

**Б
Н**

**ИБЛИОТЕЧКА
ОВАТОРА**



*Тайны
творчества*

Корнеев Станислав Георгиевич.
ТАЙНЫ ТВОРЧЕСТВА. Тамбов, Книжное
изд-во, 1962.

6
К 67

32 с.

В ПРОГРАММЕ КПСС УКАЗЫВАЕТСЯ,
ЧТО В БЛИЖАЙШЕМ ДВАДЦАТИЛЕТИИ В
НАШЕЙ СТРАНЕ, НАРЯДУ С ДРУГИМИ
ФОРМАМИ НАРОДНОГО ТВОРЧЕСТВА,
ПОЛУЧИТ ШИРОКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ
ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО.

С. Корнеев

ТАЙНЫ ТВОРЧЕСТВА

Вряд ли кто поручится сейчас, принимая во внимание самые последние достижения мировой науки, что все творческие процессы — к какой бы сфере человеческой деятельности они ни относились — не едины по своей природе. Вероятно, есть все-таки определенная общность.

Но в этой книжке речь пойдет только о тайнах изобретательского творчества. А точнее о том, что было принято считать до недавнего времени непостижимыми тайнами изобретательского мастерства.

Знаменитого ученого Эйнштейна однажды спросили, как, по его мнению, появляются изобретения, которые переделывают мир.

— Очень просто, — ответил он. — Все знают, что это невозможно. Случайно находится один невежда, который этого не знает. Он-то и делает это изобретение.

Анекдот, конечно, любопытный. Но если говорить серьезно, как же все-таки появляются изобретения? Стихийно или закономерно? Если изобретения появляются лишь в результате внезапного «озарения» отдельных особо одаренных людей, то нужно ли призывать к развитию массового изобретательства?

Редактор А. Е. Райков
Обложка художник Е. В. Соколов
Технический редактор В. Н. Пичин
Корректор А. М. Буричкова

Ответить на эти вопросы призвана научная теория изобретательства.

Творчество вообще — очень сложный процесс. Но изобретательское творчество имеет свою специфику. Оно неразрывно связано с изменением техники, развивающиеся по вполне определенным законам. И в силу этого оно также должно подчиняться объективным закономерностям.

Обычно считают, что решение изобретательской задачи — это одно, а решение технической задачи — совершенно другое. Дескать, техническую обязан решить каждый квалифицированный инженер, а с изобретательской задачей справится лишь тот, кто имеет особую одаренность. Но провести между этими видами задач резкую черту становится все труднее.

Скажем, в прошлом веке изобретательство еще находилось на грани искусства. Но во второй половине двадцатого столетия, при невероятно быстром развитии техники, подобное представление об изобретательстве явно устарело.

Возьмем для сравнения такую научную дисциплину, как теория механизмов. Лет сто назад создание этой науки считалось невозможным. Тем не менее, научная теория механизмов была создана, и вряд ли ныне кто усомнится в ее необходимости. А теория механизмов появилась потому, что без нее не обойтись. Бурный технический прогресс породил эту потребность.

Другой пример. Когда-то алгебру знали всего несколько сотен виднейших математиков. А теперь все дети в школе спокойно и уверенно решают мудренейшие уравнения. Заметьте, все дети.

В наше время, видимо, уже настала пора обучать желающих и изобретательству.

О ШУТЛИВОМ ВМЕШАТЕЛЬСТВЕ БОГА, ЛОДКАХ И МАСТЕРСТВЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЯ

Никто не знает, когда было сделано первое в истории человечества изобретение. Никто не знает, сколько в общей сложности изобретений было сделано с тех пор. Во всяком случае, число их измеряется миллионами. Миллионы раз — на великом пути от каменного топора к космическим кораблям — человек создавал новые орудия труда и новые процессы производства.

Да, на счету человечества — огромное количество изобретений. И, тем не менее, до недавнего времени мы удивительно мало знали о том, как они, эти изобретения, делаются. Глубины океана, строение атома, реакции в недрах звезд были изучены, как ни странно, гораздо лучше, чем творческие процессы, ведущие к созданию изобретений.

Нельзя сказать, чтобы об изобретательском творчестве не писали. Напротив, писали много, но обращали внимание, главным образом, на случайные открытия и изобретения. Вот, например, как описывается в книге Поля де Крюи «Борьба с безумием» открытие нового лечебного препарата ЛСД-25: «Открытие ЛСД-25 можно объяснить только шутливым вмешательством господина бога в дела его детей. Доктор Гсфман из лаборатории Сандос в Базеле переносил стеклянной пипеткой несколько капель производного

спорыньи из одной колбы в другую. Случайно он втянул чуточку этой жидкости в рот. Не прошло и часа, как доктор Гофман сошел с ума; появились спутанность сознания, бессвязность речи, боязливость, галлюцинации. Потребовалось несколько дней, чтобы сдолеть этот приступ искусственной шизофрении. Доктор Гофман был храбрый человек. Чтобы выявить научное значение этого факта, он уже сознательно проглотил несколько капель того же снадобья и снова спятил, ненадолго, но уже в довольно острой форме...»

