплообмена между рабочими средами. Среди них есть полости, которые нуждаются в защите от нештатных режимов работы, которые приводят к разрушению важнейших элементов устройства. Для защиты таких полостей от опасных скачков давления сред предусматриваются обходные трубопроводы и специальные коллекторы, на входе в которые устанавливаются перепускные устройства клапанного типа. Обходная магистраль, называемая байпасом, применяется во многих устройствах, где необходимо периодический отвод части потока рабочей среды в обход из начальной магистрали в конечную, предохраняя тем самым центральную часть устройства от повреждений. На входе в байпас обычно устанавливается клапанное перепускное устройство, реагирующее на опасный скачок давления рабочей среды. К устройствам, где требуется защита одной из рабочих полостей, относится кожухотрубный теплообменник а. с. 681315. Рисунок теплообменника.



Данный теплообменник содержит одну трубную полость и две разделённые межтрубные полости, предназначенные для циркуляции двух сред с различными давлениями. Внутренняя межтрубная полость защищена перепускным клапаном, размещённым внутри центрального коллектора. Нештатный режим возникает при запуске силовых установок ЛА на так называемых «холодных» режимах, особенно в условиях низких температур окружающего воздуха. Необходимость в защите пространства указанной полости обусловлена процессами в жидкостных системах, где возникали опасные скачки давления, разрушающие элементы конструкции теплообменника. Процесс нештатной работы представлялся следующим образом. При запуске силовых установок полость входного штуцера теплообменника открыта в полость межтрубного пространства и закрыта перепускным клапаном от обходной магистрали. Предельно быстрый и значительный скачок давления на «холодных режимах» обусловлен поступлением в полость входного штуцера рабочей среды с низкой температурой, а также тем, что в межтрубном пространстве низкая начальная скорость течения (подвижность) рабочей среды, которая приводит к возрастанию гидравлического сопротивления потоку. Возникшее гидравлическое заграждение потока рабочей среды в полости входного штуцера, сообщённого с полостью межтрубного пространства, опасно разрушительным воздействием на элементы внутреннего набора теплообменника. И здесь

вступает в дело перепускное клапанное устройство. Пружина перепускного клапана, статически настроенная на величину предельного давления, сжимается и открывает клапан в обходную магистраль при превышении установленного предельного давления рабочей среды. Давление в магистрали снижается, и клапан закрывается до возникновения следующего скачка давления, который нагнетается в магистрали вновь. Возникал режим автоколебаний клапана, обусловленный подвижностью клапана, от которого разрушался он сам и элементы осуществляющие процесс теплообмена. Он длится определённое время необходимое для увеличения подвижности рабочей среды в межтрубном пространстве и её разогрева. В режиме автоколебаний размер зазора между седлом и клапаном, образующийся при его срабатывании, колеблется от нуля до максимума, чем обеспечивается пропускание через зазор избыточной массы рабочей среды во внешнюю магистраль. Прямое движение рабочей среды по обходной коллекторной линии с периодичностью колебаний клапана исключает возможность её теплообмена со средой, протекающей в трубной полости. Требуемой пользой являлся процесс теплообмена между рабочими средами без разрушения элементов межтрубного пространства. Средством, производящим защиту элементов пространства теплообмена, являлось устройство перепускного клапана. Физическим способом защиты от разрушительных скачков давления являлось образование кольцевого зазора (щели) между седлом и клапаном перепускного устройства при его срабатывании, который колеблется пропорционально величине превышения предельного давления среды в магистрали. Закрытие полости входного штуцера от обходной магистрали осуществлялось с помощью возросшего усилия упругой деформации пружины, действующей на подвижный клапан до тех пор, пока он не упрётся в седло и не установится предельное значение усилия пружины. Предельное усилие упругой деформации пружины настроено на величину определённого превышения предельного давления рабочей среды в магистрали. Сброс избыточного давления происходил только при образовании кольцевого зазора между седлом и клапаном перепускного устройства. При этом избыточная масса среды двигалась через кольцевой зазор непосредственно во внешнюю магистраль. Причиной разрушения элементов, размещённых в пространстве теплообмена, являлось превышение предельного давления среды в магистрали. Было установлено, что причиной ограничивающей

технические возможности теплообменника, в частности его надёжность, являлось средство, которое осуществляет защиту элементов размещённых в пространстве теплообмена от разрушения, то есть перепускной клапан. Превышение предельного давления среды и скачки давления возникали в результате того, что полость входного штуцера постоянно закрыта от внешней магистрали перепускным клапаном. Это необходимо для осуществления процесса теплообмена в межтрубном пространстве. Однако, гидравлическое сопротивление потока в межтрубном пространстве (обусловленное низкой подвижности рабочей среды в ней) препятствовало осуществлению процесса теплообмена и, как следствие, превышение давления передавалось элементам внутреннего набора в виде упругих деформаций. После чего клапан открывался, и поток двигался по обходной коллекторной линии во внешнюю магистраль без теплообмена. Давление в межтрубной полости падало и это приводило к возврату упругих деформаций элементов внутреннего набора в исходное состояние. Отсюда, причиной препятствующей процессу теплообмена в межтрубном пространстве являлось клапанное и гидравлическое запираение потока среды в полостях входного штуцера и межтрубного пространства. То есть, гидравлическая замкнутость полостей входного штуцера и межтрубного пространства от внешней магистрали являлась причиной препятствующей процессу теплообмена, причиной ограничивающей технические возможности теплообменника, в частности надёжность и эффективность теплообмена. Требуемой пользой являлся рабочий процесс теплообмена сред, протекающий в межтрубном пространстве. Требуемым результатом являлось осуществление процесса теплообмена без разрушения элементов внутреннего набора теплообменника. Помехой техническим возможностям теплообменника являлись автоколебания клапана и прямое движение среды по обходной коллекторной линии; замкнутость в момент запуска силовых установок ЛА полости входного штуцера с одной стороны клапаном, а с другой — гидравлическим сопротивлением среды в межтрубном пространстве; запираение потока от обходной магистрали статическим усилием упругой деформации пружины перепускного клапана; отсутствие кольцевого зазора (щели) между седлом и подвижным клапаном в момент скачка давления. Автор при изучении технических возможностей прототипа рассматривал клапанное перепускное устройство, которое не подлежит изменению, как средство для защиты полостей

теплообмена обеспечивающее требуемый результат (аналогично действовали авторы изобретения а. с. 1051026 на «Вакуумный захват»). То есть, седло перепускного клапана конструктивно это часть обходной коллекторной линии, а подвижный клапан — это часть стенки полости входного штуцера. Таким образом, средство защиты полостей теплообмена от разрушения состоит из части стенки полости входного штуцера и части обходной коллекторной линии. Предельные физические свойства элементов средства защиты межтрубного пространства от разрушения и предельное физическое состояние среды в межтрубном пространстве препятствуют получению требуемого результата. Последовательность логических тождеств выявленных причин в модели помех схематично представляется в следующем виде:

Ненадёжная работа теплообменника = автоколебаниям клапана и прямому движению среды по обходной коллекторной линии = гидравлическому запираению потока среды в полостях входного штуцера и межтрубного пространства = запираению потока от обходной магистрали статическим усилием упругой деформации пружины = отсутствию кольцевого зазора (щели) между седлом и подвижным клапаном в момент скачка давления.

Последняя причина, иницирующая ограниченность технических возможностей теплообменника, относится к перепускному клапанному устройству. Необходимо перейти от признаков перепускного клапана, которые не допускают изменений, к признакам средства для защиты полостей теплообмена, которые допускают изменения. Для этого сущность каждого признака данной формулировки следует перевести на установленные выше конструктивные аналоги:

Отсутствие кольцевого зазора (щели) между седлом и подвижным клапаном = отсутствию кольцевого зазора (щели) между подвижной частью стенки входного штуцера и частью обходной коллекторной линии.

Отсюда, логическое тождество выявленной причины в модели помех схематично приобретает следующий вид:

Ненадёжная работа теплообменника = отсутствию кольцевого зазора (щели) между подвижной частью стенки входного штуцера и частью обходной коллекторной линии.

Это есть основная причина иницирующая ограниченность технических возможностей теплообменника. Описание её содержит

преимущественно объяснительный смысл сути причины: нет кольцевого зазора — нет надёжной работы теплообменника. Предыдущие формулировки выявленной причины раскрывают последствия отсутствия кольцевого зазора: автоколебания клапана, запирающие поток гидравлически и механически посредством деформации пружины, которые непосредственно ограничивают технические возможности теплообменника. Модель или схема простора (свободы) техническим возможностям теплообменника образуется из следующей последовательности логических тождеств содержащих обращённые причины:

Надёжная работа теплообменника = отсутствию (автоколебаний) самого клапана и обратному движению среды по обходной коллекторной линии = открытости полостей входного штуцера и межтрубного пространства во внешнюю магистраль = запирающему потоку от обходной магистрали посредством динамического (скоростного) давления потока = наличию кольцевого зазора между неподвижной частью стенки входного штуцера и частью обходной коллекторной линии.

Формулировки обращённых причин имеют логическую связь с признаком «наличие кольцевого зазора». То есть, запирающий поток осуществляется при открытости через кольцевой зазор полостей теплообмена с обходной линией. Следовательно, запирающий поток должен осуществляться в зоне кольцевого зазора. А это значит, что с помощью логических уточняющих тождеств сущностям каждой части образующих кольцевой зазор необходимо установить соответствующий реальный конструктивный аналог:

Кольцевой зазор между неподвижной частью стенки входного штуцера и частью обходной коллекторной линии = кольцевому зазору между продолжением входного штуцера и продолжением коллекторной линии открытой в полость межтрубного пространства.

Открытость полостей входного штуцера и межтрубного пространства во внешнюю магистраль = кольцевому зазору между продолжением входного штуцера и продолжением коллекторной линии открытой в полость межтрубного пространства.

Отсюда, **надёжная работа теплообменника = запирающему потоку от обходной магистрали посредством динамического (скоростного) давления потока в зоне кольцевого зазора между продолжением входного штуцера и продолжением коллекторной линии открытой в полость межтрубного пространства.**

Это есть основная причина иницирующая обеспечение неограниченности технических возможностей такого теплообменника. Данная формулировка раскрывает последствия от «наличия кольцевого зазора»: нет автоколебаний и самого клапана, открытость полостей теплообмена во внешнюю магистраль, запираение потока от обходной магистрали посредством динамического (скоростного) давления потока в зоне кольцевого зазора, которые непосредственно иницируют неограниченность технических возможностей теплообменника. То есть, запираение потока от обходной магистрали достигается посредством его динамического (скоростного) давления в зоне кольцевого зазора или что то же конструкцией кольцевого зазора между продолжением входного штуцера и продолжением коллекторной линии приспособленной для движения потока. Это подлежит уточняющей конкретизации. Для технического оформления полученной сущности обращённой причины необходимо осуществить конструктивно-технологическое разворачивание данной модели простора (свободы) техническим возможностям теплообменника обеспечивающее эффективный теплообмен рабочих сред. Разворачивание осуществлялось с помощью логических уточняющих тождеств. То есть, сущности каждого признака или понятия в определении обращённой причины устанавливался соответствующий реальный конструктивный и физический аналог:

Продолжение входного штуцера и продолжение коллекторной линии = отрезкам патрубков.

Кольцевой зазор между продолжением входного штуцера и продолжением коллекторной линии открытой в полость межтрубного пространства = кольцевому зазору между отрезками патрубков принадлежащих входному штуцера и коллекторной линии открытой в полость межтрубного пространства

Динамическое (скоростное) запираение потока = эффекту эжекции в зоне кольцевого зазора.

Эффект эжекции в зоне кольцевого зазора = сужению потока среды в зоне кольцевого зазора.

Сужение потока среды = сужению отрезков патрубков принадлежащих входному штуцера и коллекторной линии открытой в полость межтрубного пространства.

Таким образом, **надёжная работа теплообменника = кольцевому зазору образованного сужениями отрезков патрубков принадлежащих входному штуцера и коллекторной линии открытой в полость межтрубного пространства.**

Это есть основная функциональная причина иницирующая обеспечение неограниченности технических возможностей такого теплообменника и искомая теоретическая сущность технического решения потенциального изобретения.

Автором данной сущности технического решения предложено **в приемной полости коллектора установить патрубки, выполненные в виде отрезков труб Вентури, сочлененные в зоне кромок их конфузоров с зазором, при этом диффузор первого по ходу среды патрубка соединен с входным штуцером, а диффузор второго — с проемом окна в межтрубное пространство.**

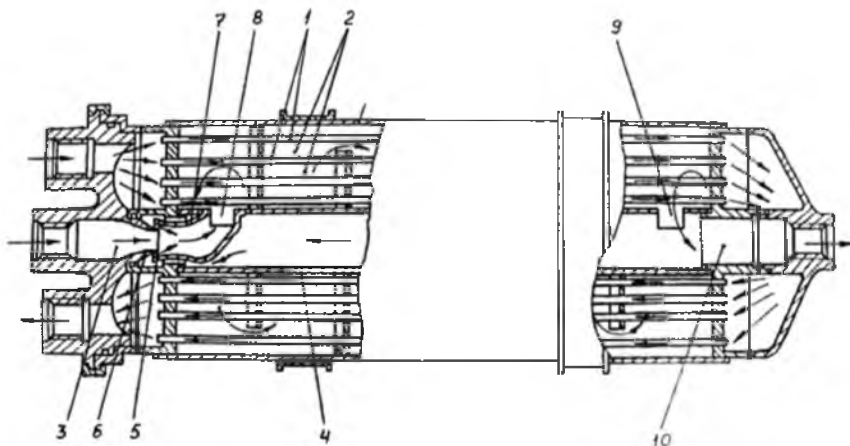
Предложенное техническое решение наиболее полно соответствует модели простора (свободы) техническим возможностям теплообменника обеспечивающее эффективный теплообмен рабочих сред. Это техническое решение, имеющее указанные признаки достаточные для достижения требуемого технического результата, признано изобретением (Положительное решение экспертизы по ф. 10 ИЗ-91 от 27.07.1993г по заявке 5023588 (003400) от 22.01.1992 г.).

Конструкторское и технологическое воплощение указанной системы конструктивных элементов средства для защиты полостей теплообмена осуществлялось следующим образом.

Полость входного штуцера соединили с патрубком, имеющим ссужающий торец, который направлен в окно коллекторной линии открытой в межтрубную полость. Соответственно окно коллекторной линии соединили с патрубком, который с зазором и перекрытием кромок охватывал своим ссужающим концом торец патрубка входного штуцера. Образованный кольцевой зазор сообщал межтрубную полость и полость входного штуцера с коллекторной линией и далее с внешней магистралью. Перекрытие кромок создавало определённое гидравлическое сопротивление потоку в сторону обходной коллекторной линии. Поток рабочей среды направлялся через патрубок входного штуцера и патрубок коллекторной линии в межтрубную полость, где осуществлялся процесс теплообмена между средами. В момент возрастания гидравлического сопротивления в полости межтрубного пространства при запуске силовых установок ЛА на «холодных» режимах избыточная часть потока через кольцевой зазор направлялась в коллекторную линию и далее во внешнюю магистраль. При этом основная часть потока направлялась в межтрубную полость для осуществления теплообмена и увеличение подвижности рабочей среды находящейся в ней. Данный проект средства защиты

от разрушения полости межтрубного пространства стал техническим воплощением причины неограниченности технических возможностей теплообменника, техническим овеществлением его надёжной и эффективной работы. Совокупность необходимых и достаточных конструкторских и технологических изменений в устройстве защиты полостей теплообменника составила конструктивную и технологическую схему предложенного теплообменника, где у средства для защиты внутренних полостей теплообменника отсутствуют подвижные части: клапан и пружина. Запирание обходной линии от поступления в неё рабочей среды осуществлялось за счёт образования в зоне кольцевого зазора динамически пониженного давления рабочей среды. Скачки давления в магистрали приводили к уменьшению скорости потока в зоне кольцевого зазора, вплоть до остановки его хода, и соответственно росту давления в зоне зазора, в результате чего часть потока через зазор направлялась во внешнюю магистраль и, таким образом, в полостях теплообменника действовало только значение рабочего давления среды. Наиболее эффективной криволинейной формой патрубков для полости входного штуцера и окна коллекторной линии был выбран хорошо известный профиль труб Вентури. За счёт эффекта эжекции в зоне кольцевого зазора образованного из данных труб Вентури динамическое давление рабочей среды было меньше, чем давление рабочей среды в обходной магистрали. Это приводило к движению части рабочей среды из обходной магистрали в полость межтрубного пространства. Такая циркуляция среды способствовала увеличению подвижности рабочей среды в межтрубной полости и интенсификации теплообмена при запусках силовых установок ЛА. Равновесие динамического давления потока и давления среды в коллекторной линии при установившемся режиме работы теплообменника обеспечивалось перекрытием кромок патрубков формирующих кольцевой зазор. Конструктивно данное средство защиты обеспечивало его стыковку с оставшимися без изменений физическими параметрами и конструктивными элементами теплообменника, благодаря чему достигалось сложение изменённой и неизменённой частей в единое целое и, таким образом, обеспечивалась эксплуатационная и промышленная применимость изобретения. Синтезированная конструктивно и технологически данная схема теплообменника является техническим воплощением модели простора (свободы) его технических возможностей в получении требуемой пользы с требуемым техническим результатом — с на-

дёжным и эффективным теплообменом рабочих сред. Изменения образовали техническое овеществление интеллектуальной и материальной ценностей в теплообменнике. Они составили объём прав автора изобретения. Оставшаяся без изменений часть конструкции теплообменника составила долю преемственности переходящую от прототипа к потенциальному изобретению. Как только новый технический объект конструктивно и технологически был создан, его качественные изменения перешли в сущность потенциального изобретения и стали его существенными и отличительными признаками. Используя признаки потенциального изобретения, проводился необходимый патентный поиск и проверка наличия у него новизны. То, что прототип защищён авторским свидетельством, упростило эту работу и позволило установить у данного потенциального изобретения наличие новизны. Наличие новизны у потенциального изобретения позволило принять решение и приступить к работе по признанию разработанного теплообменника изобретением. Рисунок предложенного теплообменника.



Кратко изложим принцип работы теплообменника.

Теплообменник содержит трубки 1, в которых протекает среда, охлаждаемая или нагреваемая другой средой циркулирующей в межтрубном пространстве 2. Полость входного штуцера 3 сообщена с полостью приемного коллектора 4 посредством кольцевого зазора 5. Зазор 5 образован отрезками труб Вентури 6 и 7 сочлененными конфузорами (сужениями), при этом диффузор трубы 6

соединен с полостью входного штуцера 3, а диффузор трубы 7 — с проемом окна 8 межтрубного пространства 2 коллектора 4. Через окно 9 среда из межтрубного пространства 2 поступает в коллектор 4 и направляется в полость выходного штуцера 10 и далее во внешнюю магистраль. При рабочем режиме работы за счет эффекта эжекции в зоне кольцевого зазора 5 устанавливается равновесие давлений по обе стороны кольцевого зазора и незначительная часть среды из коллектора 4 поступает вместе с основным потоком в межтрубное пространство 2 на интенсификацию процессов теплообмена. На «холодных» режимах эксплуатации при запуске силовых установок происходит резкое возрастание гидравлического сопротивления потоку обусловленное низкой начальной скоростью течения среды в межтрубном пространстве 2. Эффект эжекции в зоне кольцевого зазора 5 исчезает и избыточная часть потока через зазор 5 поступает в коллектор 4 и направляется в полость выходного штуцера 10 и далее во внешнюю магистраль. Поток рабочей среды, движущийся по коллектору 4 в полость выходного штуцера 10, увлекает через окно 9 часть рабочей среды из межтрубного пространства 2. Это приводит к росту скорости течения рабочей среды в межтрубном пространстве 2 и снижению гидравлического сопротивления основному потоку. После некоторой циркуляции среды и достижения ею рабочих значений температур гидравлическое сопротивление в межтрубном пространстве 2 снижается до эксплуатационных значений. Свободное течение и скорость среды от окна 8 до окна 9 межтрубного пространства 2 восстанавливается. Эффект эжекции в зоне кольцевого зазора 5 возникает вновь и направление движения среды в коллекторе 4 возвращается в исходное состояние. Переходы от нештатного к штатному режиму и обратно протекают в широком диапазоне изменений эксплуатационных условий плавно, без резких колебаний давления среды. Таким образом, осуществляется защита межтрубной полости теплообменника от разрушения.

Формула изобретения.

Теплообменник, содержащий корпус с пучком труб размещенных в трубных досках, входные и выходные штуцеры для трубной и межтрубной сред и центрально размещенный коллектор соединенный окнами с межтрубным пространством, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности, в приемной полости коллектора установлены патрубки, выполненные в виде отрезков труб Вен-

тури и сочлененные в зоне кромок их конфузоров с зазором, при этом диффузор первого по ходу среды патрубка соединен с входным штуцером, а диффузор второго — с проемом окна в межтрубное пространство.

СЛОВО О ПРАКТИКЕ, КОТОРУЮ СЛЕДУЕТ ПРИОБРЕТАТЬ ЛИЧНО

Учебник позволяет получить знания, показать практические методы и приёмы. Но он не в состоянии заставить учащегося применять изложенный там опыт. Более того, если у него нет заинтересованности в обогащении собственной созидательной деятельности и трате сил на освоение чужого. Каждому ближе оказывается собственный опыт. Любая практическая и научная дисциплина требует личных усилий в применении её положений. Изобретателя не исключение и тоже требует наработки личного опыта изобретательской работы, чтобы быть полноценным учебным и методическим пособием. Поэтому только личный опыт в применении рассмотренных положений позволяет приобрести профессиональную квалификацию и специальность изобретателя и дать свою оценку их практической и научной обоснованности. Для тренировки и практики выберите хорошо знакомый объект изобретения, найдите по МПК подходящий ему прототип защищённый патентом (это существенно упростит проверку новизны). Например, для тренировки возьмите сначала сепаратор влаги с подвижной крыльчаткой а. с. 356918 или а. с. 625440. И полученный опыт используйте на лично выбранном объекте изобретения. Исследуйте технические возможности решения использованного в нём. Установите предел технических возможностей выбранного объекта изобретения и причину их ограниченности в деле производства требуемой пользы. Для чего исследуйте физические процессы и механизмы работы средств, задействованных в производстве требуемой пользы, а также причины препятствующие получению большего объёма пользы с требуемым техническим результатом. Установите строго определённую, однозначную взаимосвязь между пределом технических возможностей рассматриваемого средства производящего пользу и причиной её ограниченности. Составьте схему или модель помех техническим возможностям, то есть связь между пределом технических возможностей, с одной стороны, и причиной их ограниченности, с другой. Путём обращения

в противоположность данной схемы или модели помех перейдите к модели простора (свободы) техническим возможностям рассматриваемого объекта изобретения. Составьте схему взаимосвязи между требуемой пользой и причиной её неограниченности, определите принцип неограниченности технических возможностей. Затем полученную сущность неограниченности технических возможностей воплотите с помощью конструкторских и технологических методов в необходимые и достаточные изменения в устройстве, процессе, материале. Используя изменения в качестве существенных и отличительных признаков изобретения, составьте формулу изобретения. Для этого используйте описание оставшейся без изменений части прототипа и описание осуществлённых в объекте изобретения изменений. Проведите проверку новизны изобретения. Отработайте текст описания изобретения и формулы изобретения. Составьте заявку на потенциальное изобретение и с графическими материалами направьте в Патентное ведомство. Оплатите пошлины и регистрационные сборы. Получение положительного решения экспертизы следует считать зачётом научно-аналитической работы и практическим освоением курса Изобретеники.

ИСТОЧНИК ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Понимание причин ограниченности технических возможностей любого из объектов изобретения является основной задачей научной, исследовательской, испытательной, опытно-конструкторской и технологической работы специалистов — создателей изобретений. Как настоящий врач исследует болезнь пациента и составляет её диагноз, чтобы лечить, так и изобретатель исследует объект изобретения и определяет предел его технических возможностей, чтобы расширить их посредством технического решения, изобретения. Для этого требуется значительный арсенал разнообразных научных, прикладных, инженерных, технических и специальных знаний. А также знаний методов научной, исследовательской и экспериментальной работы, основ и принципов конструкторской и технологической работы в конкретной области техники. Необходимость этого заключается в том, что по существу изобретатель творец нового прикладного технического знания, знания, которое выводится из накопленного на тот момент времени уровня знаний о конкретном объекте изобретения. Изобретатель своим техниче-

ским решением показывает, как следует извлекать требуемую пользу с требуемым техническим результатом. И это является реальной практической ценностью для технической цивилизации, которая позволяет ей развиваться. Фактически, изобретатель производит новое техническое знание, содержащее интеллектуальную и материальную ценности. Следовательно, только на накопленном знании держится производство новых технических знаний, новых технических решений. Механизм производства новых технических знаний приводится в действие путём отталкивания от известных представлений об исследуемом объекте изобретения. И чтобы сделать толчок от известных к неограниченным техническим возможностям, необходимо установить причины ограниченности технических возможностей рассматриваемого объекта изобретения в деле производства требуемой пользы. Установление фактического предела технических возможностей у объекта изобретения и его причины есть новое знание и, одновременно, способ получения сути знаний, о которых ещё не было известно. Следовательно, своей научно-аналитической работой изобретатель добывает совершенно неизвестные знания о конкретном объекте техники. И вот здесь требуются знания методов исследовательской работы, физики изучаемых процессов и логики определения прямой причинно-следственной связи между пределом технических возможностей и причиной их ограниченности. Это самая сложная и интересная исследовательская работа, без которой невозможна выработка совершенно новых технических знаний и разработка уникальных технических решений. Такая работа не относится к творческой деятельности, скорее к рутинным исследованиям предмета изучения. Однако, их результаты бесценны для последующей практической преобразовательной работы — создания изобретений, которая считается творческой деятельностью. Основным источником технических решений, имеющих признаки изобретения, являются патентоспособные объекты изобретений производящие требуемую пользу в ограниченных объёмах. Следует отметить, что первые примитивные технические объекты происходили от природных прототипов, либо какими-то частями, либо полностью, и потому являлись свободными от правовой охраны пионерскими изобретениями человека, как, например, колесо и повозка к нему, лук и стрелы, жернова, бумеранг. Следовательно, источником первых технических решений образующих первые объекты изобретения для первобытного человека однозначно являлся

предметный мир нашей планеты. Природа Земли и сейчас держит абсолютную монополию на творчество и все процессы, происходящие на планете. Без этого мощного и огромного живого реактора невозможно функционирование технической цивилизации. С тех пор произошли существенные изменения. Источником современных технических решений, из которых образуются новые объекты изобретения, остались, как и прежде, природные физические аналоги и синтезированные человеком искусственные аналоги и прототипы объектов изобретения, производящие требуемую пользу в ограниченных объёмах и имеющие соответственно ограниченные технические возможности для этого. История происхождения и развития техники показывает, что все искусственные объекты изобретения имеют своё генеалогическое древо происхождения, развития и смены другим объектом изобретения. Объект изобретения, получивший неограниченность (простор) технических возможностей, со временем становится объектом с ограниченными техническими возможностями в производстве требуемой пользы. Техническое решение, которое применяют в таком объекте, поднимет его технические возможности на более высокий уровень, при этом существенно изменит средства производящие требуемую пользу находящиеся в нём. Поэтому объект изобретения, стоящий в начале генеалогического древа, после ряда таких изменений совершенно не похож на объект, который находится на его вершине. Каждый объект изобретения это самостоятельный объект техники, относящийся к своей области применения, к своему месту и времени использования. Они существуют и развиваются наряду со своими прототипами и подвержены техническому отбору на полезность.

СТРУКТУРА ОБЪЕКТОВ ИЗОБРЕТЕНИЯ И МЕХАНИЗМ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛЬЗЫ

Как было рассмотрено выше, техническому решению подвергаются те части структуры или схемы объектов изобретения, которые непосредственно задействованы в производстве требуемой пользы. Все средства, производящие требуемую пользу, в объектах изобретения имеют схематично практически одну общую структуру. Это соединение особым образом пары частей составляющих единое целое для получения определённой пользы. Например, элементарная структура средств, производящих требуемую пользу, в объектах изобретения

бретения, относящиеся к «устройству», состоит, как минимум, из двух элементарных материальных частей, образующих систему или соединение в единое целое. Соединение пары частей в единое целое осуществляется противоположными качествами одного рода позволяющими производить требуемую пользу. Это такая элементарная совокупность, которая представляет собой схематично элементарный самостоятельный функциональный узел с чётко выраженной парой частей, соединённых друг с другом противоположными качествами одного рода для производства требуемой пользы. Требуемая польза, производимая таким узлом, определяет необходимость его промышленного воплощения и использования. В качестве примеров элементарных функциональных узлов относятся соединения поршня и цилиндра, колеса и улитки, винта и трубы, молота и наковальни, весла и лодки, пары жерновов, инструмента и заготовки, блока и каната, ножа и решётки, вибратора и резонатора. Не выделяя технических особенностей каждой из частей пары, они в совокупности составляют одно общее структурное устройство объекта изобретения. Каждая из частей устройства имеют общие и основные для них качественные особенности, представляющие собой противоположные свойства одного рода. К противоположным качествам одного рода относят сочетания активного и пассивного, левого и правого, передающего и принимающего, магнитного и немагнитного, пары разнородных металлов, проводника и полупроводника. Наиболее общими свойствами в устройстве явно выражена совокупность из активной и пассивной, статичной и динамичной, неподвижной и подвижной, отдающей и принимающей, излучающей и поглощающей, выделяющей и впитывающей пары частей. Так объектами устройств являются экспериментальные системы, промышленные установки, приспособления, конструкции, машины, механизмы, устройства, модели, схемы, схематичные сборки, опытные образцы. К основной части объекта «устройство» относится его центральная функциональная основа производящая требуемую пользу. Эта функциональная основа является средством, осуществляющим процесс производства требуемой пользы. К вспомогательной (периферийной) части относят источники энергии, материалов, информации, утилизаторы возвращаемой энергии, трансмиссии и органы управления, обеспечивающие возможность производства требуемой пользы. Как правило, техническим решениям подвергаются части, обладающие активными

качествами производящими требуемую пользу. Части, обладающие пассивными качествами, остаются чаще неизменными или изменяемыми незначительно, так как они идентифицируют объект изобретения среди других объектов, и переходят в изобретение на принципах преемственности, преемственности с прототипом. Одна часть даже предельно активная не в состоянии без другой, пассивной, производить требуемую пользу. Например, механизм — это система тел, предназначенных для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел, то есть это система, составленная из явно выраженных активной и пассивной пары частей. Звено механизма, движение которого задано, называется ведущим или активным. Звено, совершающее требуемые движения, то есть производящее требуемую пользу, ради которой и создан механизм, называется ведомым или пассивным. Звено, которое совершает заданные движения, например вращение, совершает их относительно неподвижного относительно Земли звена, называемого стойкой. Стойка в механизме — это пассивная часть механизма, относительно неё ведомое звено совершает требуемые движения. Все пассивные части являются продолжением пассивных качеств Земли, например, к таким частям относятся станина станка, фундамент здания, опора ЛЭП. Без этих качеств невозможно осуществление каких — либо движений. Поэтому, звено ведущее относится к активной части механизма, а ведомое и стойка — к пассивной его части. Все объекты изобретения, отнесённые к «устройству», содержат пассивную часть, имеющую ту или иную связь с Землёй, и активную часть, к которой подводится подходящая энергия для производства требуемой пользы. Например, вакуумный захват для транспортирования перемещаемых предметов структурно состоит из неподвижного корпуса и подвижного якоря. Корпус, имеющий гибкую связь с Землёй, подобно ей является пассивной частью устройства вакуумного захвата. Активной частью является подвижный якорь, к которому подводится электромагнитная энергия для производства пользы — создания вакуума. Функциональным узлом вакуумного захвата является пара частей, состоящая из цилиндра и якоря (поршня). Они имеют противоположные качества одного рода: цилиндр охватывает и задаёт направление движения якорю (поршню), якорь (поршень) — охватываемая деталь, вписан в цилиндр и имеет свободу движения только относительно продольной оси цилиндра. Благодаря таким качествам указанные части функциональной пары обеспечи-

вают возможность производства требуемой пользы. С помощью электроэнергии и катушки электромагнита вокруг якоря создаётся электромагнитное поле втягивающее якорь вовнутрь цилиндра и, таким образом, производится польза — необходимый вакуум для захвата предметов. Например, сепаратор влаги состоит из пассивной части — патрубка и установленного в нём многолопастного винта — активной части. По отношению к движущему потоку влажного воздуха эта пара частей имеет противоположные качества одного рода. Патрубок не препятствует и не возмущает поток влажного воздуха и предназначен для направления потока на винт. Многолопастной винт активно препятствует движению влажного воздуха потока и возмущает его, закручивая относительно своей оси. К объектам изобретения на «способ» относятся технологии и процессы получения или производства требуемой пользы. Это непосредственные технологические процессы производства требуемой пользы. В таких объектах изобретения часто указано устройство, осуществляющее определённый способ производства требуемой пользы. Используются вещества и энергия, без которых невозможно выполнение требуемых действий составляющих способ. В способе имеется также пассивная часть процесса подверженная определённым порядком воздействий и активная часть, с помощью которой осуществляется получение требуемой пользы. Требуемая польза производится путём определённого действия (воздействия) или совокупностью действий (воздействий), которые в свою очередь получены с помощью материальных объектов, процессов, приёмов. Например, в изобретении а. с. 475247 на «Способ соединений деталей» (рассмотрен ранее) требуемой пользой являлся демонтаж (извлечение) деталей прессовых соединений из глухого гнезда. Способ состоит из введения в полость гнезда рабочей среды и последующего воздействия ею на удаляемую деталь. Пассивной частью способа являлось введение в гнездо рабочей среды, активной частью способа являлось нагнетание этой среды в полость глухого гнезда до момента извлечения детали из него. Введение рабочей среды в полость глухого гнезда содержало сверление технологического канала в полость гнезда и заполнение полости средой от постороннего источника. Процесс введения рабочей среды затем подвергся изменению техническим решением. Например, в изобретении а. с. 350219 на «Способ контроля печатных плат» требуемой пользой являлся стереоскопический эффект создающий у оператора объёмное зрительное

восприятие контролируемых объектов размещённых под разными ракурсами для правого и левого глаза при их слиянии в единый образ. Стереозффект создавался с помощью дневного (белого) освещения поверхностей эталонной и контролируемой плат после установки необходимого фокусного расстояния от глаз оператора. Зрительное совмещение двух одинаковых объектов в единый образ позволяло оператору судить о годности или негодности контролируемых плат. Пассивной частью способа являлся процесс установки эталонной и контролируемой плат на требуемое фокусное расстояние от глаз оператора и освещение их дневным светом, активной частью являлся процесс образования стереоскопического зрительного эффекта у оператора. Энергия единого потока света исходящего от эталонного и контролируемого объектов преобразовывалась зрительными органами оператора в сигналы, анализируемые его мозгом. Именно этот состав энергий в едином потоке света подвергся изменению техническим решением. К объектам изобретения на «вещество» относятся все продукты, полученные тем или иным способом. Продукт, как вещество или материал, является требуемой пользой. В таких объектах изобретения указаны процессы и технологии получения требуемых веществ. Для получения требуемого продукта используются известные устройства, материалы, сырьё, вещества. В них также есть пассивные и активные части с противоположными качествами одного рода. Например, строительный материал железобетон состоит из стальной арматуры и бетона. Бетон и сталь обладают противоположными качествами одного рода. Бетон обладает высокой прочностью на сжатие, водостойкостью, жёсткостью подобной камню, однако плохо держит нагрузку на растяжение и потому не используется для изготовления несущих конструкций. Сталь наоборот хорошо выдерживает сжатие, растяжение, изгиб, но быстро разрушается от коррозии, а при высоких температурах становится пластичной и теряет свои обычные свойства. Это пара материалов обладает практически одинаковым температурным коэффициентом расширения. Поэтому у железобетона достоинства обоих материалов сохранились, а недостатки — компенсировались. Бетон относится к пассивной (статической) части железобетона, а стальная арматура — к активной (динамической). Железо, например, научились получать с помощью плавки смеси из магнитного железняка и угля. Уголь основной источник углерода, который является сильным восстановителем железа. Сплав железа

с углеродом это устойчивая композиция из пары частей (веществ) имеющих противоположные качества одного рода, которая образует палитру стали и чугуна, применяемую в промышленности. Первый цемент или вяжущее вещество, способное затвердевать после добавления воды, получили путём обжига смеси глины и извести — пары частей. Бетон представляет собой смесь из цемента и гравия с песком в определённых пропорциях. Цемент активная часть образования бетона, а гравий с песком — пассивная. Составной частью пороха является селитра. Взрывчатая смесь из угля, серы и калиевой селитры стала первым составом пороха. Химические соединения получают в основном из пары веществ, имеющих в своём составе противоположные качества одного рода, которые характеризуются избытком и недостатком электрических зарядов. Окислительно-восстановительные реакции основаны на процессах отдачи и присоединения электронов. Окислитель — это атом или ион, принимающий электроны. Например, к сильным окислителям относятся железо, кислород, озон, перекись водорода, хлор. Восстановитель — это атом или ион, отдающий электроны. К сильным восстановителям относят щелочные металлы, водород, магний, алюминий, углерод. Гальванический элемент, например, состоит из двух разнородных частей: на одной из них осуществляется полуреакция окисления, на другой — полуреакция восстановления с образованием на внешней стороне одной части элемента избытка электронов, а на другой — их недостатка. Качество требуемого продукта определяется его составом, структурой и количественным соотношением ингредиентов. Что и подвергается тем или иным способом изменениям с помощью технического решения. Объект изобретения «устройство» это средство для производства требуемой пользы, в котором проявляется суть изобретательского дела — «чем». Объект изобретения «способ» это технология или процесс производства требуемой пользы, в котором суть изобретательского дела — «как». Объект изобретения «вещество» это сама требуемая польза, в которой суть изобретательского дела — «что». Все объекты изобретения содержат в процессе производства пользы определённые устройства или установки. Например, сепаратор удаляет влагу из воздушных потоков, прокатка листовой стали осуществляется на прокатном стане, сплавы выплавляют в печах, химические вещества получают в реакторах. Поэтому устройство в любом качестве у объектов изобретения является техническим средством

производства требуемой пользы. В объекте «устройство» на переднем плане стоят конструктивные признаки изобретения («чем»), затем принцип работы или способ производства пользы («как») и только потом полученная в результате польза на выходе («что»). В объекте «способ» на переднем плане стоят технологические признаки изобретения («как»), затем используемое устройство («чем») и полученная в результате польза на выходе («что»). В объекте «вещество» на переднем плане стоят структурные и композиционные признаки пользы на выходе («что»), затем способ производства пользы («как») и используемое устройство («чем»). При разработке объекта техники первоначально определяется схематичный элементарный функциональный узел с чётко выраженной парой частей, соединённых друг с другом противоположными качествами одного рода, которые необходимы для производства требуемой пользы. Для построения элементарного функционального узла достаточно знать хотя бы одну из его частей, другая же часть может быть подобрана по качествам противоположным известной. Часто второй пассивной частью функционального узла являются природные среды нашей планеты: атмосфера, водные среды, грунт и недра Земли. Однако пассивность этих сред достаточно условна. Например, плавание водной техники это польза, которую «производит» водная среда для нас бесплатно и незаметно. Она непрерывно и активно выталкивает объект водной техники на свою поверхность по закону Архимеда и это позволяет задействовать его для производства другой пользы: транспортирование грузов, пассажиров. В мире техники, как и в Природе, всё взаимосвязано и состояния пассивности или активности любого из частей функционального узла определяется сущностью требуемой пользы. За всю историю возникновения и развития техники схем элементарных функциональных узлов для производства требуемой пользы наработано огромное, но конечное число. Например, для поршневой техники функциональным узлом является такая пара частей, как цилиндр и поршень. Для электротехники — это пара магнит и проводник. Если в проводник подать электрический ток, то можно получить механическое движение проводника или магнита. Если привести в движение проводник относительно магнита, то можно получить в проводнике электрический ток. Чтобы отливать металлические заготовки, нужна печь для плавки металла, ковш для разливки металла и формы для заготовок, куда заливается металл. Металл пассив-

ная часть процесса литья, а печь, ковш и формы — активная часть процесса. Смешивая химические вещества в колбе, получают требуемые химические соединения, которые определённым образом отделяют от побочных продуктов. Колба схематично представляет собой устройство химического реактора — пассивной части процесса получения химических соединений, а химические элементы и вещества — активную часть процесса производства требуемых химических соединений. Порядок заполнения реактора сырьевыми ингредиентами и катализаторами в требуемых пропорциях, порядок регулирования подвода тепла и управления скоростью химической реакции, порядок выделения требуемого вещества, его выгрузки из реактора и упаковки составляют способ получения требуемых химических веществ. Любая польза производится из подходящей энергии, материалов, информации, которые подаются в элементарный функциональный узел. Например, в узел цилиндр — поршень может быть подан сжатый воздух, который, расширяясь, переместит поршень в одно из крайних положений. Польза перемещения поршня, таким образом, произведена из энергии расширения сжатого воздуха в цилиндре. Технические решения всегда направлены на количественное и качественное умножение противоположных свойств частей функционального узла производящего требуемую пользу. Те качества у частей, которые изначально были друг другу тождественны, переводятся с помощью технических решений в состояние противоположных качеств одного рода. В результате они усложняются, чтобы наилучшим образом осуществлялось производство требуемой пользы. Разность потенциалов противоположных качеств у совокупности частей функционального узла увеличивается, что приводит к росту эффективности производства требуемой пользы. Например, в узле сепарации влаги, состоящем из патрубка и многолопастного винта, при переходе к многолопастному винту из сеточного материала имеющиеся противоположные качества одного рода умножились количественно и качественно. Потенциал физических свойств активной части сепаратора — винта увеличился, чем было достигнуто эффективное производство требуемой пользы — удаление капельной влаги из воздушных потоков при её наличии в них. На современном витке развития техники множество потребностей человека достаточно хорошо оснащены техническими возможностями их удовлетворения. Определить или предугадать новую жизненно важную потребность и соответственно установить для её

удовлетворения требуемую пользу становиться всё сложнее. На заре зарождения техники потребности человека обретали способы и средства удовлетворения практически случайно. Например, случайно были обнаружены способ и средство для получения огня в любое нужное время для собственного обогрева. Человек, для какой-то надобности сверлил прутом отверстие в куске дерева, а оно загорелось. Так с минимальными изменениями процесс вращения прута необходимый для сверления отверстия в другом куске дерева обратился в трение двух предметов из дерева для зажигания огня. Однако и сейчас довольно часто известным потребностям человека совершенно случайно находят новую пользу и, затем, эта польза приобретает технические способы и возможности производства неизвестные ранее. Пушкин А. С. таким событиям дал поэтичное и верное определение «и случай, бог изобретатель». По праву человек, невольно сотворивший такой «случай», это «гений, парадоксов друг». Составив элементарный функциональный узел под производство обнаруженной пользы, обязательным становится идентифицировать полученный узел среди известных устройств, имеющих подобный или аналогичный функциональный узел. Это позволяет найти прототип и определиться с ограниченностью его технических возможностей в сравнении объёмом пользы, который способен обеспечить составленный функциональный узел. Польза это ценность, которую требуется получить, при этом энергия, материалы, информация используемые для её производства должны быть дешёвыми или «бесплатными», иначе нет смысла использовать их. Тратится всегда дешёвое, а приобретается ценное. Ценное замещается дешёвым. Это обусловлено тем, что и сами объекты техники имеют определённую цену затрат на материалы, изготовление, обслуживание и эксплуатацию. Исходя из этого, функциональный узел адаптируется под выбранный или подходящий вид энергии, материалов, информации. Польза это благо, выгода, достаток, всё положительное, которое вкладывается в сферу удовлетворения потребностей человека. Польза — это нагрузка, основная или дополнительная работа, которая возлагается на функциональный узел. Например, химический источник электрической энергии содержит анод и катод — электроды, изготовленные из разнородных материалов. Анод, аккумулирующий избыток электронов, всегда готов отдать их катоду, у которого есть такой же объём недостатка электронов, и он так же готов их погло-

щать. При соединении электродов проводящей цепью электроны способны двинуться по ней и выполнить любую работу. Такое движение электронов возможно лишь благодаря электролиту (твёрдому, жидкому, желеобразному), который позволяет перемещаться между электродами только ионам (фильтруя электроны), создавая на катоде их избыток, а на аноде — недостаток. Поэтому, во внешнюю цепь могут поступать только электроны. Отсюда, движение электронов вне химического источника обеспечивается противоположным движением ионов внутри него. Тратя менее ценное, движение ионов, приобретает более ценное — движение электронов или электрический ток. Следовательно, всякое полезное движение материальных единиц сопровождается обязательным обратным движением замещаемых материальных единиц и, тем самым, сохраняется баланс обоих движений. Это основной технический приём создания действующих сил способных к совершению полезной работы. Приведение в действие процессов, создающих избыток и недостаток определённой материальной субстанции на разных концах средства производства пользы, позволяет использовать возникающее стремление образованных полюсов субстанций к равновесию для совершения работы по производству требуемой пользы. Условно бесплатными ресурсами являются энергия Солнца, гравитация Земли, инерция, воздух, вода, недра и кора Земли. Большая часть потраченных ресурсов, как воздух, вода, почва, перерабатывается Природой и возвращается человеку для повторного использования бесплатно. Использование других ресурсов подчас происходит для нас незаметно. Например, наш способ ходьбы, как и полёт летательных аппаратов или птиц, в условиях гравитации это непрерывное падение, которое предотвращается усилиями нашей мускулатуры. В условиях невесомости никакие усилия нашей мускулатуры не в состоянии обеспечить что-то похожее на ходьбу. На Земле мы легко зажигаем огонь, и горючий материал горит, пока он есть в наличии. В невесомости при отключенной вентиляции на борту космического аппарата этого сделать невозможно — огонь быстро гаснет. В космосе невозможно налить воду в стакан, она распадается на множество шарообразных фрагментов. Невозможно спать как на Земле в постели. К ней надо пристёгиваться ремнями. В условиях космоса, когда человек защищён от других губительных для него экстремальных воздействий, бесплатна только невесомость, которая полностью исключает привычные бесплатные

земные блага. Поэтому там всё нужно иметь с собой. Чтобы передвигаться в пространстве, необходим специальный импульсный двигатель, а чтобы остановиться — другой, направленный в противоположную сторону. Просто там иные, отличные от земных условий, принципы получения требуемой пользы, не смотря на то, что в объектах техники сохраняются те же структурные принципы и схемы основных функциональных узлов: соединение особым образом пары частей, имеющих противоположные качества одного рода.