Итак, «шутливое вмешательство господ бога». А как объяснить другие открытия и изобретения? Ежегодно во всем мире выдаются патенты и авторские свидетельства примерно на триста тысяч изобретений. В среднем каждые две минуты появляется одно новое изобретение. Пожалуй, это слишком много, чтобы говорить только о случайности. Между тем еще совсем недавно находились ученые, которые всерьез пытались свести всю лавину изобретений к игре случая. Они рассуждали так.

Известно, что рыбацьи лодки отличаются высокими мореходными качествами. Если произвести расчет конструкции такой лодки, то окажется, что она находится в полном соответствии с формулами современной теории кораблестроения. А ведь рыбаки понятия не имеют об этой теории! Откуда же они научились строить такие лодки? А вот откуда. На протя-

жении веков в устройство лодок вносились случайные изменения. Если эти изменения оказывались неудачными, лодки тонули при первом же шторме. Тогда рыбаки строили новые лодки, копируя их устройство с уцелевших. Таким образом, шел «отбор» случайных изменений: неудачные забывались, а хорошие накапливались и передавались из поколения в поколение. В результате и появились нынешние лодки...

В этом рассуждении, конечно, есть зерно истины. Было время, когда все изобретения делались случайно. Но по мере того, как крепла наука, изобретательское творчество все больше и больше утрачивало случайный характер. Современное изобретательство во многом носит планомерный характер. Совсем не случайно выбирается тема, над которой работает изобретатель. Поиски решения — у квалифицированного изобретателя — ведутся не на «авось», а по той или иной системе.

Конечно, системы поисков бывают разные. Не сразу приходит к изобретателю умение работать «на высшем уровне». И дело здесь не только в объеме имеющихся у изобретателя знаний. Бывает и так, что изобретатель имеет солидные знания, а работает на ощупь, методом «проб и ошибок». Кроме технических знаний и производственного опыта, для изобретателя необходимо еще и умение правильно решать изобретательские задачи. Иными словами, **необходимо изобретательское мастерство.**

Знания и опыт — это как бы войска, которыми изобретатель штурмует нерешенную проблему. Но нужно еще и умение управлять этими войсками. Ведь и в битве не всегда побеждает тот, у кого больше войск.

Проходит, однако, немало времени, пока изобретатель приобретет необходимое мастерство. Каждому изобретателю приходится заново проходить один и тот же путь, учиться на одних и тех же ошибках. И вот тут возникает закономерный вопрос: **нельзя ли изучить и обобщить опыт наиболее квалифицированных изобретателей и на этой основе создать доступную всем теорию решения изобретательских задач!**

ДРАМА ИДЕЙ

Эйнштейн сказал однажды физику Инфельду, с которым он писал книгу о развитии физики: «Это — драма, драма идей!» Действительно, история научных идей в высшей степени драматична. Каждая новая теория неизбежно вступает в конфликт со старыми представлениями, и борьба подчас достигает исключительного накала.

Мысль о возможности создания теории изобретательства возникла давно. Вот, например, что писал почти три столетия назад великий ученый Лейбниц: «Полезно изучать открытия других таким способом, который и нам самим бы открыл источник изобре-

тений». Особенно возрос интерес к «секретам» изобретательского мастерства с середины прошлого века, когда темпы развития техники начали заметно нарастать. Но самые тщательные наблюдения за процессом творческой работы изобретателя ни к чему не могут привести. В самом деле, что можно заметить, наблюдая за изобретателем? Ведь творчество — процесс мыслительный, а мысли, как известно, не прочтешь...

Появились «теории», которые, не заботясь о научной достоверности, объявили творчество уделом гениев или сводили все к случайности, к вмешательству (отнюдь не шутивому!) непознаваемых сил. Что могла противопоставить этому наука? Только твердую уверенность, что «технология» творчества рано или поздно будет изучена. Но изучение творческих процессов шло очень медленно. Было известно, что изобретательство требует труда и терпения. Была, в общих чертах, известна последовательность действий при решении изобретательских задач: сначала постановка задачи, затем сбор информации, потом поиски решения, проверка и осуществление найденной идеи. Но оставалось неясным главное: как именно надо вести поиски?

Между тем развитие техники приобретало характер цепной реакции; производству требовалось все больше и больше изобретений. Сама жизнь властно диктовала: необходимо раскрыть тайны творчества!

Фактов, относящихся к изобретательскому творчеству, накопилось достаточно; задача состояла в том, чтобы привести эти факты в систему, найти внутренние закономерности творчества.

В 1946 году в отделе изобретательства Каспийской флотилии начал работать инженер Генрих Саулович Альтшуллер. Он и сам был изобретателем: первое свое авторское свидетельство он получил еще в школе. Однако несколько следующих его заявок были отклонены. Огорчало и то, что он, инженер по изобретательству, иногда не мог помочь изобретателям в их попытках решить ту или иную задачу. Это и заставило молодого инженера задуматься над тем, как делаются изобретения. Так началась многолетняя работа по изучению изобретательского творчества.