О физических явлениях и о производстве ими пользы речь пойдёт в следующей части книги.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Изобретение — это признанное Патентным ведомством техническое решение задачи получения требуемой пользы в любой области человеческой деятельности.

Изобретения — это официальные или признанные, патентоспособные, заявленные изобретения.

Остальные технические решения относятся к неофициальным, незаявленным, потенциальным, непризнанным или непатентоспособным изобретениям.

Источником технических решений являются природные физические аналоги и искусственные аналоги и прототипы объектов изобретения, производящие требуемую пользу в заведомо ограниченных объёмах и имеющие соответственно ограниченные технические возможности для этого.

Основой для разработки технического решения являются причины ограниченности технических возможностей рассматриваемого объекта изобретения.

Ограниченность технических возможностей определяется пределом физических свойств тех средств и процессов объекта изобретения, которые задействованы в производстве требуемой пользы.

Средства, производящие требуемую пользу, составляют центральную функциональную основу или узел объекта изобретения.

Центральный функциональный узел или основа объекта изобретения это соединение пары частей, имеющих противоположные качества одного рода, приспособленные для произ-

водства требуемой пользы с требуемым техническим результатом.

Технический результат в изобретениях обеспечивается физическими возможностями всех свойств имеющихся в совокупности средств и процессов, которые задействованы в производстве требуемой пользы.

Изучение причин ограниченности технических возможностей предназначено для установления противоположной им сущности причин, а именно: сущности причин неограниченности (свободы, простора) технических возможностей рассматриваемого объекта изобретения.

Способом установления причин ограниченности технических возможностей у объекта изобретения является научно-исследовательская, аналитическая работа по изучению средств и процессов, задействованных в производстве требуемой пользы.

Методами научно-аналитической работы открываются совершенно неизвестные знания о рассматриваемом объекте изобретения, без которых невозможна разработка технических решений имеющих признаки изобретения.

Для научно-аналитической работы необходимы знания методов исследовательской работы, физики изучаемых процессов и логики определения прямой причинно — следственной связи (тождеств) между пределом технических возможностей и причиной их ограниченности.

К материалам такой работы относятся результаты эксплуатации, научно исследовательских и опытно конструкторских работ (НИОКР), различного назначения испытаний и экспериментов.

Сущность причин ограниченности технических возможностей определяется состоянием и пределами физических свойств совокупности средств и процессов, задействованных в производстве требуемой пользе.

Формулировка основной функциональной причины, инициирующей ограниченность технических возможностей, должна иметь технически точную и лаконичную форму и содержать признаки и понятия технически точного характера.

Формулировки причин, содержащие признаки и понятия объяснительного и нетехнического характера, подлежат

конструктивно-технологическому разворачиванию с помощью логических уточняющих тождеств: сущности каждого признака или понятия устанавливается соответствующий реальный физический, материальный, конструктивный, технологический или иной аналог.

Противоположная сущность сущности причин ограниченности технических возможностей есть сущность причин неограниченности (свободы, простора) технических возможностей объекта изобретения, где все предельные физические возможности свойств исследуемых средств и процессов, задействованных в производстве требуемой пользы, переведены в противоположное смысловое состояние.

Переход от сущности причин ограниченности технических возможностей к сущности причин их неограниченности (свободы, простора) называется логическим обращением в противоположность или противоположением.

Техническое решение формируется только посредством логического противоположающего обращения, которое устанавливает сущность причин неограниченности (свободы, простора) технических возможностей у объекта изобретения.

Сущность причин неограниченности (свободы, простора) технических возможностей есть исходная смысловая модель или теоретический проект технического решения.

Формулировка обращённой причины, инициирующей неограниченность технических возможностей, подлежит переводу на технический язык с помощью логических уточняющих тождеств: сущности каждого признака или понятия устанавливается соответствующий реальный физический, материальный, конструктивный, технологический или иной аналог.

Техническое решение состоит из логического противоположающего обращения причины ограниченности и физического воплощения результата обращения с помощью технических, конструкторских и технологических средств и методов.

Обращённое смысловое состояние всех предельных физических возможностей свойств совокупности средств и процессов, задействованных в производстве требуемой пользы, подлежит воплощению с помощью технических, конструкторских и технологических средств и методов в прототипе, чтобы обеспечи-

вался требуемый технический результат — неограниченность (свобода, простор) его технических возможностей.

Техническое воплощение это придание средствам и процессам, производящим требуемую пользу, предметные признаки техническими, конструкторскими и технологическими методами, которые необходимы и достаточны для обеспечения неограниченности (простора, свободы) технических возможностей объекта изобретения.

Воплощение причин неограниченности технических возможностей в прототипе с помощью технических, конструкторских и технологических средств и методов формирует совокупность существенных и отличительных признаков изобретения, достаточных для достижения требуемого технического результата.

Существенные и отличительные признаки составляют сущность потенциального изобретения и главную ценность технической цивилизации человечества.

Сложение изменённой и неизменённой частей объекта изобретения в единое целое соответствует образованию нового объекта изобретения.

Преобразованный объект изобретения содержит все требуемые причинные механизмы неограниченных технических возможностей.

Формула изобретения содержит в ограничительной части род назначения и признаки изобретения, совпадающие с признаками прототипа, а в отличительной части — существенные и отличительные признаки, которыми отличается изобретение от прототипа.

Существенные и отличительные признаки изобретения составляют изобретательский вклад и личные усилия изобретателя в технические возможности существования человеческого общества.

Подъём технических возможностей прототипа на качественно новый уровень, где они имеют неограниченный простор и свободу для производства требуемой пользы, измеряется величиной их прироста, скачка.

Переход от ограниченных технических возможностей прототипа к неограниченным техническим возможностям изобретения является необходимым условием качественного развития техники.

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Всякая мысль изречённая не совсем истинна, написанная же — предельно точна. Гладко часто бывает на бумаге и в учебниках. И эту практику исправляют только познанием и личным опытом. Поэтому следует «зреть в корень» и различать информированность без умения от знания с навыком. Лейтмотивом в данной книге является стремление к философии достоверности, которая не может быть изложена легко и просто для понимания. Жизнь полна и интересна, когда есть желание и умение делать открытия, причём любые, как, например, в данной книге — технические. Открывать совершенно неизвестное в известном предмете увлекательное и полезное занятие. Полезно оно тем, что неизвестное, обращённое в противоположность, это суть изобретения, суть особого открытия — открытия новых уникальных возможностей, которых не было прежде, но которые стали доступны для обретения. Этим жив человек, в этом его предназначение и этому верный помощник Изобретника.

ФИЗИКА ПОЛНА УСЛОВНОСТЕЙ И АБСТРАКЦИЙ

Все знания о свойствах, строении, формах и законах движения материи получены на основе опыта, эксперимента. Они образовали науку физику, в которой принято представлять целостное физическое явление в виде схематизированного приближения, когда отбрасывается всё несущественное и оставляется его предельно упрощённый аналог. В таких схематизациях для проявления сущности, смысла и ценности явления преобладают условности и абстракции. Технические объекты строятся по законам физики, что означает переход от физики условностей и абстракций к её приложениям, к практике её применения. Это требует соответствующего перевода условностей и абстракций к прикладным понятиям для нужд изобретательства, опытно конструкторских и технологических разработок. Чтобы разрабатывать технические объекты и создавать изобретения, нужны достоверные и полные представления о процессах производства требуемой пользы, свойствах и технических возможностях средств для её производства в объектах изобретений. Следовательно, условности и абстракции подлежат замене на сущности противоположные им, которые имеют место в реальности. Например, «абсолютно твёрдое тело» подлежит замене на тело, воспринимающее упругие и пластические деформации. Логическим приёмом, принятым в физике, является изучение явлений от простых к сложным, считая простые явления составными частями сложных. И это верно. Ни одно физическое явление не существует само по себе. Все явления взаимосвязаны и образуют систему, где действие одного физического явления поддерживает действие другого физического явления. Одно физическое явление, извлекающее требуемую пользу, называется производящим, а другое, его поддерживающее и заполняющее пустоту места пользы, называется замещающим. Например, подъём груза оплачивается опусканием уровня воды, расширением сжатого газа или сжиганием топлива, то есть осуществляется

замещение ценного чем-то дешёвым. Нечто ценное приобретается, изымается, а вместо него помещается, кладётся что-то дешёвое. И пустоты или разрыва в Природе не образуется, тем самым, она сохраняет устойчивость и стабильность. По принципу «от простых физических явлений к сложным явлениям» объединены все материалы физики. Основой физики является механика. Остальные разделы физики присоединялись к ней по ходу приобретения физических знаний. Тепловые явления тесно связаны с механикой. Открытия электрических и магнитных явлений связаны с движением. Движение опирается на учение о колебаниях и волнах, включающее механические, акустические, электромагнитные колебания и оптические явления. Завершающим разделом физики является учение об атоме. Следовательно, основанием пирамиды физических знаний остаётся механика, вершина которой устремлена в мир атомных явлений. В объектах техники действуют не простые, а сложные явления и процессы производства требуемой пользы, которые подлежат изучению. Поэтому приёмы упрощения принятые в физике непригодны для научно-аналитической работы при исследовании технических возможностей объекта изобретения. В такой работе нужно не упрощение, а противоположное — умножение сложности. Только полное представление о сложном физическом явлении или процессе позволяет выявить и установить механизм причины, который ограничивает технические возможности у данного явления или процесса в деле производства требуемой пользы, и принять меры для расширения его технических возможностей. «Умножение сложности» это установление всех причин (явлений, свойств, эффектов) функционально связанных и влияющих на технические возможности производства требуемой пользы. Поэтому в этой части будет рассматриваться любое производство некоей требуемой пользы как предельно сложный и постоянно усложняющийся физический процесс, чтобы полнее понимать сущность причин ограниченности его технических возможностей. Все открытые и неоткрытые свойства и явления действуют вне зависимости от воли и желаний человека. Основная масса явлений для человека представляется технологическими явлениями или процессами, пригодными для производства требуемой пользы. Например, любая строительная балка (тело), как средство производящее известную пользу, испытывает нагрузки и сопротивляется им соответствующей деформацией. Свойства балки таковы, что из них невозможно выделить явления пригодные,

например, для контроля сжатия и растяжения. Учитывая, что технические возможности строительной балки ограничены предельными нагрузками, вызывающие предельные деформации, то деформации опасные для эксплуатации контролируют с помощью материалов обладающих тензорезистивным эффектом (пьезосопротивлением). Деформации, образующиеся в балке, повторяются в материалах имеющих тензорезистивный эффект и, таким образом, деформации имеющие механическую природу преобразуются в электрические явления, которые доступны для контроля. Материалы по отношению к электричеству подразделяют на сверхпроводники, проводники, полупроводники, диэлектрики (изоляторы), вакуум. Их существование определяется температурными интервалами, где свойства наиболее характерно выражены. Например, в нормальных условиях упругая деформация меняет электрическое сопротивление вещества, по существу проводника, которое обнаруживается с помощью носителей электрического заряда или электрического тока, приведённого в движение внешним электрическим полем. Тензорезистивный эффект может существовать в рамках определённого диапазона электрического сопротивления, за границей которого происходит качественный переход, переход к диэлектрическим свойствам вещества. То есть, свойство проводника иметь определённый уровень электрического сопротивления изменяется практически до бесконечного сопротивления, по существу изолятора, присущее диэлектрикам. Всякий проводник относится к телам внешней электрической цепи, у которого внутри отсутствуют силы, приводящие электрические заряды в направленное движение, поэтому к нему необходимо прикладывать внешнее электрическое поле. Диэлектрики в силу свойства не проводить электрический ток уже не могут быть телами внешней электрической цепи. Внутреннее структурное состояние диэлектрика оказывается таковым, что они сами под действием внешних воздействий производят разделение электрических зарядов и создают напряжённость электрического поля, пригодное для приведения в движение свободных электрических зарядов во внешней цепи проводников. С этого момента диэлектрики становятся веществами-генераторами электричества или механических (тепловых) напряжений. Проводникам нужно постоянное действие источника электрического потенциала для приведения в направленное движение носителей электрического заряда, на преодоление сопротивления этому движению. Диэлектрики же,

чтобы производить электрический потенциал пригодный для приведения в движение носителей электрического заряда во внешней замкнутой электрической цепи, нуждаются только действие внешних воздействий. Отсюда, обеспечение производства пользы осуществляется определённой совокупностью физических явлений объединённых условиями их взаимодействия. Например, механических или электрических. Наиболее общим связующим условием физических явлений является температура, нагрев или охлаждение. Термическое воздействие (нагревание или охлаждение) это тепловое расширение или сжатие вещества, тепловой аналог механических деформаций, который пригоден для объединения физических процессов производства пользы. Общие условия обеспечивают взаимозависимость физических явлений и собирают их в слаженный ансамбль, поддерживают их оркестровое единство и позволяют звучать музыке производства требуемой пользы. Например, Институтом физики Дагестанского научного центра РАН предложена технология нанесения хром-титановых и хромированных карбидных покрытий на литые детали из чугуна для судов. Существующая технология нанесения защитных покрытий стандартна: вначале литьё деталей, затем нанесение покрытий гальваническим способом, напылением или химико-термической обработкой. Это требует сложного оборудования, квалифицированного персонала, значительного расхода энергии, материалов и труда с соответствующим обеспечением безопасности окружающей среды и здоровья работников. Кроме того, эксплуатация таких деталей на судах в условиях экстремального воздействия коррозионных, механических и других факторов показывает низкую их надёжность. Защитные покрытия, нанесённые на отлитые детали, имеют ограниченную величину адгезии с твёрдой поверхностью деталей и разрушаются при кавитации. Это означает, что на судах детали со стандартно нанесёнными защитными покрытиями по существу не пригодны к эксплуатации, что существенно ограничивает технические возможности деталей из чугуна для судов. Основная причина такого положения дел заключается в том, процессы литья и нанесения защитных покрытий осуществляются последовательно: вначале отливка чугунных деталей, затем, по завершению механической обработки, нанесение защитных покрытий. Такова существующая предметная основа производства требуемой пользы — защитных покрытий на деталях. Поверхность деталей испытывает все эксплуатационные нагрузки,

и, поэтому она представляет собой особую эксплуатационную ценность. Технология получения требуемого качества поверхности эксплуатации обусловлена местом, физическими и химическими процессами явлений её образования и временем образования. Если существующая предметная основа производства защитных покрытий на чугунном литье не удовлетворяет повышенным требованиям к качеству и является помехой в получении надёжных деталей для судов, то она подлежит изменению на основу, которая обеспечивает данные требования. Следовательно, для этого необходимо перейти на иную предметную основу получения защитных покрытий на поверхности чугунных отливок. Иная предметная основа, как противоположение существующей основы, представляется не последовательным процессом, а совмещённым процессом образования на поверхности детали защитного покрытия. То есть, не последовательный процесс производства пользы, а объединённый едиными условиями процесс. Учитывая, что свойства твёрдой поверхности деталей предназначенной для нанесения защитного покрытия являются физической причиной ограниченности технических возможностей деталей для судов, следовательно, она и её свойства подлежат переводу в свойства жидкого, расплавленного состояния поверхности деталей. Жидкое состояние достижимо и существует при отливании деталей в литейные формы. Если по существующей технологии защитное покрытие формируется на твёрдой внешней поверхности детали, то иная предметная основа обуславливает переход к образованию защитного покрытия на жидкой поверхности при отливании детали в слое, граничащем непосредственно с поверхностями литейной формы. Для эксплуатации на судах поверхности чугунных деталей должны иметь хром-титановые и хромированные карбидные покрытия. Средством, которое позволяет объединить и процесс литья и образования защитного покрытия, является тепловая энергия, заключённая в жидком чугуне. Температура плавления чугуна 1150—1250 °С является тем объединяющим условием, которое позволяет действовать и процессу отливания чугунных деталей и процессам образования в поверхностном слое достаточного количества легирующих элементов и примесей защитного покрытия. Способ внесения легирующих элементов в поверхностный слой отливки хорошо известен и основан на покрытии внутренней поверхности литейной формы определённым составом легирующих материалов. Жидкий чугун взаимодействует

с соответствующим составом легирующих материалов, и, в результате, в поверхностном слое отливки формируется структура насыщенная требуемыми легирующими элементами и примесями. Для нанесения хром-титановых и хромированных карбидных покрытий на чугунные детали предложено на внутреннюю поверхность литейной формы наносить состав в виде пасты, состоящей из порошков окиси хрома, глинозёма, чистого алюминия, криолита и карбида бора. При взаимодействии с расплавленным чугуном протекает экзотермическая (то есть, химическая реакция с выделением теплоты во внешнюю среду) реакция восстановления хрома алюминием с выделением атомарно-активного хрома, который диффундирует в поверхностный слой отливки. Криолит активизирует процесс поверхностного насыщения отливок легирующим хромом и создаёт диффузионный слой, состоящий из карбидов хрома и подслоя легированного хромом феррита. Применение данной технологии обеспечивает повышенную кавитационную стойкость отлитых деталей, а так же высокую чистоту их поверхности, не требующей последующей механической обработки. Механическая обработка со снятия стружки нежелательна, так как приводит к уничтожению достигнутых защитных качеств поверхности готовой детали. Экологическая безопасность обеспечена уже тем, что не требуется химико-термическая и гальваническая обработка готовых деталей. Таким образом, процесс отливки чугунных деталей поддерживает процессы необходимые для насыщения поверхностного слоя легирующим хромом, карбидом хрома и ферритом легированным хромом. Хром основной легирующий элемент, который повышает износостойкость рабочей поверхности детали. Окись хрома при взаимодействии с чистым алюминием выделяет атомарно-активный хром, который, двигаясь в поверхностный слой отливки, восстанавливается до хрома. Криолит способствует активизации движения хрома в поверхностный слой и образованию там карбидов хрома и феррита легированного хромом. Отсюда, процесс формирования защитного покрытия в остывающей отливке осуществляется за счёт тепла выделяемого в окружающую среду через стенки литейной формы. Нагревание один из основных активаторов химических реакций и надёжных способов интенсификации физических процессов. На расплавление чугуна тратится значительное количество ископаемого топлива или энергии падения воды. Кристаллическая решётка чугунного сырья разрушается, атомы железа и углерода приоб-

ретают значительную подвижность. Они активно бомбардируют внутренние стенки литейной формы и разрушают кристаллическую структуру порошков легирующей пасты. Начинается взаимодействие наиболее активных компонентов порошков — окиси хрома и чистого алюминия. Выделяемый при этом атомарно-активный хром при поддержке криолита проникает в поверхностный слой отливки, где и концентрируется при остывании отливки. Поверхность чугуновых деталей насыщенная легирующим хромом, карбидом хрома и ферритом легированным хромом успешно противостоит кавитационным воздействиям. Нагрев позволяет достичь наибольшей активности химических элементов и благодаря остыванию, как «бесплатной» инерции системы, закрепить требуемую структуру расположения элементов участвующих в процессе. Ценность защитных свойств поверхностного слоя чугуновых деталей приобретена за счёт «бесплатной» теплоты плавления чугуна, которая направлена на выделение атомарно-активного хрома из состава порошков окиси хрома, глинозёма, чистого алюминия, криолита и карбида бора. Нагревание функциональной системы «деталь — состав легирующих порошков» обеспечивает достаточный уровень потенциала тепловой энергии, которая тратится на функционирование процессов насыщения поверхностного слоя хромом и карбидными примесями. После остывания литья в деталях образуется требуемая функциональная система «деталь — поверхностная концентрация легирующего хрома и карбидных примесей», пригодная для взаимодействия с водными средами морей и рек. Расплавление чугуна, обмазка литейной формы пастой из легирующих порошков и заливка литейной формы жидким чугуном являются операциями необходимыми для запуска химических и физических процессов концентрации легирующих элементов и примесей в поверхностном слое детали.