Это был долгий и трудный поиск. Пришлось подвергнуть детальному анализу тысячи и тысячи патентных описаний, терпеливо расспрашивать сотни изобретателей, вновь и вновь изучать историю техники. А когда начали проявляться первые закономерности, пришлось ставить опыты, на практике проверяя теоретические соображения.

Лишь через десять лет в журнале «Вопросы психологии» появилась первая статья о научной методике решения изобретательских задач. Надо сказать, что в создании этой методики Г. С. Альтшуллеру помогли многие изобретатели и конструкторы. Без их помощи вряд ли удалось бы создать работоспособную мето-

дику. А методика изобретательства оказалась вполне работоспособной: с ее помощью удалось сразу же решить несколько считавшихся неразрешимыми технических задач.

14 июля 1959 года в «Комсомольской правде» появился очерк, рассказывающий о методике изобретательства, предложенной Г. С. Альтшуллером. С этого момента методика изобретательства получила широкую известность.

Однако в истории науки еще не было случая, чтобы старое, привычное сдавалось без боя. А методика изобретательства ломала смутные, но устоявшиеся представления об изобретательском творчестве. Была неминуема острая дискуссия. Она началась после того, как в журнале «Изобретатель и рационализатор» появилось изложение методики, и продолжалась почти год. Подавляющее большинство изобретателей высказались за методику. Поддержал новую теорию и Экспертный совет Комитета по делам изобретений и открытий, отметивший в специальном решении, что появление ее отвечает назревшей необходимости.

А самое главное — теория работала! Успешно прошел первый опыт использования теории при обучении изобретательскому мастерству. Из 22 человек, прослушавших в Баку первый курс лекций, 8 вскоре уже получили авторские свидетельства. На страницах печати все чаще и чаще появлялись сообщения об использовании новой теории при решении изобретательских

задач в самых различных отраслях техники. Вот, например, что говорит инженер Ю. Чепеле в письме, опубликованном литовской газетой «Комсомольская правда»: «Методику изобретательства, предложенную Г. Альтшуллером, я изучаю с 1956 года — со времени появления одной из первых его статей. Она помогла мне сделать пять изобретений и постоянно содействовала моей научной и конструкторской работе».

За последние полтора — два года в ряде городов нашей страны, в том числе и в Тамбове, прошли семинары по методике изобретательства. Полезная отдача этих семинаров очень велика — многие их участники подали заявки на изобретения, многие уже получили авторские свидетельства.

В настоящее время разработкой теории изобретательства занимается целый ряд исследователей: В. Ковалев (Ленинград), В. Антонов (Баку), А. Трусов (Челябинск), Н. Середа (Рига) и другие.

Надо заметить, что и в западных странах усилилось внимание к проблемам изобретательского творчества. «Ряд талантливых американских психологов придумал способ решения весьма неприятной проблемы, возникающей в промышленных научно-исследовательских лабораториях, когда молодые специалисты, обладающие отличной подготовкой и квалификацией, после нескольких лет работы вдруг оказывались совершенно неспособными выдвинуть хоть одну новую идею. В таких случаях был предложен курс по «творчеству»,

и думается... что творчеству можно учиться ничуть не хуже, чем и всему другому», — так пишет Дж. Бернал в книге «Мир без войны» (1960 г., стр. 75). Директор английского патентного бюро высказался еще более определенно: в мирном соревновании победит та страна, которая первой научится делать гениев.

Разумеется, проблема не сводится к тому, чтобы «делать гениев». Но развитие техники в будущем действительно немыслимо без глубокого проникновения в «технологии» изобретательства.

Поэтому дальнейшее углубление теории изобретательства и широкая пропаганда этой теории — дело государственной важности.

ЧТО МОЖЕТ И ЧЕГО НЕ МОЖЕТ ТЕОРИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА

Теория изобретательства исходит из того, что развитие техники происходит закономерно. Следовательно, надо установить эти закономерности и на их основе рационально организовать творческий процесс.

Теория изобретательства предлагает определенную систему поисков новой технической идеи. Эта система обобщает сильные стороны творчества многих изобретателей. Одним из способов создания такой системы является анкетный опрос изобретателей. Только за последний год были проведены два опроса, в ко-

терых приняли участие изобретатели более чем из 120 городов нашей страны.

Поиск новой технической идеи — процесс, неразрывно связанный с мышлением. Поэтому теория изобретательства учит использовать особенности человеческой психики, человеческого мышления. Коэффициент полезного действия при творческом процессе резко повышается, если изобретатель умело использует интуицию и воображение и учитывает — во избежание ошибок — слабые стороны мышления (например, инертность).

Теория изобретательства еще только разрабатывается. Но научная методика решения изобретательских задач (или, как ее называют, методика изобретательства) в основном создана. И более того — она уже действует практически.

Методика изобретательства — это научный подход к решению изобретательских задач. И как всякая научная дисциплина, требует должного уважения к себе. Иными словами, тот, кто хочет овладеть методикой, должен изучить ее, приобрести прочные навыки решения задач по определенной системе.

Тех, кто ожидает, будто методика, как некий волшебный талисман, позволит без всякого труда (перелистал книжку — и довольнo!) постичь все премудрости изобретательского мастерства, ждет полное разочарование. Хочешь стать изобретателем — учись, настойчиво овладевай методикой изобретательства.

И еще одно замечание.

Усвоение общих приемов решений отнюдь не делает каждого желающего, скажем, Ломоносовым или Эдисоном. Но можно гарантировать, что успех при решении обычных, повседневно встречающихся на производстве задач будет обеспечен.

Конечно, методика изобретательства не подменяет технические знания, не отрицает их роли. Наоборот, именно прочные знания в области техники являются фундаментом изобретательского мастерства. Кроме того, для успешной творческой работы необходимы и опыт и воля к победе.

Какие же цели ставит перед собой новая теория? Первая — помочь накоплению специальных знаний. Вторая — дать рациональную систему решения изобретательских задач. Творчество при этом не «отменяется», но изобретатель избавляется от распространенных ошибок, в результате чего творчество становится более плодотворным.

Однако было бы неверно думать, что методика изобретательства дает некую универсальную формулу, пригодную для решения любых задач. Универсальных формул тут не может быть. Есть лишь **общий метод**, пригодный для решения самых различных задач. Это можно пояснить условным, но наглядным примером. Не существует универсальной формулы уличного движения, но есть совокупность правил, выполнение которых обеспечивает безопасность. Когда

изобретатель идет к решению наугад, без системы, его мысли, так сказать, движутся, не соблюдая никаких правил. Каждая стремится проскочить первой, они мешают друг другу, наталкиваются на препятствия. Методика упорядочивает движение мыслей, исключает возможность серьезных «аварий»...

Разумеется, можно изобретать, даже не имея представления о теории изобретательства. Но тогда неизбежны частые ошибки, неизбежны длительные поиски решения. Вот что пишет, отвечая на анкету, известный тульский новатор Ю. Зельдин, имеющий авторские свидетельства на 21 изобретение: «Мне остается только пожалеть, что я не знал о методике изобретательства раньше. Сколько времени и сил можно было сэкономить! Анализируя сейчас свои работы, я вижу, что быстрее всего и надежнее всего создавались те изобретения, при работе над которыми я шел по пути, примерно похожему на рекомендуемый методикой».

ВЫ ДОПРАШИВАЕТЕ... ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКУЮ ЗАДАЧУ

Изобретение начинается с того, что человек встречает задачу, которую не удастся решить известными техникой средствами. Почти всегда непосредственным толчком к этому служат неотложные нужды производства, необходимость устранить то или иное «узкое

место». Но если возникло «узкое место», значит, необходимость в решении данной изобретательской задачи давно назрела. Для того чтобы найти решение, разработать конструкцию, наконец, внедрить изобретение, нужно немало времени. А «узкое место» должно ждать изобретателя!

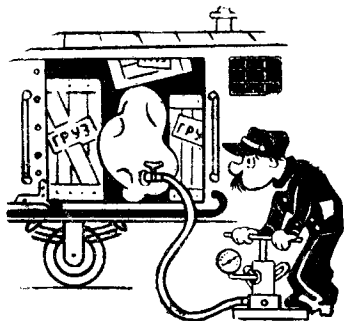
Теория изобретательства утверждает, что **необходимо вести постоянный активный поиск задач, находить и уже сегодня решать проблемы, которые завтра станут актуальными.**

Далее. Обычно изобретатель встречается с задачей не только редко, но и без специальной (изобретательской) подготовки. Понятно, что задача, даже весьма простая, кажется ему сложной и трудной. Как ни парадоксально, но изобретательство — единственная область человеческой деятельности, в которой считалось возможным не вести предварительную тренировку. А ведь тренируются все, потому что навыки со временем утрачиваются. Все... кроме изобретателей! Поэтому навыки, приобретенные при решении одной задачи, успевают «выветриться», пока изобретатель встретит новую задачу. Следует ли после этого удивляться, что изобретатель долго, напряженно и мучительно борется с задачей.

Нужно заранее готовиться к решению изобретательских задач. Для этого необходимо систематически собирать сведения о приемах, с помощью которых решаются — в различных отраслях техники — изобре-

тательские задачи. Ведь чаще всего изобретателю приходится сталкиваться с типовыми задачами. Например, в самых различных отраслях техники встречается задача, которая гласит: надо, чтобы машина обладала тем или иным качеством и в то же время не была гяжлой. Конкретные условия, конечно, могут быть разными, но суть одна. И решение, найденное

для одной такой задачи, может оказаться пригодным для другой. Поэтому и необходимо заранее собирать сведения о решениях остроумных, новых, смелых. Читая о них в газетах и журналах, надо делать краткие выписки. Надо также просматривать патентную литературу (в особенности «Бюллетень изобретений»), собирая сведения об интересных технических идеях. Тогда и встреча с задачей будет иной: даже трудная задача не заставит усомниться в своих силах.



Чтобы грузы не сталкивались в пути, было предложено прижимать их воздушным мешком. Идея этого изобретения (менять объем использованном пневматических емкостей) пригодна и для решения многих других задач.