ТЕНЗОРЕЗИСТИВНЫЙ ЭФФЕКТ (ПЬЕЗОСОПРОТИВЛЕНИЕ) И ЕГО ПРЕДЕЛЫ

Рассмотрим технические возможности изменения проводимости (электрического сопротивления) вещества под действием односторонней деформации, созданной внешним механическим воздействием, или технические возможности тензорезистивного эффекта. Тензор — от лат. напряжённый, натянутый. Резистивный — от слова резистор (сопротивляться, оказывать известное

номинальное электрическое сопротивление) означает активно усиливающий электрические сигналы. Возврат к исходному состоянию у такого вещества возможен только в пределах упругих деформаций. Эффект необратим, то есть, изменяя электрическое сопротивление материала невозможно получить деформации в обратном направлении. Основная характеристика вещества — это коэффициент тензочувствительности: отношение изменения электрического сопротивления к величине деформации (в относительных величинах). Внешняя движущая сила деформирует кристалл вещества, что меняет электрическое сопротивление этого вещества, которое проявляется (обнаруживается) при прохождении носителей электрического тока. Требуемой пользой является изменение электрического сопротивления. Процесс изменения электрического сопротивления следующий. Изменение межатомных расстояний при деформации (при малых растяжении-сжатии) влечёт за собой изменение структуры энергетических зон кристалла: изменение структуры обуславливает изменение концентрации носителей тока (электронов, дырок, проводимости), т. е. их эффективные массы перераспределяются между энергетическими максимумами в зоне проводимости и минимумами в валентной зоне. Это и влияет на величину направленного перемещения носителей электрического тока. При растяжении увеличивается амплитуда колебаний узлов кристаллической решётки (функциональной пары узлов), что препятствует направленному перемещению электронов, средняя длина пробега уменьшается, поэтому удельное сопротивление увеличивается. При сжатии происходит обратное: амплитуда колебаний узлов кристаллической решётки (функциональной пары узлов относительно друг друга) уменьшается, удельное сопротивление уменьшается, а удельная проводимость увеличивается. Тензорезистивный эффект используют в тензодатчиках сопротивления, применяемых для измерения малых деформаций. Родственный ему эффект это пьезоэлектрический эффект (прямой и обратный). Деформация это линейное или объёмное пространственное изменение расположения узлов кристаллической решётки вещества, материала с высоким удельным электрическим сопротивлением (константан, нихром, кремний). В принципе деформация присуща всем материальным объектам при сопротивлении механическим воздействиям, но не все обладают при этом изменением проводимости или возможностью это наблюдать, измерять, контролировать. Только часть из них обладает

ярко выраженным эффектом изменения проводимости. Отсюда и образуется производственная необходимость в сочетании первых и вторых. Первые при деформации передают механическое воздействие в виде растяжения или сжатия на вторые. Физически такая пара тел составляет функциональный узел: одно тело воспринимает механические воздействия (свободные, бесплатные, независимые, вырабатываемые извне) и деформируется, другое, жёстко связанное с ним, легко воспринимает его линейные, объёмные изменения и преобразует их в ценные изменения электрического сопротивления, которое пригодно для изменения величины тока электрических носителей. Механическое воздействие — это и сила (действие другого тела) и причина деформации. Оно источник механической энергии и движущая сила, двигатель эффекта, создатель изменения электрического сопротивления и объединяющее условие действия тензорезистивного эффекта. Электрическое сопротивление это похота или её отсутствие в той или иной степени для направленного перемещения носителей электрического заряда в веществе. Направленное перемещение носителей электрического заряда возможно при наличии разности потенциалов на концах деформируемого вещества, при наличии приложенного электрического поля или разности потенциалов некоего стороннего источника электрического поля, использующего химическую или механическую энергию разделения электрических зарядов. Это есть энергия вырабатываемая, несвободная, затрачиваемая на получение изменения величины тока, которая пропорциональна величине и знаку линейной или объёмной деформации. Деформация это противодействующее сопротивление материала механическому воздействию. В совокупности противодействующее механическое сопротивление материала становится тождественно изменению его электрического сопротивления. Схематично эффективность тензорезистивного эффекта заключается в увеличении удельного электрического сопротивления вещества, материала и уменьшении деформационных изменений при противодействующем сопротивлении материала, которые не могут быть бесконечными, иначе теряются признаки эффекта. На этом построена схема повышения тензочувствительности: увеличение удельного сопротивления вещества основано на формировании новой структуры энергетических зон кристаллической решётки вещества, материала, а уменьшение деформационных изменений — на повышении жёсткости связи между узлами

кристаллической решётки. Фактически, это схема простора (свободы) техническим возможностям тензорезистивного эффекта, которые ограничены предельными значениями удельного электрического сопротивления вещества и его деформационных изменений. Предельные значения удельного электрического сопротивления вещества и его деформационных изменений являются помехой ограничивающей технические возможности тензорезистивного эффекта. И именно они определяют границы технических возможностей тензорезистивного эффекта. Максимальное удельное электрическое сопротивление присуще сопротивлению диэлектрика, которое велико и неизменно. Минимальное деформационное изменение присуще хрупким материалам (кварц, керамика), которое ничтожно и определяется предельным напряжением, после которого наступает их разрушение. Поэтому, приложение стороннего электрического поля для обнаружения изменений электрического сопротивления в диэлектрике при его деформационном изменении становится бесполезным — в диэлектрике изменений сопротивления нет. На этом разделе свойств вещества происходит переход от необходимости приложения внешнего электрического поля к деформируемому веществу к получению электрической энергии непосредственно из деформационных изменений вещества. Предельным веществом, у которого уже нет тензорезистивного эффекта, является распространенный в природе кристаллический кварц (диоксид кремния SiO_2) — диэлектрик и пьезоэлектрик. Пьезо — от греч. давлю. Технические возможности тензорезистивного эффекта здесь заменяются простором технических возможностей пьезоэлектрического эффекта — возникновению электрической поляризации диэлектрика под действием механических напряжений или деформаций (прямой эффект). Эффект обратим: под действием электрического поля возникают механические деформации (обратный эффект). Прямой пьезоэлектрический эффект наблюдается только в кристаллах без центра симметрии, то есть в кристаллах имеющих изменённую структуру энергетических зон, где перераспределены массы носителей электрического заряда (внутренняя поляризация). Что является достаточным, чтобы под воздействием механического напряжения (растяжения или сжатия) вывести их на внешние поверхности, и таким образом поляризовать противоположные грани диэлектрика. Кристаллы, обладающие центром симметрии, не обладают пьезоэлектрическим эффектом. Разность потенциалов на про-

тивоположных гранях диэлектрика достаточна для создания электрического тока во внешней замкнутой цепи. Механизм пьезоэлектрического эффекта объясняется схематичной картиной метаморфоз элементарной ячейки кристалла кварца. Ячейка содержит три молекулы SiO_2 (размещённых по трём осям симметрии X, Y, Z), ионы которых образуют в проекции шестигранник. По вершинам шестигранника чередуются ионы кремния (Si^+) и кислорода (O^-), поэтому противостоящие его вершины заняты парой противоположных ионов кремний-кислород. При сжатии вдоль любой оси шестигранника (шестигранник сжимается в подобие скруглённого прямоугольника) положительный ион кремния и противостоящий ему отрицательный ион кислорода перемещаются вглубь ячейки, в результате чего на плоскости со стороны иона кремния появляются отрицательные заряды, а на плоскости со стороны иона кислорода — положительные заряды. При растяжении (шестигранник вытягивается в подобие ромбовидного прямоугольника) положительный ион кремния и противостоящий ему отрицательный ион кислорода перемещаются за пределы ячейки, в результате чего на плоскости со стороны иона кремния образуются положительные заряды, а на плоскости со стороны иона кислорода — отрицательные заряды. Если механическое напряжение (растяжение или сжатие) бесплатное, получаемое извне, то оно пригодно для выработки ценной разности электрического потенциала зарядов, напряжённости электрического поля и электрического тока. Если электрическое поле, разность потенциалов зарядов доступно, дешево, то оно пригодно для выработки ценных механических напряжений (растяжений или сжатий) в кристалле пьезоэлектрика. Такие отношения определяют ценность действия функциональных узлов ячеек кристалла. Они показывают, что дешево, бесплатно и пригодно для замены на обретенное ценного и необходимого с помощью данной структуры ячейки кристалла пьезоэлектрика. Сущностью необходимой пользы определяется выбор и развитие требуемого функционального узла ячейки кристалла. Для работы пьезоэлектрического вещества требуется приложение внешних механических или электрических воздействий. Что является помехой ограничивающей технические возможности пьезоэлектрического эффекта. Однако, существуют пьезоэлектрики, у которых имеется спонтанная, самопроизвольная, а значит бесплатная, электрическая поляризация, образующаяся безо всяких механических и других явных воздействий. Это пиро-

электрики (например, турмалин). При изменении температуры на $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ в турмалине образуется электрическое поле $E = 400\text{ в/см}$. Пироэлектричество — это образование электрических зарядов на поверхности пироэлектриков при их нагревании или охлаждении (при термическом расширении или сжатии). Один конец пироэлектрика при нагревании заряжается положительно, а при охлаждении — отрицательно, другой конец — соответственно наоборот. Обратный пироэлектрический эффект очень слаб. Наблюдается в адиабатических условиях (без подвода и отвода тепла или при выдерживании кристалла в термостате). Под воздействием электрического поля поляризация кристалла изменяется, что приводит его к нагреву или охлаждению. Изменение температуры прямо пропорционально напряжённости электрического поля. Ниже точки Кюри пироэлектрики являются сегнетоэлектриками (название диэлектрика произошло от сегнетовой соли, у которой впервые обнаружены такие свойства). Сегнетоэлектрики — это кристаллические диэлектрики, обладающие в определённом интервале температур самопроизвольной поляризацией, которая существенно изменяется под действием внешних воздействий (электрического поля, упругих напряжений, изменений температуры и др.). Выше точки Кюри (точки фазового перехода) самопроизвольная поляризация исчезает (осуществляется переход в неполярную, параэлектрическую фазу). Некристаллические диэлектрики приобретают пьезоэлектрические свойства с помощью образования пьезоэлектрической текстуры: у пьезокерамики образуется в электрическом поле, у древесины — механической обработкой.

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ, ПРОИЗВОДЯЩЕЕ ПОЛЬЗУ

Изучение Природы не может прыгнуть с нулевого уровня сразу к физике частиц. Оно находится в рамках эволюционного принципа развития — развития человеческого разума, человеческой мысли. Не пройдя первой половины пути, невозможно добраться до второго. Однако, добравшись до значительных высот в понимании физических процессов, не следует считать, что, например, механика Ньютона — вчерашний день и её время прошло. Простой эксперимент Ньютона с расщеплением света в призме остаётся до сих пор крупнейшим прорывом в познании Вселенной. Понятие энергии или силы содержит вполне человеческое физическое ощущение в раз-

нообразных процессах извлечения нужной энергии из подходящих веществ. На практике физическое явление используется не с нуля, у него есть вполне реальная история применения. Каждое физическое явление имеет исходное, первоначальное применение в целях научного изучения, а затем ему находят применение в определённой области практики в адаптированном виде. Как правило, применение нового явления становится возможным, если предшествующее использование другого явления не содержит требуемого уровня свойств в получении необходимой пользы. Они всегда оказываются по ряду признаков противоположностями. В общем человеческом технологическом процессе производства пользы каждое функциональное физическое явление имеет область, место, масштаб, уровень и время функционирования. Возможность длительного использования тех или иных физических явлений на Земле обусловлено наличием на планете жизни. Человек вольно или невольно сотрудничает с живой Природой Земли, приспособлявая нужные явления к функционированию в данной среде. Живая Земля это мощнейшая и эффективнейшая регенерирующая система, поставляющая человеку всё необходимое из того, что человеку становится ненужным или израсходованным на получения пользы. Вне пределов Земли ничего подобного нет. Там существует враждебная, непредсказуемая и агрессивная стихия, сотрудничество с которой, а также возможности для её приспособления, проблематично. Стихия всё поглощает и ничего не возвращает взамен. В ней совсем иные принципы применения физических явлений, требующие обязательного использования искусственных регенерирующих систем, воспроизводящих способы и условия функционирования земной регенерирующей системы. Исследования показывают, что космические аппараты с человеком на борту должны собираться из материалов имеющих свойства многоразового и многоцелевого использования, пригодные для повторного использования. Это, например, могут быть конструкционные материалы пригодные для переработки в топливо, воду, пищу, что требует изошрённых технологий конвертирования материалов. Например, металлы и сплавы должны допускать несложную переработку в порошок пригодный для 3D-печати новых частей космических аппаратов, термическое разложение органических веществ должно позволять производство газов пригодных для последующего использования, биоразлагаемые материалы должны превращаться в биологические питательные вещества пригодные

для использования в системах жизнеобеспечения. Все целевые процессы регенерации нужных человеку материалов должны быть увязаны между собой и иметь безотходный круговой цикл движения, чтобы обеспечивать длительную автономность функционирования космического аппарата для нормального существования и работы космонавтов.

Рассмотрим различие научных и промышленных установок. Научные приборы, а также установки для экспериментов и исследований служат целям изучения и измерения свойств физических явлений. Пользой, которую они обеспечивают, является воспроизведение физического явления и возможность изучения и измерения определённых его свойств. Знание этих свойств образует практическую ценность, которая пригодна для применения в промышленности, в конструировании объектов техники. В своей основе, в принципе действия, физические установки предельно просты и содержат функциональный узел, где взаимодействуют два компонента устройства: объект исследования и средство для его исследования. Например, для исследования взаимодействия вязких жидкостей с твёрдым телом используют метод «падающего шарика». Вязкая жидкость и стальной шарик образуют функциональную пару тел имеющих противоположные качества одного рода, пригодные для воспроизведения данного физического явления. Шарик это твёрдое тело, имеющее форму шара определённого радиуса, симметричное относительно своего центра тяжести и имеет минимальную внешнюю поверхность практически идеальной чистоты, все точки которой находятся на равном расстоянии от этого центра. Функциональный узел установки состоит из ёмкости с исследуемой жидкостью и стального шарика, падающего в этой жидкости. Стальной тяжёлый шарик небольшого размера простое и удобное средство для исследования вязких жидкостей. Ёмкость предназначена для придания исследуемой жидкости формы столба неподвижной среды, чтобы задать требуемую высоту падения шарика. Требуемая высота падения шарика необходима для перехода от ускоренного падения шарика к падению с постоянной скоростью, которая и подлежит измерению и по которой судят о степени вязкости исследуемой жидкости. Равномерное движение шарика с постоянной скоростью в неподвижной жидкой среде указывает на равновесие сил сопротивления жидкой среды и сил тяжести, действующих со стороны шарика (третий закон Ньютона — закон равенства действия и противодействия).

Под действием гравитации силе действия шарика при малых скоростях движения (когда сопротивление среды практически обусловлено только силами трения) противодействуют силы сопротивления вязкой жидкости. Это один из видов сил трения, в котором нет трения покоя (что обусловлено подвижностью молекул жидкости), и который, благодаря стабильной гравитации, возникает сразу и бесплатно, одновременно с силами действия. Свойство вязко текучих сред оказывать сопротивление перемещению одной её части относительно другой обусловлено внутренним трением жидкости. Трение это явление переноса импульса движения в направлении перпендикулярном к направлению движения жидкости. Поэтому, работа перемещения шарика превращается в тепло, рассеивающееся в жидкости перпендикулярно его движению. То есть, механическая энергия преобразуется в тепловую энергию строго под углом 90° . Хаотически колеблющиеся молекулы жидкости, прилегающие к поверхности шарика, переносят импульс движения в граничащий с ним неподвижный слой жидкости и, благодаря силам молекулярного сцепления и гравитации, увлекают этот слой в своё движение. Первый слой ускоряет второй, а второй замедляет первый, что приводит к выравниванию скоростей их движения. Так возникают силы сопротивления. Использование силы тяжести для движения шарика является наиболее выгодным, так как достаётся бесплатно. По сравнению, например, с методом «равномерно текущей жидкости» требующей трат энергии, её скорость сложно наблюдать и измерять. Шарик известного размера и исследуемая жидкость обладают противоположными качествами одного рода, которые позволяют оценить степень вязкости жидкости или степень её сопротивления падению шарика. Шарик это движущее плотное упругое, практически абсолютно твёрдое тело, напротив, вязкая жидкость — неподвижная, неплотная, слабо связанная неупругая среда, которую формируют силы гравитации. В земных условиях, в условиях однородного поля тяготения Земли, жидкость принимает любую форму ёмкости, куда её помещают, при этом шарик может обрести с высотой способность к ускоренному падению вниз. Поэтому на Земле гравитация это мощная и тихая созидательная сила практически всех действующих на ней процессов и сил сопротивления, в том числе сил обеспечивающих взаимодействие частей функциональных узлов технических устройств. С одной стороны, жидкость в поле гравитации обретает непрерывность, постоянство объёма и свойство сопротивляться

раздвижению материальных единиц своей структуры. С другой — движение шарика под действием той же силы гравитации направленно на изменение непрерывности и раздвижение материальных единиц структуры исследуемой жидкости. В условиях невесомости сопротивление жидкости движению шарика становится невозможным, исчезает сила, формирующая непрерывность, сохранение объёма и другие свойства жидкой среды. Начинает действовать другая сила, которая разрушает свойства непрерывной жидкости, и явление переходит во взаимодействие шарика с отдельными сферами жидкости, шарообразность которых уравновешена силами поверхностного натяжения. Без гравитации у жидкости и шарика противоположные качества исчезают и становятся тождественными, одинаковыми, в результате сопротивление взаимному движению обнуляется. Ускорение свободного падения g , которое человеку на Земле достаётся даром, в невесомости требует затратного воспроизведения. Гравитационное поле Земли собирает огромные массы водной жидкости во впадинах и неровностях Земли, копируя их объём и форму, с гладкой поверхностью на уровне «моря». Давление и температура водной среды зависят от расстояния над твёрдой поверхностью Земли. Поверхность жидкости испытывает давление столба атмосферы над ней, и с этого давления начинается рост давления в жидкости по мере увеличения глубины водной массы. Давление в жидкостях на поверхности Земли, где размещена основная масса объектов техники, мало отличается от атмосферного. Все гидравлические устройства представляют собой систему из пары составных частей. Часть системы это твёрдая жёсткая и герметичная ёмкость, другая часть это противоположный ей компонент системы — подвижная несжимаемая прочная на разрыв жидкость. Дешёвая энергия прилагается к жидкости, которая проявляет все свои свойства, производя на выходе требуемый ценный вид энергии. Скорость, с которой шарик равномерно и медленно движется в вязкой жидкости, является скоростным аналогом вязкости жидкости, обусловленной, прежде всего, ускорением свободного падения или силой притяжения Землёй, а затем, и силами молекулярного взаимодействия материальных единиц жидкости. Шарик, внедряясь в вязкую жидкость, действует на неё с силой, которая ослаблена поддерживающей силой, равной весу вытесненной шариком вязкой жидкости. Сила тяжести, действующая на шарик, через жидкость отчасти компенсирует саму себя силой направленной вверх, равной

весу вытесненной шариком жидкости (закон Архимеда). Поддерживающая сила здесь оказывается силой сопротивления жидкости. Учитывая это, фактически, равнодействующая этих сил идёт на преодоление сопротивления вязкой жидкости. При небольшой постоянной скорости движения шарика равнодействующая этих сил и сила сопротивления вязкой жидкости становятся равными. Равновесие сил указывает на образование в физическом явлении именно сил сопротивления вязкой жидкости, что является целью воспроизведения данного явления с помощью данного устройства физического прибора. Величина измеренной скорости шарика определяет взаимодействие противоположных качеств шарика и вязкой жидкости, которая составляет свойство вязкой жидкости: коэффициент динамической вязкости. Увеличение скорости движения шарика связано с соответствующим уменьшением коэффициента динамической вязкости и наоборот, увеличение коэффициента динамической вязкости жидкости связано с соответствующим уменьшением скорости движения шарика. Коэффициент динамической вязкости, полученный при нормальных условиях, является номинальным свойством данной вязкой жидкости. Динамическая вязкость жидкости функционально зависит от температуры и давления, то есть, уменьшается с увеличением температуры, и растёт с увеличением давления. Вязкость это один из механизмов передачи движения молекулами среды в триедином явлении молекулярного переноса, включающего диффузию и теплопроводность, функционирование которых возможно только в условиях стабильной и мощной гравитации. При малой вязкости жидкость обретает свойство текучести. Текучесть обратное свойство вязкости. Действия притяжения и отталкивания между объектом исследования и средством для его исследования образуют свойства в явлении. Численные значения этих действий составляют количественную меру этих свойств. Равномерное и медленное движение шарика в столбе вязкой жидкости представляет собой явление торможения шарика силами внутреннего трения материальных единиц жидкости, явление сопротивления материальных единиц жидкости изменению своего местоположения. Действие отталкивания шариком молекул жидкости в стороны перпендикулярные направлению своего движения — с одной стороны, и действие притяжения этих молекул друг к другу — с другой стороны, образуют свойство внутреннего трения жидкости, свойство сопротивляемости жидкости любым изменениям своей структуры.

Протяжённость пространства и промежутков времени, где наблюдается образование сил сопротивления, составляют количественные характеристики свойства вязкости, сопротивляемости жидкости. Внешние условия: температура, давление, сила тяжести, при которых воспроизводится явление вязкости жидкости, считаются канонически основополагающими, характерными, исходными. Ёмкость, формирующая требуемую форму жидкости, является прообразом корпусной пассивной части функционального узла технического объекта, при этом шарик, воздействующий на жидкость, является прообразом активной его части. Схематично, указанные части образуют общий функциональный узел для всех гидравлических устройств и машин. Части функционального узла научной установки, воспроизводящие данное физическое явление, переходят в схему функционального узла промышленных установок, а их противоположные качества одного рода образуют предметную основу применения данного физического явления. Изменяемая и неизменная вязкость жидкой среды это противоположные направления адаптации предметной основы, обеспечивающей применение и воспроизведение данного физического явления. Для значительной вязкости предметная основа воспроизведения данного физического явления одна, для противоположной вязкости — противоположная.