Выбор задачи требует от изобретателя особого внимания. Дело в том, что очень часто задача формулируется неверно. Например, требуется ускорить очистку машины. Но ведь можно вообще избежать загрязнения! Поэтому методика изобретательства рекомендует при выборе задачи сделать следующие пять шагов.

Первый шаг. Проверить, не сужены ли условия задачи.

Второй шаг. Проверить, соответствует ли формулировка задачи тенденциям развития данной машины.

Третий шаг. Проверить, соответствует ли формулировка задачи общим тенденциям развития техники.

Четвертый шаг. Увеличить предъявляемые, по условиям задачи, требования на 10—15 процентов. Ведь на то, чтобы создать и внедрить изобретение, необходимо время. Значит, надо внести поправку на время.

Пятый шаг. Учесть особенности, присущие именно этой задаче, ее, так сказать, индивидуальные черты.

БАРЬЕР, КОТОРЫЙ НАДО ПРЕОДОЛЕТЬ

У каждой машины есть несколько технико-экономических показателей: производительность, стоимость, габариты, вес и т. д. Создавая новую машину, конструктор так подбирает ее показатели, чтобы в

целом машина наилучшим образом удовлетворяла своему основному назначению. Например, конструируя новый автомобиль-вездеход, есть смысл несколько утяжелить машину, но зато обеспечить ей повышенную прочность. А для гоночной машины главное — скорость, и во имя этого можно поступиться экономичностью, удобством эксплуатации, даже прочностью. Так бывает и с другими машинами, например, с самолетами: «Каждый тип самолета является в какой-то степени компромиссным, в нем примирены противоречия, например, между весом и дальностью, весом и огневой мощностью и т. д. Решить, чему в данном конкретном случае надо отдать предпочтение, — в этом и состоит искусство конструктора», — пишет П. Асташенков в книге «Полет в новое».

Задача изобретателя (этим его работа и отличается от конструирования) состоит в том, чтобы повысить какое-то одно качество и в то же время не ухудшить другие. Иначе говоря, изобретатель преодолевает техническое противоречие.

Вот, например, одно из таких противоречий: «Чтобы обеспечить подъемную силу, удерживающую самолет в воздухе при посадке, пилот вынужден задержать нос машины. Возникает опасность аварии самолета. Чтобы избежать подобных неприятностей, конструкторы вынуждены снабжать самолет высокими шасси. Это приводит к утяжелению машины. Кроме того, пол пассажирской кабины сильно накло-

няется, и пассажиры вынуждены пристегиваться ремнями» («Неделя», № 35, 1960 г.).

А вот техническое противоречие в сельскохозяйственной технике: «Какие культуры чаще всего выращиваются на крутых склонах? Чай, кукуруза, виноград, табак. А ведь это — либо кустарник, либо растения с высокими стеблями. Значит, трактор с низкой посадкой будет их мять и ломать. Он принесет больше вреда, чем пользы.

Нет, здесь нужна машина «длинноногая», или, как сказали бы трактористы, — с большим рабочим светом.

Вот и попробуй совместить: приземистость и ходули! А совместить надо» («Знание — сила», № 5, 1961 г.).

Изобретательская задача всегда включает техническое противоречие. Ведь если бы этого противоречия не было, задачу удалось бы решить — в рабочем порядке — обычными способами. Развитие техники, как и всякое развитие, носит диалектический характер: существенные изменения достигаются путем преодоления противоречий.

Рассказывают, что в конструкторском бюро одного французского авиазавода на стене висит гигантское изображение шмеля со следующей подписью:

«Относительно большой вес тела этого насекомого в сравнении с малой несущей плоскостью его крыльев теоретически делает шмеля неспособным ко взлету. Но шмель этого не знает и летает только поэтому».

Шутка шуткой. Но она, вероятно, должна задевать самолюбие конструкторов. Ведь действительно шмель «никаким теориям не обучался». Летает, потому что летает. Природа каким-то образом разрешила за него это техническое противоречие.

Сделать изобретение — значит преодолеть (полностью или хотя бы в значительной мере) техническое противоречие. Поэтому рационально организованная работа над изобретением, после постановки задачи, включает три стадии:

аналитическую (анализ задачи с целью выявления технического противоречия и вызывающих его причин);

оперативную (внесение в ту или иную часть машины изменений с целью устранения обнаруженного технического противоречия);

синтетическую (внесение дополнительных изменений в методы использования машины, в другие машины, работающие совместно с данной, и т. д.).

«ТЕХНОЛОГИЯ» ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Представьте себе барьер высотой в 2,5 метра. Через него не перепрыгнет и прославленный прыгун Брумель. Но когда на ту же высоту ведут ступеньки по 0,25 метра, с барьером справится каждый. Изобретатель часто пытается сразу перепрыгнуть через барьер.

Он перебирает всевозможные варианты: «А если так? Или так?..» Один за другим следуют «наскоки». Но барьер не поддается...

В свое время Эдисон проделал 50 000 бессистемных опытов — и изобрел щелочной аккумулятор. Допустим, что вы обладаете такими же изобретательскими способностями, как Эдисон. Значит, вам тоже нужны тысячи «проб и сшибок». Правда, в наше время вещественные опыты часто можно заменить опытами мысленными. Но и в этом случае — при работе методом «а если» — очень много времени уходит на то, чтобы перебрать всевозможные варианты.

Целесообразнее поступить иначе. Сначала следует разобрататься, что за преграда перед нами. А потом преодолеть ее, но не прыжком, а несколькими шагами по лестнице.



Идея новой машины для уничтожения ишей заимствована у природы. Это лишь один из многих случаев применения «патентов» природы.

Теория изобретательства использует давно применяющийся в математике метод разложения трудной операции на сумму относительно простых действий. Теория учит, как шаг за шагом вести поиски технического противоречия (оно не всегда лежит на виду) и как его устранить. Вот эти шаги:

АНАЛИТИЧЕСКАЯ СТАДИЯ

Первый шаг. Определить идеальный желаемый результат (ответить на вопрос: «Что желательно получить в самом идеальном случае?»).

Второй шаг. Определить, что мешает получению идеального результата (ответить на вопрос: «В чем состоит «помеха»?).

Третий шаг. Определить, почему мешает (ответить на вопрос: «В чем непосредственная — физическая или химическая — причина этой «помехи»?).

Четвертый шаг. Определить, при каких условиях не мешало бы (ответить на вопрос: «При каких условиях исчезнет «помеха», вызывающая данное техническое противоречие?»).

ОПЕРАТИВНАЯ СТАДИЯ

Первый шаг. Проверить возможность устранения технического противоречия по таблице (она приведена на стр. 30—32), содержащей наиболее общие приемы решения изобретательских задач.

Второй шаг. «Перенести» решение из других отраслей техники (ответить на вопрос: «Как решаются в других отраслях техники задачи, подобные данной?»).

Третий шаг. Применить «обратные» решения (ответить на вопрос: «Как решаются в технике задачи, обратные данной, и нельзя ли использовать эти решения, взяв их, так сказать, со знаком минус?»).

Четвертый шаг. Использовать «прообразы» природы (ответить на вопрос: «Где в природе встречается более или менее сходное противоречие и как оно устраняется?»).

СИНТЕТИЧЕСКАЯ СТАДИЯ

Первый шаг. Изменить форму данного объекта (т. е. изменить другие его части).

Второй шаг. Изменить другие объекты, работающие совместно с данным.

Третий шаг. Изменить методы использования объекта (новая машина должна обслуживаться по-новому).

Четвертый шаг. Оценить полученную идею изобретения.

Пятый шаг. Проверить применимость этой идеи для решения других технических задач.

Проследим на конкретном примере, как ведется систематическое решение задачи. (Этот пример разбирался на семинаре по методике, проводившемся в Тамбове в 1961 году).

Возьмем следующую задачу: «Для получения деталей электрохимическим методом заготовку — анод — располагают между катодами соответствующей конфигурации. Чем больше сила тока, тем быстрее идет процесс. Но работают — во избежание закипания электролита — с небольшими плотностями тока (несколько ампер на квадратный дециметр). Предложить способ работы с токами высокой плотности (тысячи ампер)».

Ход решения

Аналитическая стадия

Идеальный результат: ток имеет высокую плотность, а электролит не закипает.

«Помеха»: электролит закипает.

Причина «помехи»: выделяется тепло.

Когда «помехи» не будет: если тепло перестанет выделяться или будет выделяться без «помехи». Первое трудно осуществить. Остается второе.

Оперативная стадия

По таблице это способы с № 36 по № 41.

№ 36 — изменить скорость процесса. Опытный изобретатель догадается, что надо изменить не скорость (продолжительность) всего процесса, а скорость протекания электролита между электродами (т. е. интенсивно прокачивать электролит, чтобы он не успел закипеть). Неопытный изобретатель такого решения не увидит. Другие же способы не подходят.

В таких случаях теория изобретательства рекомендует прибегнуть к **повторному** анализу. Вывод, полученный в результате четвертого шага аналитической стадии, принимается за новую задачу и анализируется повторно.

Повторный анализ

Идеальный результат: тепло (от тока) выделяется, но температура электролита не поднимается выше допустимого предела.

«Помеха»: температура, увы, поднимается...

Причина «помехи»: тепла много, а электролита мало.

Когда «помехи» не будет: если электролита много.

Но между электродами вполне определенное пространство. Чтобы разместить в нем «много» электролита, нужно (это единственная и теперь уже очевидная возможность) прогнать электролит между электродами.

Именно так и была решена эта задача. Процесс удалось ускорить в десятки раз.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОМУ МАСТЕРСТВУ МОЖНО УЧИТЬ!