По закону Паскаля жидкости и газы передают производимое на них давление одинаково по всем направлениям, то есть давление, производимое на жидкость или газ, передаётся в любую точку одинаково во всех направлениях. Демонстрируется это с помощью цилиндра с поршнем соединённого с шарообразной ёмкостью заполненной жидкостью и имеющей капиллярные отверстия. При ходе поршня на поверхность жидкости его давление передаётся всем слоям и точкам жидкости, заполняющей шарообразный сосуд и, в результате, жидкость выталкивается через все отверстия в виде одинаковых струек, кроме, естественно, направления в сторону поршня — источника давления. В направлении поршня действует противодействующая сила равная силе давления поршня. Этот эффект наблюдаем и в невесомости, если, конечно, удастся заполнить демонстрационный прибор жидкостью. Как известно, в невесомости жидкость теряет непрерывность и распадается на отдельные сферы минимальной поверхности (шары уравновешенные силами поверхностного натяжения) и определённого диаметра для каждой

жидкости. Плотность и непрерывность жидкости обусловлена действием гравитационных сил, то есть существенным влиянием на неё гравитационного поля Земли и наличием собственного гравитационного поля. Поэтому в невесомости на космических станциях для придания жидкости привычного вида и для обеспечения её непрерывности необходимо объём жидкости помещать в герметичные гибкие ёмкости, лишённые доступа воздуха. Объём и текучесть жидкости характеризуется свойством практической «несжимаемости» и степенью подвижности в направлении сил гравитации, гравитационного поля и подобным им сил. Поэтому в замкнутых достаточно жёстких емкостях (чем является демонстрационный прибор) наполненных жидкостью дополнительный объём жидкости приводит к сближению её материальных единиц и возникновению сил отталкивания между ними. Силы отталкивания распределяются по всему объёму жидкости и действуют на внутреннюю поверхность ёмкости в виде соответствующего давления. При извлечении некоторого объёма жидкости из таких емкостей приводит к смещению материальных единиц в противоположные стороны и возникновению между ними сил притяжения. Силы притяжения распределяются по всему объёму жидкости и проявляются существенным снижением давления на внутреннюю поверхность ёмкости. Силы притяжения обуславливают величину прочности жидкости на разрыв. На Земле на всякое тело, погружённое в жидкость или газ, действует со стороны этой жидкости или газа выталкивающая сила, направленная против действия силы гравитации и приложенная к центру тяжести вытесненного объёма среды. Выталкивающая сила называется гидростатической подъёмной силой или архимедовой силой. Причиной появления гидростатической подъёмной силы является однородное поле гравитации Земли, которое собирает в единую массу жидкое и газообразное вещество и удерживает его в состоянии свободного минимального объёма. Только в состоянии гравитационного сжатия в жидкой и газообразной среде возникает гидростатическая сила выталкивания (вытеснения), которая действует на инородное тело против силы гравитации. При помещении в объём жидкого или газообразного вещества инородного тела происходит раздвижение материальных единиц среды, которые под действием сил гравитации со всех сторон давят на внешнюю поверхность инородного тела в направлении центра тяжести вытесненного им объёма среды. Внешнее гравитационное давление на поверхность

жидкой среды в каждой точке её объёма распределяется одинаково во все стороны, в том числе и против направления действия силы тяжести. Элементарное давление в каждой точке среды, направленное против действия силы тяжести, и есть точечная элементарная гидростатическая подъёмная сила. Силы гравитации являются потенциальными силами, поэтому давление, передаваемое ими жидкой среде, является потенциальным, то есть зависящим от глубины. Это определяет различие давлений на всей поверхности инородного тела, погружённого в жидкость, в зависимости от глубины погружения его точек. Вес тела уменьшается на величину веса вытесненного объёма жидкости. Добавление в объём жидкого или газообразного вещества порции того же вещества не приводит к образованию подъёмной гидростатической силы, точечные элементарные гидростатические подъёмные силы в каждой точке объёма среды компримированы точечными элементарными силами тяжести. Выталкивание жидкости к её поверхности возникает при различии температур между её частями: холодные, более плотные части жидкости погружаются на дно, а тёплые, менее плотные — устремляются к её поверхности. Это явление называют конвекцией. В центре тяжести вытесненного инородным телом объёма среды все действующие на него силы суммируются в силу направленную против действия силы гравитации на этот центр, и проявляется как выталкивающая сила среды. Плотность вещества жидкого или газообразного объёма среды у поверхности Земли практически постоянна и гидростатическая подъёмная сила равна лишь весу объёма вытесненной среды. Любое инородное тело, погружённое в собранный гравитацией объём среды, теряет в весе столько, сколько весит вытесненный им объём жидкой или газообразной среды. Система, состоящая из жидкости и погружённого в неё инородного тела, образует прообраз взаимодействующей пары частей объектов техники водного, подводного и надводного размещения. Все надводные и подводные объекты техники представляют собой жёсткую, прочную и герметичную часть парной системы, у которой второй частью является подвижная несжимаемая и прочная на разрыв водная среда Земли. Энергия, запасённая в технических объектах водного и подводного размещения, прилагается к жидкости. Энергия, обуславливающая вытеснение технического объекта, достаётся бесплатно, благодаря только действию гравитации на жидкость, чем проявляются ценные свойства жидкой среды, обеспечивающие позиционирование тех-

нических объектов относительно неё. Преобразование энергии в ценные виды возможно благодаря силам сопротивления, внутреннему трению. Потери ценной энергии обусловлены теми же силами сопротивления жидкой среды. Переход от потерь к сохранению ценной энергии является целью адаптации предметной основы технического устройства гидравлики, воспроизводящего этот переход. Научная экспериментальная установка своей предметной основой воспроизводит данное физическое явление как можно ближе к его простой схематизации, где взаимодействуют исключительно противодействующие силы её составляющие. Это взаимодействие через внешние изменения изучается и измеряется. Срок эксплуатации научной установки ограничен временем необходимым для изучения и измерения свойств физического явления. В промышленных устройствах и машинах любое физическое явление присутствует наряду с другими в течение всего срока эксплуатации и подвержено изменяющим воздействиям. Силы, действующие и противодействующие в них, имеют более сложную природу, чем которую схематично задают при создании технических объектов. Схематизация противодействующих сил отличается от их реального взаимодействия. Предметная основа технических устройств и машин воспроизводит противостояние действующих и противодействующих сил в виде сложного физического процесса многих явлений направленных на преобразование доступной энергии, материала и информации в ценные и полезные виды энергии, материала и информации. Применение физических явлений и эффектов строится на возможностях изменения предметной основы их применения, где действуют ценностные категории: что бесплатно, дёшево, а что дорого, требует затрат. Предлагать же к применению физическое явление или эффект только потому, что оно малоизвестно или наиболее прогрессивно без логики и цели изменения предметной основы объекта изобретения, является тупиковым и непродуктивным. Постоянное преобладание «худшего» порождает стремление к «лучшему». Этот градиент человеческих оценок собственного существования является движущей силой создания и эволюции объектов техники. В живой природе действует принцип эволюции: живые организмы меняются лишь для того, чтобы выжить и оставить максимально потомство, и вовсе не для того, чтобы достигнуть некоего абстрактного совершенства. У такой эволюции, как считается, нет воли и цели, хотя на длительном отрезке времени её действия

наблюдается достижение высших форм организации живой материи и появление разума, что указывает на определённую закономерность и наглядную логику успешного развития жизни вообще. В противоположность биологической эволюции, в эволюции техники присутствуют и воля и цели человека. Объекты техники меняются для того, чтобы обеспечить человеку невероятные преимущества и гарантировать ему безопасные и благоприятные условия собственного существования. При этом объекты техники, как объекты изобретения, последовательно приобретают признаки, чтобы наилучшим образом соответствовать указанным целям. Для живых организмов эволюционно прогрессивным признаком считается тот, который позволяет лучше приспособиться к окружающим условиям в данный момент времени, то есть, не красота или сложность устройства сами по себе, а результаты адаптации, ибо только меняющиеся внешние условия диктуют организму определённый объём возможностей в получении нужных ресурсов для собственного существования. Что прогрессивно для живых организмов в одних условиях, в других — это серьёзный недостаток. Глубоководные рыбы в условиях вечной темноты теряют зрение, оно им не нужно. На поверхности океанов, где изобилие солнечного света, этот регресс становится губительным. Упрощение паразитических организмов живущих за счёт организма-хозяина указывает на радикальный регресс эволюционного развития в условиях обилия нужных ресурсов. У объектов техники эволюционно прогрессивным признаком является сложность устройства, обеспечивающая максимальные технические возможности в производстве требуемой пользы. Чем сложнее процессы, задействованные в производстве требуемой пользы, тем эффективней работа, функционирование конструктивно-технологической схемы объекта изобретения. Внешние условия при этом определяют внешние отличительные признаки устройства объекта техники. Природа давно не балует человека обилием готовых ресурсов и потому регресс объектов техники проявляется в виде радикального снижения технических возможностей в производстве требуемой пользы.

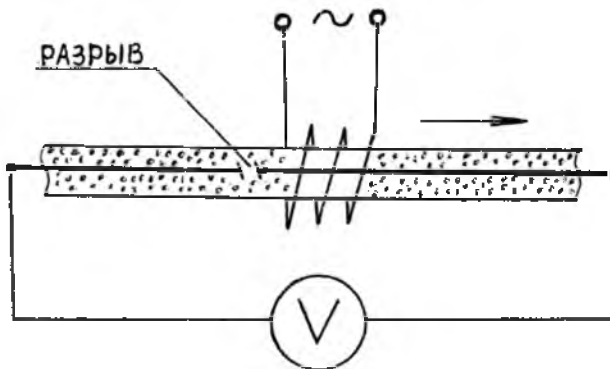
Например, неотвратимое превращение в теплоту механической энергии, приложенной к твёрдому телу при его деформировании, обусловлено «внутреннем трением», «внутренней вязкостью». Механическая энергия деформации представляет собой подвод энергии к твёрдому телу, то есть трату подходящей энергии на дефор-

мацию тела. Образующаяся теплота это возврат энергии, возврат затрат механической энергии. Первое тратится, второе — производится помимо самой деформации. Степень сопротивления твёрдого тела определяется возможностями его атомной структуры сохранять форму. Возможности структуры твёрдого тела обусловлены силами противодействия, величиной ответа на силы сжатия и растяжения. В зависимости от степени сопротивления силам деформации твёрдое тело обладает упругостью, неупругостью и пластической деформируемостью. Для упругого твёрдого тела характерен процесс, в котором приложенная сила деформирует это тело до образования равной противодействующей силы, или до образования равновесия сил, а затем, после её удаления противодействующая сила начинает действовать и восстанавливает форму тела до появления и роста противодействующей ей силы. С момента их равновесия первая сила перестаёт действовать, позволяя второй действовать в обратном направлении. Так возникают колебания в твёрдом протяжённом плоском теле. Наглядно колебания упругой пластины, заделанной в массивное тело, возникают при отклонении её свободного конца в любую сторону. Эксперимент с пластиной осуществляет человек путём приложения к ней определённой силы. Для этого человек тратит энергию, которую получил от Солнца, окружающей среды в виде пищи. Запасённая в его мышцах энергия путём приведения в движение конечности тратится на деформацию упругой пластины. В пластине возникает тепло и колебания, которые в виде тепловой и механической энергии возвращаются в окружающую среду, из которой она была почерпнута человеком. Полная энергия осталась без изменений, она сохранилась. Лёгкость и доступность механической энергии определяют её дешевизну. Механическая энергия представляется удобным и ценным видом энергии для трат, то есть подходящим видом энергии для замены на более ценные виды энергии. Теплота и упругие колебания, образующиеся в твёрдом теле, могут представлять ценность для многих сфер применения. Они могут быть, в свою очередь, дешёвым видом энергии для получения более ценного вида энергии, например, излучения и электрической энергии. Величайшей ценностью является и остаётся в конечном итоге жизненная энергия человека. Она подлежит сбережению и дозированной трате исключительно на пользу человеку. Извлеченные извне ценные виды энергии направляются на пользу человеку и сбережение его жизненных сил.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ В ОБЪЕКТАХ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Рассмотрим объект изобретения а. с. 515075, в котором предложен «Способ определения обрыва жилы кабеля». Изобретение относится к электротехнике (область), в частности, к жаростойким кабелям (контрольным, силовым или для нейтронного детектора) с магнезиальной изоляцией (место). Конструктивно кабель это заключённая в металлическую оболочку (медная, алюминиевая, стальная нержавеющая) токопроводящая жила или несколько жил помещённых в прессованную порошкообразную окись магния. Снаружи кабель может быть покрыт пластиком ПВХ. Применяется на морских судах, атомных реакторах, турбинах, электростанциях. Это средство производящее пользу по передаче электрической энергии от источника к потребителю, которое представляет собой функциональное соединение пары частей имеющих противоположные качества одного рода: свойства изолятора и проводника электричества. Физические свойства изоляции определяются свойствами окиси магния и представляют собой технические возможности жаростойкого кабеля. Оксид магния MgO это жёлая магнезия, редкий природный минерал периглаз, кристаллы которого нерастворимы в воде, но, реагируя с водой при нагревании, образуют слабое основание $Mg(OH)_2$, пожаро- и взрывоопасен. Лёгкий, рыхлый порошок белого цвета легко впитывает воду, является абсолютным отражателем света и доступным эталоном белого цвета. При плотности порошка менее 3 г/см^2 электрическая прочность резко снижается. Удельное сопротивление спрессованной окиси магния $1014\text{--}1018 \text{ Ом} \cdot \text{см}$. Сильно прокалённая окись магния утрачивает способность присоединять воду. Магнезиальная изоляция весьма гигроскопична и поэтому требуется герметизация концов кабеля специальными колпачками или заделками с применением компаунда. Влага проникает не более чем на 200 мм, что требует обязательной сушки паяльной лампой, двигаясь к концу кабеля от некоторого расстояния до него. Пробой изоляции завершается самовосстановлением её свойств, что является ценным качеством магнезиальной изоляции. Сопротивление изоляции при $25 \text{ }^\circ\text{C}$ не менее $1000 \text{ МОм} \cdot \text{км}$, а при $250 \text{ }^\circ\text{C}$ не менее $10 \text{ МОм} \cdot \text{км}$ (основное физическое свойство обеспечивающее эксплуатацию). Кабели выдерживают 3–4 изгиба, а при

раздавливании сохраняет работоспособность до полного обрыва жил. Кабели, подвергнутые изгибам, резко теряют электрическую прочность с 6 кВ/мм до 3кВ/мм (воздух). Это объясняется тем, что плотность изоляции в местах изгиба уменьшается, соответственно уменьшается электрическая прочность. Поиск места обрыва жил важная операция при необходимости оперативного восстановления целостности кабеля. Разрыв жилы это стабильное прерывание электрической цепи (масштаб). Предметная основа этого состояния пригодна для выявления разрыва жилы или разрыва электрической цепи. Разрыв токопроводящей жилы кабеля это местное нарушение целостности материала жилы, то есть токопроводящей части (минимального сопротивления) основной электрической цепи, следовательно, разрыв цепи является однозначным и стабильным прерыванием движения электрических зарядов, электрического тока, значительным возрастанием электрического сопротивления. На этом физическом явлении построен известный способ определения места повреждения (пригодный для многих типов кабелей), который основан на наблюдаемом изменении электрических характеристик кабеля (уровень). Для этого кабель пропускается через индуктор, создающий вращающееся магнитное поле, и место повреждения определяется по изменению показаний вольтметра или катодного (электронного) осциллографа, подключённого к жилам кабеля (так как генерируемые э. д. с. очень малы и необходимо исключить помехи).

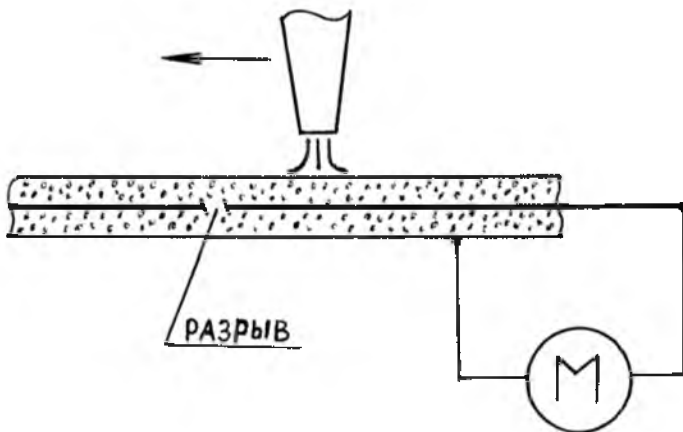


При прохождении места обрыва происходит всплеск напряжения, резкое колебание стрелки вольтметра или смещение луча осциллографа (время функционирования). Токи в жиле индуцируются через всю толщу изоляции, вызывая в ней ток смещения и снижение её сопротивления. Внешняя защитная металлическая оболочка (гильза) подавляет генерирование токов в жилу кабеля и, тем самым, возможность определения места разрыва. Технические возможности этого способа ограничены также тем, что для манипуляций нужно иметь свободный, не смонтированный кабель, кроме того, индуктор довольно массивное устройство. Свободный кабель существует на стадии его производства и хранения. В процессе эксплуатации кабель активно применяется, и, следовательно, находится в смонтированном, несвободном состоянии. Именно несвободный, смонтированный кабель, а также кабель с защитной металлической жаростойкой оболочкой (гильзой), кабель, уложенный в конструкцию, кабель, один из концов которого заглушен (что исключает возможность подключения вольтметра), образуют другую предметную основу состояния кабеля пригодную для выявления разрыва жилы, и использования для этого иного физического явления, которое исключает применение индуктора. Переход основан на противоположении, «отрицании» применения индуктора и генерации в тело контролируемой жилы э. д. с. Переход заключается в возможности появления тока в жиле по иным причинам. То есть, если контролируемый ток течёт только по проводнику — по жиле, то противоположение заключается в том, что ток течёт по диэлектрику — по изоляции. Ток в жиле, появляющийся в результате генерации э. д. с., противопоставляется и обращается в ток иной причины, проходящий через электрическую цепь с предельно максимальным сопротивлением. Известно, что цепь предельно максимального сопротивления аналогична разомкнутой цепи, что определяется из устройства кабеля. К ней относится пространство между токопроводящей жилой и металлической жаростойкой оболочкой, которое заполнено материалом изоляции. Сопротивление магнизиальной изоляции предельно высокое и определяется по постоянному току мегомметром. Для очень больших сопротивлений применяется тераомметр. Прибор содержит источник напряжения (генератор постоянного тока), магнитоэлектрический логометр (логос — означает измерение отношения токов или напряжений, то есть не абсолютных значений величин: отношение заданного и измеряемого сопротивле-

ния, тормозящего и действующего моментов токов) и добавочные сопротивления. Ток утечки определяется из отношения напряжения приложенного между оболочкой и жилой к сопротивлению изоляции. Ток утечки это тот самый контролируемый ток, который течёт по диэлектрику к проводнику жилы. Это и есть та требуемая польза, которую необходимо производить для выявления разрыва жилы. Для нормальной изоляции ток утечки очень мал и требуется энергия для его увеличения. Известна зависимость сопротивления изоляции от температуры: с повышением температуры (до 250 °С) сопротивление изоляции экспоненциально снижается (ниже 10 МОм · км). Это постоянно наблюдается в процессе обязательной сушки кабеля и последующей проверки сопротивления изоляции. Однако, как это всегда бывает, в дело вступает спонтанно (самопроизвольно) складывающийся физический эксперимент, обусловленный целью оперативного восстановления энергоснабжения, когда сушка паяльной лампой кабеля, разрыв жилы и проверка сопротивления изоляции оказались совмещёнными. Проверка, которая отлична от стандартной, обеспечила возможность фиксации аномально резкого снижения сопротивления изоляции в месте разрыва жилы. Производственный эксперимент позволил обратить внимание на прямую связь нагретого места разрыва жилы с резким снижением сопротивления изоляции, с резким увеличением тока утечки, текущего к проводнику жилы. Физически резкое увеличение тока проводимости изоляции в местах разрыва жилы объяснялось существенным снижением плотности материала изоляции. Именно это обнаруженное физическое явление стало пригодно для определения мест разрыва жил кабеля доступных паяльной лампе. Авторами был разработан способ для определения места обрыва жилы кабеля, основанного на этом физическом явлении: на контроле резкого увеличения тока утечки. Учитывая, что жаростойкие кабели допускают значительный технологический нагрев изоляции, то, следовательно, возможен переход на прямое тепловое воздействие. Без свойства жаростойкости применение этого способа не представляется возможным. Вращающееся электромагнитное поле промышленной частоты обладает незначительным тепловым воздействием на внешнюю металлическую оболочку кабеля, которое не проникает вглубь изоляции. Значительным тепловым воздействием обладают нагревательные устройства прямого действия. Следовательно, для нагрева жаростойкого кабеля следует

использовать нагреватель, позволяющий повысить температуру кабеля до 400—600 °С. Доступным нагревателем является обычная паяльная лампа. Зону нагрева перемещают по длине кабеля к тому концу, к которому подсоединён прибор регистрирующий снижение сопротивления изоляции. Прибор, в частности мегомметр, подключают между повреждённой жилой и жаропрочной металлической оболочкой. Зона нагрева, находящаяся по отношению к прибору до места разрыва жилы, не влияет на показания прибора, так как разрыв жилы предотвращает прохождение тока проводимости к прибору. Переход зоны нагрева через место разрыва жилы приводит к резкому возрастанию тока проводимости, ток утечки проникает в неповреждённую часть жилы подключённой к прибору, что приводит к резкому снижению показаний мегомметра. Точность определения места разрыва жилы составляет ± 10 мм, что обеспечивает экономную разделку кабеля для устранения повреждения. Существенно сокращается и время поиска места разрыва. Тепловой поток энергии изменяет диэлектрические свойства изоляции, которые изменяют её электрическое сопротивление. Сопротивление изменяет ток утечки или ток проводимости, который задаётся и производится с помощью генератора постоянного тока, приложенного к изоляции кабеля. Образуются общие условия обеспечивающие взаимозависимость физических явлений: место разрыва жилы сопровождается снижением плотности магнетиальной изоляции, которое приводит к резкому местному снижению электрического сопротивления изоляции, что определяется по резкому росту тока утечки или проводимости в виде соответствующего снижения показаний регистрирующего прибора. Контур электрической цепи для определения места обрыва жилы кабеля по известному способу состоит из исследуемой жилы и вольтметра, к клеммам которого подключены концы жилы кабеля. Сопротивление вольтметра значительное, сопротивление неразорванной жилы минимально, разорванной — максимально. Для работы измерительного прибора в данной цепи не достаёт источника э. д. с. Поместить перемещающийся источник э. д. с. в жилу невозможно. Поэтому э. д. с. индуцируется посредством внешнего источника переменного электромагнитного поля. Индуктор, вырабатывающий вращающееся электромагнитное поле, производит необходимый воздействующий поток энергии на проводник жилы. Если жила не имеет повреждений, то вольтметр показывает величину напряжения цепи при любом местоположении индуктора на длинно-

мерном отрезке кабеля. Если жила имеет разрыв, то вольтметр показывает отсутствие напряжения при местоположении индуктора с любой стороны от места разрыва. При прохождении места разрыва через индуктор (имеющего определённую ширину) с обеих сторон разрыва (это небольшой зазор в цепи проводника) в жилу индуцируется э. д. с., что фиксируется вольтметром как всплеск величины напряжения. Разрыв, как местное значительное сопротивление жилы, оказывается заполненным или соединённым, сопротивление обнуляется и, таким образом, фиксируется место повреждения. Контур электрической цепи для определения места обрыва жилы кабеля по предложенному способу состоит из исследуемой жилы и мегомметра (логометра), к клеммам которого подключены конец жилы и металлическая оболочка кабеля.



Прибор вырабатывает постоянное электрическое напряжение, под которым находится все части цепи: металлическая оболочка, материал изоляции и жила кабеля. Сопротивление изоляции в цепи очень велико — это измеряемая величина, которая определяется величиной тока проходящего через неё, где омическим или заданным сопротивлением является цепь самого прибора. Соотношение заданной и измеренной величин токов преобразуется в величину сопротивления изоляции. Величина сопротивления изоляции зависит от температуры. Для прохождения тока сигнализирующего о месте разрыва жилы необходимо существенное местное снижение

(обнуление) электрического сопротивления изоляции и воздействующий на величину сопротивления поток энергии. Снижение плотности магнетиальной изоляции в месте разрыва и вырабатываемый нагревательным прибором (паяльной лампой) тепловой поток энергии уменьшают электрическое сопротивление изоляции в месте разрыва жилы. Если жила не имеет разрыва, то при любом местоположении паяльной лампы на длинном отрезке кабеля прибор показывает практически одинаковую величину сопротивления изоляции. Если жила имеет разрыв, то при местоположении паяльной лампы с любой стороны от места разрыва проводника прибор показывает практически одинаковую величину сопротивления изоляции. При прохождении паяльной лампы над местом разрыва жилы сопротивление изоляции между жилой и металлической оболочкой резко снижается и прибор, подключённый к ним, фиксирует это состояние изоляции как резкое снижение величины сопротивления. Данные способы основаны на одном свойстве — на снижении (обнулении) электрического сопротивления в контролируемом месте кабеля. В первом способе снижение сопротивления происходит за счёт площади электромагнитной индукции, которая всегда больше величины разрыва, благодаря чему индукция действует на концы разрыва одновременно, замыкая их. Это замыкание фиксирует прибор. Во втором — осуществляют физическое снижение сопротивления изоляции, которое замеряется прибором. В первом случае сигнализирующий ток направлен через разрыв жилы, он переменный и незначительный. Во втором — ток направлен поперёк жилы, перпендикулярно разрыву, он постоянный и значительный. Такова картина качественного перехода функциональных параметров необходимых для определения места разрыва жилы кабеля из одного состояния в другое. Это пространственный поворот на 90° в процессе производства контролируемого сигнала. Эксплуатационная деятельность мотивирует применение внешнего заданного и наблюдаемого воздействия на ненаблюдаемое внутреннее изменение характеристик материала устройства кабеля, которое увеличивает это изменение в месте повреждения. Увеличение изменений свойств изоляции означает выделение и обозначение его на фоне стабильного уровня её характеристик. Выделение означает прямую связь с местом повреждения. Для визуализации определяется характерный физический параметр, связанный с ним непосредственно. Таким параметром является электрическое сопротивление изоляции.

Оно является пределом технических возможностей устройства кабеля и его основной функциональной характеристикой. Электрическое сопротивление изоляции прямо связано с плотностью её материала и доступно для контроля и измерения известными способами. Непосредственное измерение плотности изоляции проблематично. Изменение величины сопротивления изоляции, как и плотности материала изоляции, недоступно органам чувств человека и требует трансформации его в наблюдаемое изменение. Электрическое сопротивление связано с величиной помех прохождению носителей электрических зарядов, помех движению электрического тока. При заданном напряжении на концах проводника изменение сопротивления изменяет силу тока проходящего через него. Следовательно, локальное изменение сопротивления, связанное с местом снижения плотности материала изоляции, определяется прямым измерением величины проходящего тока. Выявление внутренних изменений материала изоляции с помощью внешнего теплового воздействия это увеличение их масштаба в локальном месте, в месте повреждения, что усиливает сигнал в виде резкого скачка величины тока, который фиксируется с помощью регистрирующего прибора. Измерительный прибор вырабатывает необходимое и заданное внешнее условие в виде напряжения, которое прикладывается к месту локального изменения электрического сопротивления усиленным тепловым воздействием, и замеряет его величину. Скачок величины электрического тока регистрируется резким снижением показаний прибора, которые доступны наблюдению. Эту информацию испытатель увязывает с местом теплового воздействия и, таким образом, определяет место разрыва токопроводящей жилы. Ненаблюдаемая внутренняя система свойств объекта исследования активизируется системой внешних наблюдаемых и заданных воздействий, из чего выделяется и обозначается отклонение от закономерного уровня его характеристик в виде сигнала о состоянии изучаемого места, однозначно его характеризующего, который представляется в наблюдаемых, регистрируемых изменениях прибора. Так внешнее неразрывно связано с внутренним, и внешнее описывает внутреннее. Формула изобретения описывает способ определения места разрыва жил кабеля, имеющего изоляцию с зависимостью электрического сопротивления от температуры, в частности, жаростойкого кабеля с магнезиальной изоляцией (область, место и основное физическое свойство обеспечивающее эксплуатацию). Так задаётся

ограничительная часть краткого описания технического объекта, в которой очерчивается основная, неизменная и известная часть объекта изобретения. Изменяемая часть технического объекта обусловлена требованиями к эксплуатации, заключающимися в необходимости контроля технического состояния кабеля с пределом технических возможностей контроля для случая выхода кабеля из строя, в частности, способа определения места повреждения жил. Известный способ основан на известных операциях, когда на последовательные участки кабеля воздействуют внешним потоком энергии, выявляющим место разрыва (в частности, с помощью вращающегося магнитного поля индуцируют в токопроводящей жиле э. д. с). О местонахождении места разрыва жилы судят по реакции прибора на конце кабеля, возникающего в момент подачи воздействующего потока энергии на место повреждения. Так определяются исходные масштаб, уровень, время функционирования предметной основы прототипа изобретения. Эта предметная основа в виде известного способа для определения места обрыва жилы кабеля подвергается противопологающему переходу и затем записывается в отличительной части краткого описания объекта изобретения в существенных признаках изобретения. Для этого сначала данную предметную основу рассматривают как помеху в получении пользы в большем объёме. Последующий противопологающий переход заключается в установлении и описании основного физического свойства, обеспечивающего эксплуатационные качества кабеля и возможность определения местонахождения места разрыва жилы. А именно: сопротивление изоляции в отличие от прототипа не постоянно высокое, а имеет зависимость снижения при повышении температуры и уменьшении плотности материала изоляции. Воздействующим потоком энергии является не вращающееся магнитное поле, а тепловой поток (от паяльной лампы), и о месте разрыва жилы судят по изменению сопротивления изоляции, а не по всплеску напряжения в жиле. При этом место повреждения помещают не во вращающееся электромагнитное поле, а в постоянное электрическое поле. В результате образуются масштаб 1, уровень 1 и время функционирования 1 предметной основы изобретения. Масштаб 1 это не сам разрыв токопроводящей жилы, а снижение плотности изоляции в данном месте. Уровень 1 — где внешним воздействующим потоком энергии на кабель является не вращающееся магнитное поле, а тепловой поток. Внутренним сигналом, взаимо-

действующим с разрывом жилы, является не генерируемая в жилу э. д. с., а тепловой ток утечки или проводимости изоляции, возникающий при постоянном приложенном напряжении. То есть, это не генерируемая в цепь жилы э. д. с., а постоянное напряжение, приложенное к изоляции кабеля. Время функционирования 1 это не всплеск индуцированного напряжения в месте разрыва жилы, а появление тока в жиле, обозначающего существенное снижение сопротивления изоляции. Данные отличительные признаки технического решения или предметной основы изобретения образуют приращение знаний об объекте изобретения и объём патентных притязаний, подлежащих правовой охране.

ОБЪЕКТЫ ИЗОБРЕТЕНИЯ В НАУКЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Научный или экспериментальный прибор, установка, как правило, является уникальным, единственным в своём роде объектом или комплексом, даже в случае применения существующих приборов и устройств. Поэтому каждый экспериментальный прибор или установка обладает признаками изобретения или содержит изобретение, предназначенное для получения научного открытия. Например, известный из курса физики прибор Отто Штерна предназначен для определения скорости молекул (атомов) паров металлов. Схематично устройство прибора содержит герметичный цилиндр (своеобразную бочку). Коаксиально цилиндру размещена трубка электрической печи, где электрическим током нагревается исследуемый металл. В качестве нагревательного элемента для исследования использована платиновая проволока с нанесённым на неё слоем серебра. Напротив проволоки по всей её длине вдоль трубки прорезана щель, имеющая снаружи фокусирующую диафрагму. Весь прибор вместе с цилиндром, печкой и диафрагмой имеет возможность вращения от скоростного электропривода и может приводиться во вращение электромотором. Для опыта воздух из цилиндра откачивается непрерывно работающим вакуумным насосом и, таким образом, создаётся и поддерживается в нём низкое давление соответствующее разрежению внутри колбы обычной электрической лампочки накаливания. Средняя длина свободного пробега молекул (атомов) серебра при этом составляет от нескольких сантиметров до десятков сантиметров. Снаружи цилиндр охлаждается, чтобы улучшить адгезию (прилипание) молекул (атомов) исследуемого металла

к внутренней поверхности цилиндра, для чего там установлена съёмная латунная пластина. При нагревании платиновой проволоки электрическим током серебро на ней плавится и начинает испаряться, образуя облако из молекул (атомов) серебра движущихся прямолинейно и равномерно в разные стороны со скоростью, определяемой температурой плавления серебра. Диафрагма, установленная за щелью, отсекает из всего потока движущихся молекул (атомов) серебра тонкий и направленный пучок этих частиц. При неподвижном приборе молекулы (атомы) серебра, преодолев щель и диафрагму, образуют на внутренней поверхности цилиндра чёткую сплошную чёрточку налёта серебра шириной 0,4 мм строго против щели, копируя длину и ширину отверстия диафрагмы. При вращении прибора со скоростью от 25 до 45 оборотов в секунду молекулы (атомы) серебра, преодолев щель и диафрагму, по такой же траектории движутся к внутренней поверхности цилиндра. Однако, чтобы преодолеть расстояние от платиновой проволоки до цилиндра по наикратчайшему расстоянию, то есть по прямой, им необходимо определённое время. За это время вращающийся цилиндр успеет сместиться по дуге на определённое расстояние. В результате, тонкий пучок частиц серебра достигает внутренней поверхности цилиндра лишь в конце дуги его смещения. При этом чёрточка налёта серебра окажется несколько шире и размытой, чем при неподвижном приборе. Этого смещения вполне достаточно, чтобы определить скорости частиц серебра. Плотность осадка серебра по ширине налёта меняется и пропорциональна числу молекул (атомов) серебра движущихся с определённой скоростью. Вначале за некоторое фиксированное время прибор рисует чёрточку серебра на цилиндре без его вращения, а затем ему сообщают максимальную скорость вращения и открывают диафрагму на тот же промежуток времени. Чем прибор легче и тщательней сбалансирован, тем меньше его инерция, равномерней скорость вращения и точнее будет последующее измерение. Длина дуги смещения цилиндра между исходной чёрточкой серебра и следом конечной чёрточки измеряется непосредственно на съёмной латунной пластине. При измерении длина смещения цилиндра составляет незначительную величину — от 0,03 до 0,06 мм. Длина дуги смещения тем больше, чем больше скорость вращения прибора. Расстояние между чёрточками по дуге смещения это путь пройденный цилиндром за время полёта молекул (атомов) серебра от поверхности платиновой проволоки до внутренней

поверхности цилиндра. Скорость вращения цилиндра измеряется тахометром. Расстояние от поверхности платиновой проволоки до поверхности съёмной латунной пластины строго выверяется и измеряется. Время полёта молекул (атомов) серебра определяется из отношения расстояния от платиновой проволоки до поверхности съёмной пластины к скорости полёта частиц серебра. С другой стороны это время равно отношению длины дуги смещения цилиндра к скорости вращения цилиндра. Из равенства этих выражений получают среднюю скорость молекул (атомов) серебра. Она равна произведению скорости цилиндра на отношение расстояния от платиновой проволоки до съёмной пластины к длине дуги смещения цилиндра. Таким способом определены средние скорости молекул (атомов) паров некоторых металлов. Ширина и плотность осадка серебра конечной чёточки указывает на различие скоростей молекул (атомов) серебра. По структуре и плотности осадка определяются максимальная и минимальная скорости молекул (атомов) серебра. Они соответствуют 640 и 560 м/сек.

Как видим, прибор для научного эксперимента строится на тех же известных принципах получения требуемой пользы (открытия), которая пригодна для последующего анализа, измерения и расчёта. Полученные результаты служат построению математической или физической модели исследуемого процесса, определению закономерностей и характера связей между элементами воспроизведённого физического явления. Для прибора Штерна требуемой пользой является техническая возможность определения скорости молекул (атомов) металлов. Непосредственное измерение больших скоростей микроскопических объектов в исследуемой среде пока не обеспечено техническими возможностями. Поэтому используется метод сравнения больших скоростей со скоростями объектов доступными для измерения или вычисления. Технологической потребностью, без которой невозможно определение скорости движущихся молекул (атомов), является получение движущихся молекул (атомов). Для опыта использовалось явление испарения легкоплавких металлов, в частности серебра, при нагреве выше температуры плавления. Испаряющиеся частицы серебра обладают определённой скоростью вылета с поверхности исследуемого материала, а при отсутствии посторонних молекул движутся в разные стороны прямолинейно и равномерно. Столкновение с молекулами воздуха влияет на достоверность определения скорости частиц, оно

их тормозит. Поэтому следующей технологической потребностью является обеспечение беспрепятственного движения молекул (атомов) в пространстве прибора. Для исключения возможности столкновения частиц серебра с молекулами воздуха прибор выполнен герметичным, и с помощью непрерывно работающего вакуумного насоса осуществляется откачивание воздуха до разрежения достаточного для пролёта молекул (атомов) к поверхности осаждения. Для беспрепятственного пролёта частиц серебра расстояние от поверхности испарения до поверхности осаждения должно быть к тому же предельно минимальным. Испарение металлов достигается пропусканием больших токов через исследуемый материал. Тепловое действие электрического тока известно физическое явление. Понятно, что пропускать электрический ток непосредственно через исследуемый металл нельзя, так как он быстро расплавится и разомкнёт электрическую цепь, процесса испарения частиц не получится. Поэтому исследуемый металл определённой толщины наносится на поверхность тугоплавкого электропроводного металла, из которого изготавливается нагревательный элемент, в частности для опыта Штерн использовал платиновую проволоку. Как известно, электрический ток движется по поверхности проводника, поэтому нанесённый на него слой серебра будет подвергаться значительному тепловому воздействию электрического тока, а значит, он будет плавиться и испаряться, выделяя движущиеся частицы серебра. Итак, для опыта созданы движущиеся частицы серебра и достаточное разрежение воздуха внутри прибора. Из всего множества движущихся частиц серебра для определения скорости нужно предельно ограниченное количество движущихся частиц. Для этого нагревательный элемент помещают в трубку с прорезью для выхода определённого потока частиц серебра в пространство прибора. Этот поток движущихся частиц слишком широк для производства измерений, поэтому его дополнительно фокусируют в тонкий направленный пучок частиц с помощью диафрагмы. Выдержка времени открытия диафрагмы устанавливается с помощью часового механизма. Благодаря этому пучок частиц получается не только тонким и направленным, но и определённой длины, достаточной для визуализации количества частиц на поверхности осаждения. Визуализация осаждения частиц серебра необходимо для инструментального определения их количества и вычисления средней скорости. Для процесса осаждения важно чтобы частицы серебра не отскакивали

от поверхности прибора, а надёжно прилипали к ней и таким образом тормозились. Материалом, обеспечивающим надёжную адгезию (прилипание) частиц серебра, выбрана латунная пластинка, охлаждаемая с противоположной стороны. Требуемая польза заключается в получении параметра достаточного для определения скорости молекул (атомов) серебра. Таким параметром является отрезок длины, пропорциональный расстоянию полёта молекул (атомов) серебра от платиновой проволоки до латунной пластины. Отрезок длины, пропорциональный расстоянию полёта частиц серебра, можно получить с помощью заданной скорости движения прибора. Технологически это обеспечивается тем, что прибор выполнен в виде цилиндра имеющего возможность вращения вместе с коаксиальной трубкой нагревательного элемента и диафрагмой от скоростного электропривода. При неподвижном приборе на съёмной латунной пластине за установленное время осаждается узкая полоска серебра 0,4 мм. Эта прицельная черточка налёта серебра необходима в качестве начала отсчёта и измерения отрезка длины, пропорционального расстоянию полёта молекул (атомов) серебра. Для преодоления расстояния от платиновой проволоки до латунной пластины частицам серебра требуется определённое время. Если за это время полёта с некоторой скоростью вращать прибор, то частицы серебра не попадают в прицельную черточку, а окажутся смещёнными от неё на отрезок дуги, который равен отрезку пути движения прибора за время полёта молекул (атомов) серебра. Для обеспечения достаточной точности измерения прибор должен быть тщательно динамически сбалансирован, время открытия диафрагмы при неподвижном и вращающемся приборе должно быть одинаковым, а электропривод не иметь скольжения при наборе максимального числа оборотов. Полученная длина дуги между прицельной и конечной черточками налёта серебра является продуктом технических возможностей прибора в производстве требуемой пользы, по которой определяется скорость движения молекул (атомов) серебра. Непосредственное измерение длины дуги позволяет расчётным путём достаточно точно определить скорости движения молекул (атомов) легкоплавких металлов. Дельная мысль экспериментатора основана том, что два тела, движущиеся с разными скоростями, имеют длины пути пропорциональные собственным скоростям движения, при этом за одно и то же время отношение отрезков пути, пройденные телами, обратно пропорциональны отношению их скоростей

и, следовательно, отрезок пути одного тела пропорционален отрезку пути другого тела. Этот математический принцип получил физическое воплощение в приборе Штерна. Исследуемое движение испарившихся частиц серебра технически связано с механическим движением прибора: со скоростью самого простого и доступного движения — вращения прибора. Прибор сравнивает скорость движения частиц серебра с собственной скоростью вращения и выдаёт результат сравнения в виде отрезка дуги собственного смещения. Затраты на получение требуемой экспериментальной пользы имеют значительные материальные и энергетические расходы. Эти расходы показывают ценность для научных выводов тех результатов, которые получены в ходе проведения опыта. Доступной энергией для трат является электрическая энергия. Она тратится не только на испарение серебра и откачку воздуха из внутреннего пространства прибора, но и на приведение прибора в движение. Все материальные затраты необходимы для изготовления самого прибора, съёмной латунной пластины, нагревательного элемента, покрытия серебра, диафрагмы, скоростного электропривода и вакуумного насоса составляют прошлые вложения в обретение каждого из них, как требуемой пользы. Они являются предметами кооперации изготовителей данных материальных ценностей, и поэтому являются доступными и относительно недорогими. Отношение всех затрат к полученной в ходе опыта пользе, в частности длины дуги смещения цилиндра, показывает реальное соотношение материальных и познавательных ценностей в научных экспериментах. Этим объясняется экономическая неэффективность научных опытов для настоящего времени. Плоды опытов дадут отдачу лишь в будущем. Поэтому нынешние экспериментаторы и исследователи фактически работают на пользу будущего поколения потребителей научных результатов. Прибор после окончания работ по определению скорости движущихся частиц серебра может совершенствоваться с целью получения более точных результатов. После получения всех необходимых и достаточных данных потребность в приборе теряет свою актуальность. Прибор направляется на разборку на составные части, которые находят применения в других научных приборах и установках или утилизируются.

Переменной в данном приборе является длина отрезка дуги смещения цилиндра, которую прибор производит. Таким образом, подтверждается наличие и определяется значение скорости у дви-

жущегося микроскопического объекта — испарившихся частиц серебра. Следовательно, совокупностью технических и технологических решений получения переменной обеспечивается возможность выводов о сущности исследуемого явления. Задач, требующих технического способа решения, в приборе Штерна при его относительной простоте множество. Задача получения движущихся молекул (атомов) включает не только придание им значительной кинетической энергии и свободного движения в пространстве с естественной скоростью, но и возможность визуализации исследуемых частиц. Наиболее подходящими являются частицы легкоплавких металлов, в частности, таким металлом являлось серебро Ag из группы благородных металлов: температура плавления $960,5^{\circ}\text{C}$, температура кипения 2167°C . Наиболее чистым способом довести серебро до кипения и получить за счёт испарения летучие частицы серебра является нагрев электрическим током. Серебро обладает высокой электропроводностью, поэтому для его плавления и испарения нужен источник электрической энергии, вырабатывающий значительные электрические токи. Сварочные трансформаторы с регулируемым значением электрического тока позволяют осуществить процесс плавления, кипения и испарения серебра. Частицы серебра, осаждающиеся на поверхность другого металла, обеспечивают контрастное цветовое различие с ним, что пригодно для визуализации выполнивших своё назначение частиц серебра. Визуализация осаждаемых частиц серебра осуществляется с помощью процесса адгезии (прилипания) частиц к поверхности осаждения. Подходящим материалом для такого процесса является гладкая латунная пластина определённой толщины и размера. Для надёжной адгезии летучих частиц серебра и гашения их скорости латунную пластину дополнительно необходимо охлаждать с противоположной стороны. Серебро очень пластичный материал и чтобы получить только летучие частицы серебра процесс его плавления и кипения следует проводить на элементе, обладающем тугоплавкими и труднолетучими свойствами. Для такой задачи наиболее подходящим и пластичным металлом является платина Pt: температура плавления 1769°C , температура кипения 3800°C . Технология изготовления такого нагревательного элемента заключается в подборе определённой длины и диаметра платиновой проволоки и нанесении на неё гальваническим или иным способом слоя серебра достаточного для проведения опыта. Посеребрённая платиновая проволока затем

включается в цепь трансформатора тока с помощью коммутационных аппаратов. Для опыта нужны не все испарившиеся частицы серебра, а только те, которые движутся в определённом направлении. Чтобы из всего количества образовавшихся частиц серебра выделить только требуемые для опыта, посеребрённую платиновую проволоку заключают в жаропрочную и электроизоляционную трубку определённого диаметра с продольной прорезью расчётной ширины. Наиболее подходящим материалом для трубки может быть керамика или жаростойкое стекло. Полученное устройство из посеребрённой платиновой проволоки заключённой в керамическую или стеклянную трубку с прорезью представляет собой эмиссионную печь летучих частиц серебра. Для получения очень тонкой чёрточки налёта частиц серебра на поверхности осаждения перед прорезью эмиссионной печи устанавливается диафрагма фокусирующая поток летучих частиц серебра в тонкий направленный пучок. Для опыта нужны только летучие частицы серебра, свободно движущиеся к поверхности осаждения. Беспрепятственное движение частиц серебра возможно при условии отсутствия посторонних молекул (атомов), в частности воздуха и влаги, сталкивающихся с ними. Это достигается тем, что эмиссионную печь и диафрагму помещают в закрытый сосуд цилиндрической формы коаксиально внешнему диаметру. Диаметр цилиндра подбирается из условия гарантии беспрепятственного движения частиц серебра от диафрагмы до поверхности осаждения. Материал цилиндра должен быть лёгким и достаточно прочным, допускающим механическую обработку, сварку или пайку. Таким материалом может быть бронза. Цилиндрическая форма сосуда удобна тем, что позволяет легко привести его во вращательное движение — самое простое движение, и выполнить динамическую балансировку цилиндра, а также обеспечить постоянство расстояния от эмиссионной печи до поверхности осаждения. Воздух из цилиндра откачивается непрерывно работающим вакуумным насосом при постепенном прогреве прибора. Устройство цилиндра помимо переходника для подсоединения шланга вакуумного насоса и скользящих изолированных электрических контактов снабжается подшипниками, герметизирующими сальниками, опорами и шкивом, соединённого ремнями с электроприводом и тахометром. Цилиндр имеет герметичный люк для установки латунной пластины, а снаружи карман для охлаждающего вещества, например, сухого льда. Диафрагма снабжена приводом от часового механизма, управ-

ляющим временем её открытия и закрытия. Отладка всего прибора требует ряда предварительных прогонов, чтобы получить предельно ясную картину исследуемого процесса: эмиссию (испускание) летучих частиц серебра, достижение ими латунной пластины, а также получение смещения потока частиц серебра на вращающемся цилиндре. После чего приступают к экспериментам, варьируя параметры, с целью получения множества переменных для последующего анализа, измерения и расчётов. Материалами полезными для создания научных приборов и установок являются «Техника физического эксперимента» и «Технология приборостроения». В МПК класс приборов определяется G01, конструктивные элементы приборов G12, электрический нагрев F24D, электропривод H05B. Эмиссия частиц серебра это основное физическое явление необходимое для осуществления опыта. Высокоскоростное вращение цилиндра это главный механический вид движения, необходимый для получения исследуемой переменной: отрезка длины, характеризующий разность скоростей между молекулами (атомами) серебра и цилиндром. Радиальная траектория движения частиц серебра пересекается во времени с круговой траекторией движения материальных точек латунной пластины и, в результате, образуется отрезок длины, характеризующий разность скоростей их движений. Все остальные используемые процессы, такие как электрические, термические, преобразовательные, улавливающие, фокусирующие, отсчитывающие являются вспомогательными и служат созданию условий для воплощения схемы эксперимента. Скорость микрообъекта любой природы сравнивается со скоростью вращения макрообъекта связанного с источником, испускающего данные микрообъекты. Это известный и повседневный метод сравнения скоростей, называемый определением времени.