Научный подход к изобретательскому творчеству был с огромным интересом встречен изобретателями и рационализаторами. Когда Тамбовское книжное издательство приступило к подготовке для печати книги «Как научиться изобретать», прибыли тысячи предварительных заказов из многих городов и сел нашей страны. Методикой изобретательства интересовались

строители Братской ГЭС и Белоярской атомной электростанции, ученые Объединенного института ядерных исследований и Института экспериментальной медицины, изобретатели и рационализаторы различных предприятий страны. Почта приносила письма из Целинограда, ставропольского совхоза «Коммунар», далекой Якутии...

По инициативе читателей Тамбовское книжное издательство и областной совет ВОИР провели в Тамбове специальный семинар «Как работать над изобретением». Руководил им инженер Г. С. Альтшуллер. В течение десяти дней инженеры, техники и рабочие предприятий города изучали «секреты» технического творчества. На многочисленных примерах они познакомились с методами планомерного решения возникающих технических вопросов. Теоретические занятия сопровождались решением конкретных изобретательских задач.

Живая, увлекательная форма изложения материала, умелый подбор учебных контрольных задач — все это в огромной степени способствовало успешному ходу занятий, вызывало большой интерес у присутствующих. А главное, конечно, заключалось в том, что слушатели самостоятельно справлялись с задачами, к которым раньше, по их собственным словам, и приступать было страшно.

Результаты семинара начали сказываться уже к заключительным занятиям: работник одного из заводов



На семинаре по изобретательству в Тамбове. Занятия ведет инженер Г. С. Альтшуллер.

В. И. Калько и инженер-конструктор ЦКБ гальванопокрытий Е. Н. Пирожников при помощи методики нашли удачные решения актуальных производственных задач, над которыми немало до этого ломали голову. Таким образом, завод и ЦКБ получили благодаря методике ощутимую пользу.

Слушатели основной группы были настоящими энтузиастами изобретательства. Семинар проводился без отрыва от работы, вечером, но занятия, как правило, затягивались еще на час-полтора сверх времени, положенного по программе. Попытки отложить окончательное решение какой-либо задачи на следующий день обычно успеха не имели: не успокаивались до тех пор, пока не находили наилучший вариант. Но и после занятия у доски, исчерченной беглыми набросками, схемами, расчетами, продолжались оживленные споры о новых вариантах, новых технических идеях.

Несомненно, всем участникам: инженерам Стребкову и Матросову, конструкторам Бударину и Зеленину, наладчику Лазареву, токарю Титаренко, слесарю Литвинову и другим — творческий семинар дал очень многое. По отзывам слушателей, они приобрели смелость в подходе к трудным техническим вопросам, уверенность в своих силах, практические навыки решения изобретательских задач.

Интересный опыт массового обучения изобретательскому мастерству был поставлен на заводе «Красный металлист» (г. Ставрополь-на-Кубани). Здесь сна-

чала был прочитан цикл лекций по методике изобретательства, а затем заводским новаторам предложили задачу, над которой в течение четырех лет безуспешно работали два института. Рейсмусовые станки, выпускаемые заводом, являются источником сильного шума. Требовалось, не ухудшая остальных качеств станка, простыми средствами снизить этот шум до допустимой нормы.

Конкурс на лучшее предложение продолжался три дня. В результате проблема была решена. Любопытно, что во многих предложениях содержались прямые ссылки на книгу «Как научиться изобретать». Слесарь Ю. Воробьев, получивший первую премию, также использовал прием, описанный в этой книге. Всего поступило 102 предложения! «Неужели методика так всемогуща?» — писала в эти дни ставропольская газета «Молодой ленинец» и отвечала на этот вопрос: «Бессистемные поиски, сопряженные с огромными и порой бесполезными затратами энергии и времени, она заменяет рациональной системой».

Да, практика со всей убедительностью свидетельствует, что **изобретательству можно и должно учить**. Программа строительства коммунизма, принятая XXII съездом КПСС, указывает, что борьба за технический прогресс — важнейшее общенародное дело. Обучение изобретательскому мастерству позволяет ускорить темпы технического прогресса, приобщить к творчеству каждого рабочего, техника, инженера.

ТАБЛИЦА

типовых технических противоречий и наиболее общих способов их устранения, предложенная инженером Г. С. Альтшуллером

Технические противоречия и способы их устранения

- А. Недопустимое увеличение веса объекта**
1. Изменить условия работы так, чтобы центр тяжести объекта не перемещался в вертикальном направлении.
 2. Разделить объект на две части — «тяжелую» и «легкую», передвигать только «легкую» часть.
 3. Передать объекту дополнительные функции, чтобы уменьшить вес других объектов, работающих совместно с данным.
 4. Компенсировать вес внешними силами (магнитными, центробежными, аэродинамическими и т. п.).
 5. Сделать движущиеся части неподвижными и, наоборот, неподвижные — движущимися.
 6. Уменьшить — в процессе работы — вес объекта (например, за счет отбрасывания отработанных частей).
- Б. Недопустимое увеличение длины объекта**
7. Изменить форму объекта.
 8. Разделить объект на части, соединенные гибкими связями.
 9. Создать предварительное укорочение (приложением внешних сил).
 10. Изменить длину объекта при переводе его в другое положение.
- В. Недопустимое увеличение площади объекта**
11. Перейти от «одноэтажной» компоновки к «многоэтажной».
 12. Поставить объект «вверх ногами» или набок.
 13. Изменять в процессе работы величину площади.

- Г. Недопустимое увеличение объема**
14. Разделить объект на две части — «объемную» и «необъемную». Вывести «объемную» часть за пределы, ограничивающие объем.
 15. Совместить в пространстве несколько объемов (например «матрёшки»).
 16. Разместить ограничители объема не снаружи, а наоборот, внутри объекта.
 17. Перейти от фиксированного объема к переменному.
- Д. Недопустимое изменение формы**
18. Изменить размеры объекта.
 19. Разделить объект на гибко связанные части.
 20. Создать предварительное изменение формы, противоположное недопустимому.
 21. Перейти от постоянной формы к переменной.
- Е. Недопустимое повышение требуемой мощности (или энергии)**
22. Допустить повышение требуемой мощности, пополнив ее недостатком из окружающей среды.
 23. Перейти на поочередный отбор мощности от разных источников.
 24. Допустить повышенный расход мощности, но одновременно получить какой-то новый дополнительный эффект.
 25. Перейти от непрерывной подачи мощности к перерывчатой, например, импульсной.
 26. Создать легкоиспользуемый «запас» рабочих органов.
- Ж. Недопустимое снижение надежности**
27. Разделить рабочий орган на несколько частей с тем, чтобы при выходе из строя одной части объект в целом сохранял работоспособность.
 28. Дорогостоящую долговечность заменить дешевой недолговечностью.
 29. Увеличить скорость прохождения «ненадежной» стадии процесса.

- З. Недопустимое снижение производительности** 30. Увеличить число одновременно действующих объектов, перейти от прерывного процесса к непрерывному, например, от поступательного движения к вращательному.
31. Разделить объект на части; изготавливать каждую часть отдельно, затем производить сборку.
32. Перейти от последовательного ведения этапов процесса к одновременному.
- И. Противоречивое сочетание требований к условиям работы объекта** 33. Перевести объект (или часть объекта) в другое агрегатное состояние.
34. Разделить объект на части: поставить каждую часть в оптимальные для нее условия.
35. Перейти от постоянных внешних условий работы машины (или ведения процесса) к переменным.
- К. Возникновение вредных факторов, например, вредных сил** 36. Изменить скорость процесса так, чтобы вредные факторы не успели проявиться.
37. Выделить из комплекса факторов единственно вредный и изолировать его.
38. Использовать вредный фактор для побочного получения положительного эффекта.
39. Компенсировать вредные факторы за счет самих этих факторов.
40. Усилить вредные факторы — «перегнуть палку».
41. Менять агрегатное состояние объекта на каждом этапе процесса.

ЧТО ЧИТАТЬ

- Г. С. Альшуллер. *Как научиться изобретать*, Тамбовское книжное издательство, 1961. (Книгу можно выписать наложенным платежом по адресу: Тамбов, Коммунальная, 26, Книга — почтой).
- Р. Бахтамов. *Изгнание шестикрылого серафима*. Детгиз, 1961.
- Д. Пойа. *Как решать задачу*, Учпедгиз, 1961.
- Н. Середа. *Рабочий-изобретатель*, Рига, 1961.



Сдано в печать 17 декабря 1961 г. Подписано в печать 20 декабря 1961 г. Формат 84x108. Машинопись. Печ. л. 1. Уч. изд. л. 117. Тираж 4 000 экз. Издательство Тамб. кн. изд-ва. Ленинский пр. 26. 317077 Тамбов 3 уезд.

Типография «Пролетарский слесарь», г. Тамбов, Советская, 118.

Цена 4 к

В серию «БИБЛИОТЕЧКА НОВАТОРА» входят следующие названия:

1. «Вирус ненадежности».
О проблеме надежности машин и механизмов.
2. Глиняный шнур.
О новых видах строительных материалов.
3. Десять процентов приключений.
Записки инженера по изобретательству.
4. Дружить с радугой.
О значении цвета на производстве.
5. Машина, которую ты изобрел.
Об основных принципах конструирования.
6. Найти разумное.
Об общих принципах рационализации.
7. Сокровища «черного шара».
О патентной литературе.
8. Стальные руки.
О механизации погрузочно-разгрузочных работ.
9. Тайны творчества.
О вопросах методики изобретательства.
10. Твои права, изобретатель.
О правах изобретателей и рационализаторов, о правилах оформления заявок на изобретение.

ТАМБОВСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1 9 6 2

СОДЕРЖАНИЕ

Тайны творчества	1
О шутовском вмешательстве бога, лодках и мастерстве изобретателя	3
Драма идей	6
Что может и чего не может теория изобретательства	11
Вы допрашиваете... Изобретательскую задачу	14
Барьер, который надо преодолеть	17
"Технология" изобретательского творчества	20
• аналитическая стадия	22
• оперативная стадия	22
• синтетическая стадия	23
Изобретательскому мастерству можно учиться!	25
Таблица типовых технических противоречий и наиболее общих способов их устранения, предложенная инженером Г.С.Альтшуллером	30