МИР СОЗИДАЮЩИХ СИЛ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Плазма, газ, жидкость и твёрдые тела, существующие в предметном мире Земли, составляют среды, содержащие силы сопротивления. К существенным силам сопротивления на Земле относится броуновское (тепловое) движение молекул жидких и газообразных сред. Микроорганизмы, оснащённые биологическими двигателями, живя в такой сложной среде, приспособились активно использовать так называемый «броуновский храповой механизм». Этот механизм

требует значительно меньше энергии для движения и заключается в том, что энергия, извлекаемая в результате каталитических реакций, используется не на движение по определённому направлению против броуновского движения молекул, а на то, чтобы допускать только те броуновские толчки молекул среды, которые действуют в благоприятном направлении. Это напоминает собой парусное оснащение микроорганизмов. Микроорганизмы создают градиент или перепад из действующих сил сопротивления, который позволяет им получать движение в нужном направлении. Подставляясь под то, что полезно, и уклоняясь от того, что бесполезно в среде сил сопротивления, микроорганизмы обеспечивают получение требуемого. Начиная от микроорганизмов и кончая высшими организмами, такой способ получения требуемой пользы остаётся единственно результативным в среде содержащих силы сопротивления. Этот способ логически прост и одновременно сложен, так как подразумевает использование микроорганизмами разумного поведения, подверженного развитию. Следовательно, у такого поведения имеется биологическая основа, которая и есть предтеча разума. В среде, не имеющей сил сопротивления, такой способ достижения неких целей невозможен, а значит, невозможно в конечном итоге появление разума и его техники. К внешним силам сопротивления следует отнести саму материю — инертность материальных тел (первый закон Ньютона). Сохранять приобретённое количество движения или сохранять состояния покоя, как запас противодействия силам нарушить состояние покоя, является классическим принципом сохранения приобретённой энергии. Количество движения равно произведению её инерционной массы на скорость. Покой всегда относительное состояние и связан он с отношением к телу, представляющему собой инерционную систему отсчёта. Тело, покоящееся на Земле, как и движущееся по инерции, движется вместе с Землёй вокруг Солнца, планетная система которой и оно само движется вокруг центра нашей галактики Млечный Путь, а та, в свою очередь, движется вокруг некоего центра Вселенной. И, в результате, покой, как и движение по инерции, оборачивается своей противоположностью: движением по инерции ускоренно. Ускорение, имеющееся у вращающейся Земли, относительно огромной массы окружающих тел (звёзд, туманностей, межзвёздной материи) является причиной появления дополнительных сил инерции, которые появляются на Земле в «одиночку». Дополнительные силы инерции есть,

но определить какое конкретное небесное тело их создаёт на Земле невозможно, и таким силам инерции не образуются силы противодействия. Центробежная сила инерции вращающейся Земли, максимальная на экваторе и равная нулю на полюсах, вызывает уменьшение веса покоящихся и движущихся тел на экваторе, на полюсах этого нет. Движущееся с некоторой скоростью тело (реки, морские и воздушные течения, транспорт) по вращающейся Земле испытывает действие добавочных сил инерции. Сила, действующая на движущееся тело, зависит от скорости этого тела и называется силой Кориолиса. Причина появления этой силы в сопротивлении (инерции) тел поворотному ускорению сообщаемой вращающейся поверхностью. Сила Кориолиса отличается от всех сил инерции тем, что зависит только от скорости движения тела по вращающейся Земле и всегда перпендикулярна траектории движения этого тела. В северном полушарии эта сила направлена вправо от направления движения, а в южном полушарии — влево. Дополнительные силы инерции, рожденные неизвестными небесными телами, принадлежат Земле и действуют на любое тело, находящееся на ней одновременно и вне зависимости от того, покоится оно или движется. Вращающаяся Земля собственной гравитацией увлекает в своё движение все подвижные и неподвижные относительно неё тела. Противодействие дополнительным силам инерции создаётся телами принадлежащими Земле, которые контактируют, взаимодействуют с подвижными телами, воспринимающие эти силы, и при этом оставаясь неподвижными, покоящимися относительно Земли. С одной стороны таких тел создаётся давление подвижных тел, с другой — их отход. Это видно по отличиям берегов рек: один берег обрывист, другой пологий. При длительной эксплуатации одни рельсы железнодорожного транспорта изнашиваются быстрее других. А в атмосфере поступательные потоки воздуха закручиваются в огромные вихри — циклоны и антициклоны. В космическом пространстве невозможно состояние покоя, как и прямолинейное движение, это неинерционная система, в ней любое тело относительно огромной массы окружающих небесных тел самопроизвольно приобретает движение вокруг своей оси и вокруг ближайшей доминирующей массы. Такова реакция тел на действие ускорения (или силы) всемирного тяготения, ибо силы, действующие между телами, независимо от их массы устанавливаются равными. Взаимно уравновешивающиеся движения препятствуют сближению тел

тяготеющих друг к другу и способствуют образованию планетных, звёздных, галактических систем. Это объясняется тем, что масса тела не сконцентрирована полностью в его центре масс в виде исключительно гравитационной массы, а содержит весомую периферийную составляющую в виде инерционной массы. Наглядно это обнаруживается в явлениях морских (океанских) приливов. Всякая гравитационная масса содержит внешнюю инерционную массу, у которой гравитационные свойства существенно слабее, чем в центре. Именно периферийная инерционная масса наиболее чувствительна к различным ускорениям. Она, как рычаг на массивном и тяжёлом гравитационном центре, первая воспринимает ускорение, сообщаемое от гравитационного поля ближайших тел, и задаёт вращательный момент всему телу, переводя его в движение, имеющее центростремительное ускорение. Приобретаемое телами ускоренное движение относительно друг друга противодействует состоянию покоя между ними и движению по наикратчайшему пути и, тем самым, противодействует ускоренному сближению друг к другу. Поэтому в космосе не существуют прямых линий движения, всякое движение осуществляется только по кривой. Гравитация, вызывая взаимное движение тел, она же и препятствует их сближению, задавая вращательный момент телу с меньшей-большей или равной массой относительно центра тела с большей-меньшей или равной массой. В таком движении одна гравитационная масса постоянно огибает центр другой гравитационной массы, а та неизменно избегает встречи с первой. Ускорение тяготения доминирующей гравитационной массы неизбежно уравнивается центростремительным ускорением инерционной массы тела движущегося относительно её. Когда же равновесие сил действующих между такими телами нарушается, сближение тел становится неизбежным, гравитационные свойства масс тел становятся доминирующими и расстояние между их центрами масс ускоренно сокращается по кривой. Масса всякого тела обуславливает собой и меру инертности, и меру создаваемого им тяготения. Физически масса тела создаёт поле тяготения, и без видимых оснований она же, одновременно, определяет и величину инерции того же тела. Масса сама по себе обладает двойственными качествами: инерционными и гравитационными, которые проявляются в разных взаимодействиях тел. Пока единичное тело движется с постоянной скоростью или покоится, его масса никак себя не проявляет, она инертна. Тело, падая с некоторой высоты на Землю, теряет вес. Здесь

сила притяжения Землёй компенсирована равноускоренным падением, масса становится инертной. Инерционная масса (физическая величина) это коэффициент пропорциональности между силой, действующей на тело, и вызванным ею любым ускорением. Гравитационная масса это коэффициент пропорциональности между силой притяжения Землёй, действующей на тело, и вызванным ею равноускоренным падением, ускорением свободного падения. В этом их различие. Сила гравитации всегда действует на само притягиваемое тело, тогда как сила веса тела (или вес тела) действует на подвеску этого тела или другое тело. Инерционная и гравитационная массы неотличимы друг от друга и их однородность обусловлена принципом эквивалентности. Инерционная масса представляет собой некий сосуд (аккумулятор), куда вливается энергия ускоренного движения, которая сохраняется и может быть передана другому телу. Ускоряющая сила это всегда движущая сила, требующая затрат усилий, энергии, материалов, и которая направлена на смещение центра масс ускоряемого тела в сторону противоположную направлению трат энергии ускоряющего тела. Гравитация проявляется в покое при дистанционном действии одного тела на другое. Она так же приводит к ускорению движения друг к другу до образования общей массы тел имеющих общее поле тяготения. Без другого тела гравитация первого тела никак не себя проявляет. Гравитационная масса представляется сосудом, в котором имеется «вакуум» (недостаток) массы стремящийся к «заполнению», неуклонно усиливающийся при увеличении массы, то есть характеризуется ростом потенциальной энергии, энергии положения. Наибольшая всепоглощающая сила такого «вакуума» сконцентрирована в центре масс тела. Гравитационная масса отличается от инерционной массы расположением и действием ускоряющих сил в пространстве. Наиболее различимы, когда они действуют взаимно перпендикулярно. При совмещении этих сил на одной линии эти массы неотличимы друг от друга и ускоряющие силы алгебраически складываются. При объединении масс остаётся только одна общая гравитационная масса, потенциально являющейся инерционной. Инерционная масса всегда связана с накоплением или тратой кинетической энергии — энергии движения. Её гравитационные свойства в этом не участвуют, они инертны. Гравитационная масса — связана с накоплением или тратой потенциальной энергии, то есть энергии положения в гравитационном поле тела или в никогда

и ничем не насыщаемом «вакууме» массы. Только свободное движение (падение) тела по линии тяготения другого тела обусловлено тратой потенциальной энергии, что сопровождается накоплением этим телом кинетической энергии и, следовательно, указывает на превращение гравитационной массы в инерционную массу. Потенциальная энергия ускоренно заменяется кинетической энергией, а кинетическая может ускоренно заменяться потенциальной энергией, из чего получается, что инерционная масса легко может превращаться в гравитационную массу и наоборот. Инерционные свойства массы проявляются в момент отталкивания одного тела другим, гравитационные — наоборот, в момент дистанционного притягивания одного тела другим. Силы гравитации и инерции, возникающие «бесплатно», являются типичными силами сопротивления. Силы гравитации и инерции для нас мощнейшие и тихие созидающие силы сопротивления всяким изменениям, происходящим в любых системах тел. Тело приобретает некоторое количество движения от другого тела через внешние поверхности, которые принадлежат их инерционным массам. В момент контакта центр масс передающего тела смещается по наименьшему расстоянию к телу, получающему движение. Происходит локальная деформация внешних поверхностей масс обоих тел. Возникают равные силы: действия со стороны передающего тела и противодействия со стороны получающего движение. Противодействующая сила ускоренно тормозит скорость передающего тела, а действующая сила ускоренно разгоняет получающее движение тело. Центр масс тела получающего движение смещается по направлению действия этой силы. Торможение и разгон взаимодействующих тел заканчивается моментом восстановления исходных форм внешних поверхностей тел и потерей силового контакта. Силы действия и противодействия перестают действовать и тела приобретают скорости движения обратно пропорциональные их массам. Время, затраченное на передачу количества движения от одного тела к другому, называется временем действия постоянной силы или временем силового контакта. Оно не равно нулю и конечно. Для упругих тел это время очень мало и оно ближе к понятию импульса — краткого толчка. У особо мягких тел силового контакта не возникает. В контакте таких тел силы действия и противодействия полностью гасятся деформациями поверхностей их масс. Время контакта становится бесконечным. Тела слипаются в одно тело и продолжают совместное движение с общей

скоростью, определяемой из отношения суммы их исходных количеств движения к сумме их инерционных масс. Существует и бесконтактный, дальнодействующий, полевой способ передачи движения: тяготение, электрическое и магнитное взаимодействия. Сила противодействия это всегда сила упругих деформаций. Отсутствие привычных деформаций, которые испытывает наше тело от действия силы тяжести (сжатия) и вызванных такими деформациями сил противодействия (тонус мускулатуры тела, напряжения в костях и суставах), создаёт физическое ощущение невесомости, отсутствие этих сил. Однако всё, что окружает нас, существует благодаря мощным и тихим силам тяготения, которые относятся к наислабейшим (неощущаемым) и универсальным силам. Резиновая нить длиной 1 м и толщиной 1 мм, растянутая всего лишь на 1 мм, действует с силой упругости в миллионы раз превосходящей силу взаимного притяжения между двумя гириями по 1 кг, стоящими на расстоянии 1 м друг от друга. Но, если одно или оба притягивающих тела становятся огромными небесными телами, то силы всемирного тяготения также делаются огромными. Земля притягивает гирю в 1 кг в 1011 раз сильнее, чем притягиваются друг к другу те же гири по 1 кг. Солнце притягивает Землю в $4 \cdot 10^{21}$ раз сильнее, чем Земля притягивает гирю в 1 кг. (Элементарный учебник физики, Ландсберг Г. С., Москва 1973, том 1, стр. 89). Земля вместе с другими планетами находится в поле тяготения Солнца, солнечная система вместе с другими звёздными системами — в поле тяготения центра нашей галактики Млечный путь, наша галактика вместе с другими галактиками — в поле тяготения центра Вселенной. Гравитационное поле неразрывно связано с источником гравитации — веществом материи и «отрывать» от него не в состоянии. Чем больше становится тяготеющая масса вещества, тем значительней становится «дефицит», «вакуум», недостаток его массы, требующий восполнения. Благодаря гравитации газ на Земле имеет плотность, жидкость — текучесть, твёрдое тело — форму. Именно тяготение формирует атмосферу Земли — газообразное состояние многих веществ или смесь химически индивидуальных газов. С точки зрения молекулярно-кинетической теории газ это совокупность слабо взаимодействующих частиц вещества, находящихся в непрерывном броуновском (тепловом) движении, удары которых о стенку сосуда создают давление на неё. Газ легко распределяется по объёму сосуда, полностью его заполняет, и, как результат, принимает его форму. Низкое или высокое

давление атмосферы, постоянство состава воздуха, движение воздушных потоков это всё существует благодаря действию сил земной гравитации на молекулы газов. Они обеспечивают слабое взаимодействие молекул газа, его плотность, вязкость, поддерживают постоянство температуры. Плотность газа в нормальных условиях (при 0°C и атмосферном давлении) примерно в 1000 раз меньше, чем плотность того же вещества в твёрдом или жидком состоянии. Жидкое состояние вещества это промежуточное между твёрдым и газообразным состояниями того же вещества. В нормальных условиях силы гравитации Земли придают жидкости однородность, поддерживают сильное взаимодействие её молекул, сохранение объёма и формы сосуда, куда помещают жидкость, формируют поверхность и силы поверхностного натяжения, капиллярные явления, подвижность и текучесть жидкости. Твёрдое состояние тел характеризуется стабильностью формы, которая сформирована силами связи между структурными частицами решётки вещества таких тел. Силы гравитации лишь придают этим связям дополнительную прочность или слабость в направлении своего действия. Твёрдые тела испытывают действие сил гравитации Земли, но все свойства определяются исключительно характером межмолекулярных связей, структурой и составом веществ этих тел. Таким образом, твёрдое состояние вещества это предельно автономное состояние, которое не нуждается в поддержке сил гравитации, как это необходимо при газообразном и жидком состояниях. Плазма, газ, жидкость и твёрдые тела в поле гравитации Земли составляют среды, содержащие силы сопротивления. Гравитация (или самогравитация) сформировала космический вакуум. Вещество, сконденсировавшись из «чистой энергии», образовало вакуум, а собираясь в тела, системы тел и уплотняясь, поддерживает доминанту (или натяжение) вакуума. При этом количество материи постоянно во Вселенной. В критических моментах сверхплотное вещество взрывается и распыляется, что не влияет на доминирующее положение вакуума: силы гравитации продолжают действовать, и восстанавливают прежнюю глубину вакуума. В качестве сильно упрощённого примера можно рассмотреть атмосферу Земли, объём которой практически постоянен. Когда нет облаков, есть пространство для накопления водяных паров. Облака это концентрация водяного пара, кристалликов воды. Они движутся, сталкиваются, разбегаются, пока не прольются дождём или градом, и вновь атмосфера готова к приёму водных испарений. Идёт насы-

щение атмосферы парами воды, образуются облака, затем более плотные структуры воды, которые распадаются на фрагменты. Всё повторяется заново. Космический вакуум и гравитация — это неразрывное одно целое, как причина и следствие, и существование одно без другого невозможно. Вакуум (как элемент с «нулевой» массой) тесно связан с физической основой тяготения. Космический вакуум всё забирает и ничего не возвращает. Это передающая среда с плотностью по определению Д. И. Менделеева в миллионы раз меньше веса атома водорода. Гравитационная постоянная, измеренная на крутильных весах, имеет примерно такую же величину и она постоянна на любых расстояниях между телами. Можно предположить, что это одно и то же. Плотность вакуума определяет его втягивающую (вбирающую) способность или силу, которая везде постоянна и проявляется в виде постоянной силы притяжения тел (гравитационной постоянной). Вакуум при флуктуации в произвольной точке пространства втягивает в эту точку окружающие частицы вещества, набирая массу центра, и чем меньше в центре остаётся вакуума, тем значительней притягательная сила в центре. Образуются силы гравитации этой массы вещества, куда могут увлекаться масса окружающих тел, наращивая силу этой гравитации. Например, тело, помещённое в жидкую среду, испытывает давление со всех сторон (закон Паскаля) и в центре масс вытесненной среды возникает гидростатическая сила выталкивания этого тела из данной среды (закон Архимеда). В космическом пространстве система сил иная: при помещении вещества в среду космического вакуума оно испытывает со всех сторон растягивающие силы и в центре вытесненного им объёма вакуума возникают силы притяжения или силы тяготения, действующие во все стороны. Гравитационный потенциал тела или системы тел равен сумме потенциалов полей тяготения частей слагающих тело или систему. Так, например, атомы газа имеют минимальные инерционные и гравитационные свойства. Образуя туманности, газ может длительное время находится в космосе в неизменном состоянии, пока спонтанно не возникнут центры, вокруг которых двинутся атомы газа, образуя связи и ускорения. Центры возникают при обретении произвольными атомами собственного движения относительно окружающей массы небесных тел. Связь между центром и атомами газа, растягиваясь, формирует элементарную «центростремительную силу» — силу тяготения, направленную от каждой из окружающих небесных тел к возникшему центру. По мере

накопления атомов газа в центре, их элементарные силы тяготения складываются в единое целое. Сила взаимного тяготения по формуле И. Ньютона — $G \cdot m_1 m_2 / R^2$, равна произведению «центробежных» и «центростремительных» сил тяготеющих масс: $m_1 V_1^2 / R \cdot m_2 V_2^2 / R$, где R — расстояние между центрами тяготеющих масс m_1 и m_2 . Следовательно, гравитационная постоянная G равна произведению квадратов линейных скоростей движения тяготеющих масс относительно друг друга, означающую постоянную плотности (или вязкости) вакуума. Втягивающая (вбирающая) способность вакуума имеет сходство с явлением капиллярности. Вещество это максимальная плотность материальной субстанции, которая устремлена в область с ничтожной плотностью — в вакуум. Вакуума многократно больше, чем вещества материи, поэтому вещество может концентрироваться, уплотняться, расплываться, создавать тела, структуру и образовывать системы тел исключительно благодаря гравитации (или самогравитации). Вселенная, скреплённая космическим вакуумом и гравитацией, образует систему материальных тел, где всё взаимосвязано: изменение в одной её части неизбежно приводит к изменениям в другой её части. «Природа не терпит пустоты, чем объясняется стремление вещества материи её заполнить». Вакуум, как пространство с бесконечно малой плотностью вещества, является той природной «пустотой», куда устремляется вещество материи. Вещество, увлекаемое вакуумом, не в состоянии его полностью уничтожить, более того, с помощью гравитации оно порождает его вновь.

СВОЙСТВА СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВ МАТЕРИИ

Для изобретательства необходимо понимание, что материальный мир един и определённым образом настроен. Процессы, которые мы наблюдаем и называем физическими явлениями, взаимозависимы и взаимообусловлены. Поэтому всё многообразие существования материи должно охватываться целиком со всеми изменениями и свойствами как единое целое. Свойства каждого из состояний материи представляют собой определённое качество сил сопротивления (или отклик) на воздействия действующих сил. Твёрдое состояние тел характеризуется стабильностью формы и объёма, но не текучестью. Жидкое состояние в условиях стабильной однородной гравитации объёмом и текучестью. Для таких состояний сжимаемость зависит от масштаба сил и пренебрежение незначительно-

стью не существует, существует присущее им свойство, определяемое понятием «несжимаемости». Для состояний плазмы и газа характерно уплотнение и разрежение, зависящее от ощутимых сил, от масштаба обычных, доступных сил. Указанные агрегатные состояния вещества образуют земной предметный мир человека. Без вещества нет энергии, как без энергии нет вещества. Вещество материи это единственно доступный и бесплатный источник, как полезной, так и опасной для человеческой цивилизации, энергии. В глобальном масштабе вещество и энергия движутся от их избытка к недостатку — упорядоченно, что сопряжено с противоположным движением, когда и вещество и энергия концентрируется в одном месте, создавая в другом месте их недостаток, и тоже упорядоченно. Абсолютно чистая энергия или некое «вещество — излучение», существовавшее когда-то в «центре сингулярности» нашей Вселенной, характеризуется учёными следующими признаками: неограниченное, экстремальное состояние, где все виды физических взаимодействий проявляются как единое взаимодействие. Там нет вещества, нет гравитации и сумма всех энергий постоянна, инерционность нулевая. В противоположность этому абсолютно плотное вещество материи, существующее в космическом объекте «черная дыра», характеризуется следующими признаками: однородная, плотная, без излучения материя, источник мощнейшей гравитации, абсолютная инерционность. Гравитация вдавливая в себя все виды энергий и связей, препятствует излучению и любому другому движению. Движение направлено только на слияние нуклонов с образованием сверхплотной однородной массы. Это крайности. К самому распространённому состоянию вещества во Вселенной относится плазменное состояние, когда полная энергия взаимодействия материальных единиц равна тепловой энергии. Плазма это газообразное вещество частично или полностью ионизированное, где плотности носителей зарядов противоположных знаков практически одинаковы. Взаимодействие отрицательных и положительных зарядов не парное, а коллективное: одно множество взаимодействует с противоположным по знаку множеством (квазинейтральность). Состояние плазмы характеризуется следующими свойствами: минимумом ответственности, так как состоит в основном из электронов и ионов, что проявляется в магнитном поле, где на данные заряды разной массы действует одинаковая сила Лоренца, в результате чего радиусы и направления их вращения оказываются разными. Плазменное

состояние характеризуется обязательным наличием мощного источника тепловой энергии (явление термоионизации), или электромагнитного излучения (явление фотоионизации), или источника бомбардировки вещества ускоренными заряженными частицами, или всех перечисленных источников одновременно. Гравитационные процессы в плазме близки к нулю и заглушены тепловыми процессами, где преобладают в основном кулоновские силы. Диссипативные (рассеивающие) свойства плазмы определяются силами сопротивления: электропроводностью (близкой к электропроводности серебра), вязкостью, теплопроводностью, диффузией, на что тратится вся тепловая энергия. При значительной подвижности материальных единиц плазмы, обладающих в отдельности ничтожной единичной массой, объём плазмы имеет незначительную, практически нулевую инерционность. В плазме наблюдается обособление видов энергий: тепловой, ядерной, термоядерной, а также возникновение электрических и магнитных сил, электромагнитного излучения, ускорения частиц, а также заряженных частиц массой электрона и протона. Следующим состоянием вещества является газообразное состояние. Любое вещество можно перевести в газообразное состояние соответствующим подбором давления и температуры, где существует граница газообразной области. Газ получается путём охлаждения плазмы и исключения источника ионизации материальных единиц. Газ (от греч. хаос) — это совокупность слабо взаимодействующих, электрически нейтральных материальных единиц (молекул), находящихся в свободном (без упорядоченных потоков) непрерывном хаотическом (тепловом) движении, поддерживаемым внешним подводом тепла, заполняющим весь объём предоставленный газу. Материальные единицы в газе имеют парное взаимодействие при столкновениях. Давление на стенку сосуда с газом определяется импульсом, передаваемым материальной единицей газа за единицу времени единице площади стенки сосуда. В земных условиях реальные газы близки к идеальному газу, расстояние между материальными единицами в них больше радиуса действия сил притяжения и отталкивания молекулярного взаимодействия. Газы, у которых расстояние между материальными единицами сравнимо с радиусом действия сил притягивания и отталкивания между ними, перестают быть идеальными. Притягивание сопровождается уменьшением давления, а отталкивание — препятствует безграничному сжатию газа (действие Ван-дер-Ваальсовых сил).

При одинаковой температуре и давлении газы, взятые в количестве одного моля, имеют одинаковые объёмы, при этом в единице объёма любого газа содержится одинаковое количество материальных единиц (молекул) — закон Авогадро. К силам сопротивления газа относят теплопроводность, которая понимается как перенос материальными единицами газа энергии хаотического движения, диффузию — как перенос ими массы, и вязкость — как перенос ими же количества движения. Газ имеет обширную область существования. Условия от вакуума (бесконечного объёма пустоты) до сверхвысоких давлений (бесконечно малых объёмов) существенно меняют теплопроводность, диффузию и вязкость газа. Внутренняя энергия реального газа возрастает при уменьшении расстояния между материальными единицами газа (уменьшении его объёма) за счёт роста уровня потенциальной энергии между материальными единицами. На плотность, давление, температуру газа и связь между ними (термические свойства) влияет только молекулярная масса материальной единицы, а её строение практически несущественно. Перенос массы и столкновение материальных единиц указывает на участие в газе гравитационных процессов, на подверженность газа влиянию гравитационных сил, на наличие в газе источника слабого гравитационного поля. Газ характеризуется следующими свойствами: вещественность на уровне молекул, как совокупность материальных единиц имеющих массу парных, обособленных, с противоположными качествами составляющих молекул, без образования у неё формы. Характеризуется наличием внешнего источника энергии, сообщающего материальным единицам газа хаотическое (тепловое) движение без их ионизации и возрастанием влияния гравитационных процессов на газовую среду. Межмолекулярное взаимодействие и особенности внутреннего строения молекул газа обусловлены условиями стабильного однородного гравитационного поля. Гравитационное поле Земли создаёт уровни давления и температуры газовой атмосферы в зависимости от расстояния от её поверхности. В газе имеется существенное преобладание хаотического (теплого) движения материальных единиц. В газовом состоянии вещества образуются виды энергий связи внутри материальных единиц и между ними: атомарная, молекулярная (ковалентная, водородная), межмолекулярная. Межмолекулярные взаимодействия при достаточно низком уровне тепловой энергии газа переходят в доминирующее состояние, что способствует появлению гравитационных сил

между парами материальных единиц газа и образованию в итоге газовых концентраций со значительным собственным гравитационным полем в виде газовых планет, облаков и туманностей. Ядерная энергия сосредоточена исключительно в атоме газа как результат «охлаждения» или «конденсации» энергии в вещество. Инерционность массы газа ощутима и возрастает при росте массы и уменьшении подвижности материальных единиц. Жидкость это непрерывная (сплошная) среда, представляющая собой промежуточное агрегатное состояние вещества между твёрдым и газообразным его состояниями. Область существования жидкости ограничена уровнями температуры и давления для каждого вещества. Чем выше температура, тем жидкость ближе к свойствам реальных газов (теплопроводность, диффузия, вязкость существенно снижаются). Чем ниже температура, тем жидкость становится ближе к свойствам твёрдых тел (плотность, сжимаемость, теплоёмкость, электропроводность увеличиваются). В невесомости жидкость теряет непрерывность и распадается на отдельные сферы минимальной поверхности (шары уравновешенные силами поверхностного натяжения) и определённого диаметра для каждой жидкости. В космическом вакууме жидкость не может существовать, быстро испаряется и затвердевает, образуя туманности — молекулярный газ. Главной особенностью жидкости в условиях стабильного и мощного гравитационного поля Земли является свойство текучести: степень подвижности тела жидкости в направлении действия сил гравитации (сил смещения слоёв) при сохранении ею непрерывности (бесконечное число переходов через временные положения равновесия). Благодаря этой особенности жидкость принимает форму сосуда, сохраняет свой объём, образует поверхность, обладает прочностью на разрыв (явление адгезии, чего нет у газа), может непрерывно переходить в газ (испаряться) и возвращать в прежнее состояние (конденсироваться). Существует критическая точка давления и температуры, в которой свойства жидкости и газа практически тождественны. В реальных жидкостях действует сильное межмолекулярное взаимодействие (Ван-дер-Ваальсовы силы), которое доминирует над всем остальным и под действием гравитации проявляется в виде образования сил поверхностного натяжения. Силы поверхностного натяжения это типичные силы сопротивления жидкости действию гравитационной деформации. Поверхностное натяжение воздействует на равновесие и движение свободной поверхности, на грани-

цы жидкости и твёрдого тела, а также несмешивающихся жидкостей (явление капиллярности). В жидкости наряду с разупорядочивающим тепловым движением молекул действуют процессы интенсивных упорядочивающих межмолекулярных взаимодействий. Тепловое движение молекул (коллективное колебание молекул присущее кристаллам с периодическими скачками из одного временного положения равновесия в другое) поддерживает процессы самодиффузии (перемешивания) жидкости. При значительных воздействиях на жидкость возникает эффект сдвиговой упругости жидкости подобный сдвигу у твёрдых тел. Механическое движение жидкости как сплошной среды изучает Гидродинамика. Свойства невязких жидкостей изучает Реология. Обобщённо жидкость характеризуется следующими свойствами: обладает значительной вещественностью на уровне молекул, ассоциаций молекул, простых и сложных жидкостей, одно и более компонентных. Это совокупность материальных единиц взаимодействующих противоположными качествами в виде вещества без формы и структуры. Внешний источник тепловой энергии поддерживает лишь существование жидкого состояния вещества в области теплового равновесия, где материальные единицы жидкости нейтральны и их хаотичность движения существенно ограничена, при этом тепловая энергия расходуется на разупорядочивающее движение материальных единиц. Плотность и непрерывность жидкости обусловлена действием гравитационных сил, существенным влиянием на неё гравитационного поля Земли, наличием значительного собственного гравитационного поля. Гравитационное поле Земли создаёт уровни давления и температуры водной среды в зависимости от расстояния над её твёрдой поверхностью. Ядерная энергия сосредоточена в структуре ядра атомов жидкости как результат дальнейшего «охлаждения», материализации «сконденсированной» энергии в вещество жидкого состояния. Ядерные, атомарные и молекулярные (электронные, водородные) связи стабильны и проявляются только в виде электромагнитных излучений, что указывает на принадлежность связей к запасённым энергиям. Межмолекулярные связи проявляются в виде сил сопротивления — в трении, хаотичном движении, электромагнитном излучении. Инерционность жидкости умеренная, обусловлена наличием значительной массы у материальных единиц и сильного межмолекулярного взаимодействия между ними, а также слабого гравитационного притяжения между ассоциациями молекул, кластерами и компонентами

жидкости. Основу наших представлений об устройстве и форме окружающего нас предметного мира составляет вещество в твёрдом агрегатном состоянии. Понятие твёрдое тело определяет это агрегатное состояние вещества как обладающее стабильностью формы и особым характером теплового движения материальных единиц, которые совершают исключительно малые колебания вокруг своих положений равновесия. Структурными материальными единицами твёрдого тела являются атомы, ионы, молекулы, частицы, домены и фракции веществ. Свойства твёрдых тел обусловлены атомно-молекулярным строением и законами движения материальных единиц, включая их субатомные составляющие — электроны и атомные ядра. Наша планета Земля это гигантское твёрдое тело. Строение твёрдых тел имеет две диаметрально противоположные крайности: кристаллическую и аморфную. Первая характеризуется стабильной пространственной периодичностью расположения равновесных положений материальных единиц, представляющих собой так называемую «кристаллическую решетку». Вторая — имеет хаотическую структуру, где материальные единицы расположены хаотично вокруг хаотично расположенных равновесных положений. Устойчивым состоянием и минимумом внутренней энергии обладает только кристаллическое твёрдое тело. Аморфное тело, находясь в метастабильном состоянии, с течением времени должно закристаллизоваться. Твёрдое тело имеет множество различных идеализаций (уподоблений), являющихся заменой реального тела воображаемой упрощённой моделью. «Идеально-пластическое» тело это абстрактная модель пластического тела, в котором не учитываются (или их нет) упрочнения материала в процессе его деформирования. «Абсолютно твёрдое» тело это тело, которое совершенно не деформируется или эти деформации сколь угодно малы, что ими можно пренебречь. «Абсолютно жёсткими» могут считаться части простых машин: рычаги, блоки, клинья, винты. «Абсолютно нерастяжимыми» могут считаться достаточно прочные нити, тросы, канаты. Существование кристаллической решётки объясняется равновесием сил притяжения и отталкивания между материальными единицами, что соответствует минимуму потенциальной энергии при условии трёхмерной периодичности. Понятие кристаллической решётки эквивалентно понятию атомной структуры кристалла. Идеализацией является также представление о дискретности (прерывности) кристаллической решётки. Идеализацией является и неподвижность

атомов, которые в реальности колеблются вокруг своих положений равновесия. Представляется, что металл это своеобразный ионный остов, погружённый в электронную жидкость, или кристаллическая решётка, заполненная газом из свободных электронов, который подобен обычному разреженному газу. Упругость твёрдых тел является характерным свойством тел изменять свою форму и размеры под действием нагрузок и самопроизвольно восстанавливать исходную конфигурацию при прекращении внешнего воздействия. Материальные единицы под действием внешних нагрузок смещаются со своих равновесных положений, что приводит к увеличению потенциальной энергии тела на величину, равную работе внешнего напряжения по изменению объёма и формы тела. Запасённая таким образом избыточная потенциальная энергия переходит в кинетическую энергию колеблющихся материальных единиц (в теплоту). После снятия внешних нагрузок конфигурация упруго деформированного тела самопроизвольно возвращается в своё исходное равновесное состояние, соответствующее минимуму потенциальной энергии, где силы притяжения и отталкивания уравниваются. Энергия макроскопического твёрдого тела зависит от изменений межатомных расстояний. Устойчивость твёрдых тел обусловлено тем, что силы притяжения материальных единиц уравновешены силами их отталкивания. Источником этих сил является электростатическое притяжение и отталкивание, которое обусловлено ионным типом связи между материальными единицами. Ковалентная (электронная) связь между материальными единицами (алмаз) обусловлена тем, что валентные электроны соседних атомов решётки обобществлены и кристалл представляет собой как бы одну огромную молекулу. Металлический тип связи (в основном у металлов) представляет собой коллективное взаимодействие подвижных свободных электронов с ионным остовом решётки. Межмолекулярный (Ван-дер-Ваальсовы силы) или слабый электростатический тип связи обусловлен слабыми электростатическими силами, возникающие вследствие динамической поляризации молекул. Водородный тип связи (вода, лёд) это связь каждого атома водорода одновременно с двумя другими атомами посредством сил притяжения. Межмолекулярное притяжение материальных единиц воды и водородная связь создают уникальные свойства у воды, как жидкости, и у льда, как твёрдого тела. В реальности в веществах существуют комбинации основных типов связи. Силы связи определяют то, что одни

твёрдые тела пластичны, а другие — хрупкие. Все твёрдые тела обладают упругой деформацией при малых нагрузках. Прочность твёрдых тел определяется не столько силами связи между материальными единицами, сколько влиянием макроскопических дефектов на их поверхности. В металлах валентные электроны не связаны с атомами и образуют газ (облако) свободных электронов, который под действием внешнего электрического поля приводится в движение, представляющий собой электрический ток. Электрическое сопротивление металлов обусловлено гипотетическим столкновением движущихся электронов с ионами решётки (явление трения). Все твёрдые тела имеют магнитные свойства в той или иной степени. Твёрдое тело это система сильно взаимодействующих материальных единиц, своеобразная тормозящая система, ресурсы энергии теплового движения которой существенно ограничены. Величина энергии взаимодействия определяется энергией необходимой для разрушения материальной единицы. Средняя величина энергии теплового движения пары материальных единиц пропорциональна температуре. Уменьшение ресурсов доступной внешней энергии при понижении температуры твёрдого тела обусловлено «вымораживанием» движения, в результате которого энергия «конденсируется» и переходит в вещество твёрдого агрегатного состояния. Чем больше разность энергий между уровнями существования твёрдого тела, тем при более высокой температуре «вымерзает» соответствующее движение, и поэтому различные движения материальных единиц существуют при различных температурах. Разнообразие сил, действующих между парами материальных единиц составляющих твёрдое тело, обусловлено уровнем температуры или уровнем внешней энергии, под влиянием которой в твёрдом теле проявляются особенности свойств жидкости, газов и плазмы. За точкой Кюри ферромагнетик (железо, сталь, кобальт, никель и их сплавы) представляет собой систему, составленную из элементарных магнитиков, то есть ведёт себя в зависимости от температуры также как газ. Под воздействием электромагнитного поля высокой частоты электронное облако (газ) внутри металлов и полупроводников ведёт себя также как плазма. Ионы в тысячи раз тяжелее электронов, поэтому скорость движения ионов в твёрдом теле чрезвычайно мала по сравнению со скоростью движения электронов, практически ионы неподвижны относительно свободно движущихся электронов, чем обусловлено явление внутреннего трения. При определённых

условиях температуры все степени свободы материальных единиц разделяются на две группы: энергия взаимодействия мала по сравнению с температурой (уровень свободы соответствует представлению о совокупности материальных единиц в виде квантового газа из квазичастиц) и энергия очень велика (уровень свободы переходит в упорядочивание материальных единиц в систему сильно взаимодействующих квазичастиц). Все движения между парами ион-электрон различаются четырёх типов. Диффузия собственных или чужих атомов (редкий случай движения атомов в твёрдом теле). Квантовая диффузия — туннельное «просачивание» атомов. Коллективное движение материальных единиц атомарного масштаба в виде колебаний решётки. Простейшее такое движение это волна определенного направления и частоты. Это и электронное возбуждение атома, и резонансные взаимодействия разнородных волн, и звуковая волна самопроизвольно переходящая в спиновую — в волну магнитных моментов атомов. В сверхпроводящем состоянии (вблизи абсолютного нуля температуры) электроны (являясь квантовыми по природе) в металлах движутся строго упорядоченно, строго согласовано в макроскопическом масштабе. Ограниченность свободы электрона характеризуется притягиванием его другим электроном и образованием из таких электронов своеобразного конденсата. Такое движение устойчивое, незатухающее, проявляющееся как полная потеря сопротивления, в том числе и в аномальных магнитных свойствах. Для выхода из состояния конденсата требуются затраты энергии на преодоление такого движения. Все вещества при атмосферном давлении и температуре (чуть более) абсолютного нуля становятся твёрдыми, кроме гелия (он становится жидким). С приближением температуры к абсолютному нулю ($-273,15^{\circ}\text{C}$) стремятся к нулю и все тепловые характеристики вещества (энтропия, теплоёмкость, коэффициент теплового расширения). При абсолютном нуле энергия теплового (хаотического) движения материальных единиц вещества равна нулю. Однако, материальные единицы в узлах кристаллической решётки вещества не находятся в «полном покое», а совершают «нулевые» колебания и обладают значением «нулевой энергии». Абсолютный нуль температуры есть одна из характеристик физического вакуума, который образовался одновременно с «конденсацией» энергии в вещество элементарных частиц. Это область пространства, где нет (или они бесконечно далеко) источников высоких энергий, нет реальных частиц, это особое

и низшее из всех энергетическое состояние, которое определяет свойства всех остальных состояний. Следовательно, «испарение» вещества элементарных частиц в энергию сопровождается «уничтожением» физического вакуума и образованием области «чистой энергии». На твёрдом агрегатном состоянии вещества эволюция материи не заканчивается. Она идёт в направлении ещё большего уплотнения вещества и аккумуляции огромной гравитационной энергии в мощных источниках гравитационного поля, где вся энергия полностью переходит в агрегатное сверхплотное твёрдое тело с абсолютной инерционностью. Обобщённо твёрдое тело характеризуется преобладающей структурной вещественностью, это вещество со структурой из частиц, доменов, твёрдых смесей, фракций, кристаллов. Атомы, ионы, молекулы собраны в жёсткую структуру кристаллической решётки, которая помещена в газ свободных электронов или электронный конденсат. Область твёрдого состояния вещества либо не содержит источников высоких энергий, либо они не в состоянии изменить агрегатное состояние твёрдого тела (например, планета Меркурий — это ближайшее к Солнцу твёрдое небесное тело). Движение материальных единиц осуществляется за счёт ресурса внешней тепловой энергии упорядоченно-хаотичное, сильно ограниченное узлами кристаллической решётки. Устойчивость состояния твёрдого тела определяется предельно возможным минимумом потенциальной энергии. Кинетическая энергия определяется колебательными процессами материальных единиц в узлах кристаллической решётки. Материальные единицы твёрдого тела обладают существенной массой иницирующей действие сил гравитационного притяжения. Плотность упаковки вещества на единицу пространства у твёрдого тела предельно высокая, которая обуславливает образование в нём сильного источника гравитации. В космическом пространстве рассеянные частицы твёрдого тела активно интегрируются в концентрации значительной массы, формируя мощный источник гравитационного поля. Гравитационное поле Земли создаёт уровни давления и температуры твёрдой среды в зависимости от расстояния от её поверхности к центру, где сосредоточено очень прочное, твёрдое, тяжёлое и горячее вещество. Твёрдое тело наряду с формой и структурой обладает поверхностью, посредством которой оно соприкасается с окружающей средой. Поверхность неподвижна, упруга, прочна, непрерывна. Поверхность взаимодействует с окружающей средой и испытывает воздействия

сплошных сред того же или иного агрегатного состояния возникающие в различных явлениях, например, коррозии, катализа, роста кристаллов, механических и термических деформациях. В твёрдом теле преобладают доменные, фракционные связи и связи кристаллической решётки. Проявляются они в явлениях трения, в упорядоченно-хаотичном движении материальных единиц, в электрических и магнитных явлениях, в электромагнитном излучении, в особенностях передачи энергии от быстрых частиц к атомам. Сильны в твёрдом теле ядерные, атомарные, молекулярные, межмолекулярные связи, образующие вместе общую запасённую энергию связи. Квантовое «замораживание» большинства движений в твёрдом теле при температуре, стремящейся к абсолютному нулю, обусловлено «конденсацией» энергии во внутриатомное поле, где сосредоточена ядерная энергия. Твёрдое тело, таким образом, это локальные внутрикристаллические поля. Роль атомных ядер в свойствах твёрдого тела велика: они составляют основную массу тела — основу инерционности макротел. Следовательно, высокая плотность упаковки вещества обуславливает и высокую инерционность твёрдого тела, и пассивность на внешние воздействия — воздействие передаётся не мгновенно, а с задержкой времени. Общая эволюция материи может представляться в виде последовательного чередования агрегатных состояний вещества от состояния «абсолютно чистой энергии» до состояния «абсолютно плотного вещества» через физический вакуум, плазму, газ, жидкость, твёрдое тело, которая в обратном процессе при концентрации достаточной мощности энергии для «испарения» вещества может возвратиться в состояние «абсолютно чистой энергии». И здесь Природа держит абсолютную монополию на творчество.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Алгоритмолоид фантаста Альтова	5
Изобретеника	146
Физика полна условностей и абстракций	257

Огнев Владимир Иванович

ИЗОБРЕТЕНИКА

Наука об изобретениях, изучающая принципы и закономерности образования, строения, воплощения и функционирования признаков изобретения в объектах техники

12+

Подписано в печать 30.05.2016. Формат 60×84¹/₁₆.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,6. Тираж 200 экз. Заказ № 257.

Издательство «Версо». 185031, г. Петрозаводск, наб. Варкауса, 1 а.

Отпечатано в ООО «Версо».



Всякая книжная тема имеет свое завершение, но не окончание. Изобретеника не имеет окончания. Закономерность этого в том, что потом, с течением времени, всегда найдутся более убедительные доводы и точные слова, которые обогатят её содержание. То, что здесь изложено, надеюсь, найдёт понимание, практическое применение и развитие. Если же оно идёт в разрез Вашим представлениям об изобретательстве, то нет ничего лучшего, чем самому найти сомнительному — достоверность, а тёмному — ясность, приложив к этому собственные усилия. Возможности для познания всегда есть. Ибо только в процессе кропотливой познавательной работы можно увидеть, где предложено правдоподобие вместо аргументов, мнение вместо причин вещей. Если Изобретеника придала Вам уверенность в понимании изобретательского дела или хотя бы больше доброго света Вашим лицам, то мои усилия не были напрасны. Остаётся лишь пожелать Вам здоровья и успехов.

VERSO



*Книга с благодарностью посвящается
моей жене Татьяне Михайловне*