

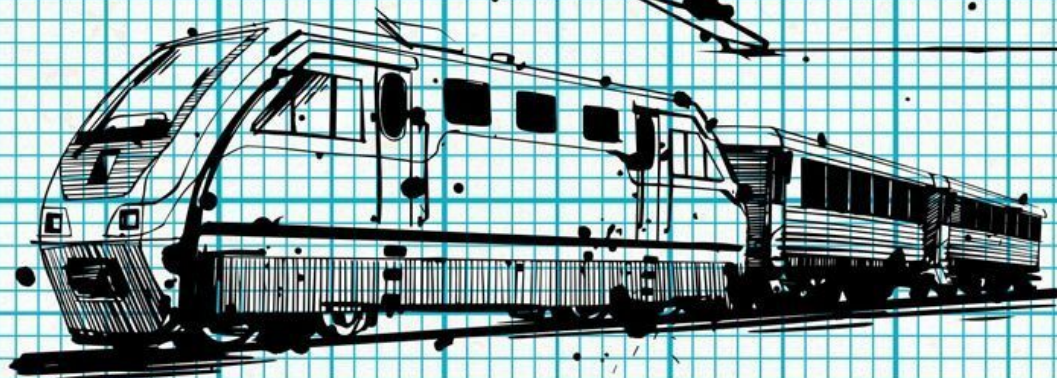


ИЗОБРЕТЕНО В СССР

История изобретательской
мысли с 1917 по 1991 год

ТИМ СКОРЕНКО

АНО АЛЬПИНА
НОН-ФИКШН



ТРАЕКТОРИЯ

Тим Скоренко

Изобретено в СССР

«Альпина Диджитал»

2019

Скоренко Т. Ю.

Изобретено в СССР / Т. Ю. Скоренко — «Альпина Диджитал»,
2019

Изобретательская мысль в Советском Союзе развивалась своеобразно. Ее поощряли в избранных областях – космической, военной, научной – и практически игнорировали в бытовой. Иначе говоря, мы совершали важнейшие прорывы в ракетостроении и фундаментальных исследованиях, но серьёзно отставали во всём, что касалось повседневной жизни, от пылесосов до автомобилей. У этой книги две задачи. Первая – рассказать об изобретениях, сделанных нашими соотечественниками в советский период, максимально объективно, не приуменьшая и не преувеличивая их заслуг; вторая – показать изобретательство в СССР в контексте, объясняющем его особый путь. И да, конечно, – развеять многочисленные мифы, связанные с историей изобретательства.

© Скоренко Т. Ю., 2019

© Альпина Диджитал, 2019

Содержание

Введение	7
Авторское право	8
Куда подать изобретателю?	10
Финансируемые области	13
Критерии отбора	14
Часть I. Промышленность и транспорт	16
Глава 1. Глубокое бурение	18
До турбобура	19
Человеческий фактор	19
Рождение турбобура	20
Всемирный успех	21
С тех пор и навсегда	21
Глава 2. Подводная сварка	23
Метод Хренова	24
На практике	25
В последующие годы	25
Глава 3. Маленькая дорога	26
Истоки ДЖД	27
Расширение на Союз	28
Московские дороги	28
С тех пор и навсегда	28
Глава 4. Торможение парашютом	30
Быстрый тормоз	31
Из автомобиля – в самолёт	31
Скорости растут	33
Глава 5. Достижения Метростроя	34
Введение в типы станций	35
Своды «Маяковской»	36
Горизонтальный лифт	37
Конец ознакомительного фрагмента.	38

Тим Скоренко

Изобретено в СССР: История изобретательской мысли с 1917 по 1991 год

Научный редактор Д. Мамонтов

Редактор А. Петров

Руководитель проекта А. Тарасова

Художественное оформление и макет Ю. Буга

Корректоры Е. Сметанникова, С. Чупахина

Компьютерная верстка М. Поташкин

Иллюстратор И. Горев / www.bangbangstudio.ru

© Скоренко Т., 2019

© ООО «Альпина нон-фикшн», 2019

Издание подготовлено в партнерстве с Фондом некоммерческих инициатив «Траектория» (при финансовой поддержке Н.В. Каторжного).



Фонд поддержки научных, образовательных и культурных инициатив «Траектория» (www.traektoriafdn.ru) создан в 2015 году. Программы фонда направлены на стимулирование интереса к науке и научным исследованиям, реализацию образовательных программ, повышение интеллектуального уровня и творческого потенциала молодежи, повышение конкурентоспособности отечественных науки и образования, популяризацию науки и культуры, продвижение идей сохранения культурного наследия. Фонд организует образовательные и научно-популярные мероприятия по всей России, способствует созданию успешных практик взаимодействия внутри образовательного и научного сообщества.

В рамках издательского проекта Фонд «Траектория» поддерживает издание лучших образцов российской и зарубежной научно-популярной литературы.

Все права защищены. Данная электронная книга предназначена исключительно для частного использования в личных (некоммерческих) целях. Электронная книга, ее части, фрагменты и элементы, включая текст, изображения и иное, не подлежат копированию и любому другому использованию без разрешения правообладателя. В частности, запрещено такое использование, в результате которого электронная книга, ее часть, фрагмент или элемент станут доступными ограниченному или неопределенному кругу лиц, в том числе посредством сети интернет, независимо от того, будет предоставляться доступ за плату или безвозмездно.

Копирование, воспроизведение и иное использование электронной книги, ее частей, фрагментов и элементов, выходящее за пределы частного использования в личных (некоммерческих) целях, без согласия правообладателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

* * *

Введение

Книга «Изобретено в России» оказалась востребована. Начиная её писать, я даже не думал о возможности издания, а она не только вышла на бумаге, но и попала в шорт-лист премии «Просветитель», оказалась на прилавках всех книжных магазинов страны и повлекла за собой несколько лекционных туров, посвящённых истории изобретательской мысли. Отвертеться от написания второй части после всего этого было невозможно.

Цели второй книги ничем не отличаются от целей первой:

1. Рассказать о замечательных изобретениях, сделанных в разное время нашими соотечественниками, – максимально объективно, не преуменьшая и не преувеличивая их заслуг;
2. Развять многочисленные мифы и фальсификации, связанные с историей изобретательства.

Прежним остался и девиз: «Россия – не родина слонов, зато у нас есть замечательные амурские тигры».

А вот историческая среда, описываемая во второй книге, кардинальным образом отличается от той, о которой я рассказывал ранее. Подробнее об этих изменениях вы прочтёте в книге; здесь же, во введении, я коснусь лишь нескольких общих моментов, касающихся авторского права и вообще жизни изобретателей в СССР.

Чтобы избежать кривотолков, сразу обозначу исторический факт: Союз Советских Социалистических Республик образовался 30 декабря 1922 года и первоначально состоял из четырёх республик, а именно РСФСР, Украинской ССР, Белорусской ССР и Закавказской ССР. Со временем границы государства и состав входящих в него республик менялись – во времена расцвета СССР республик было 15.

Как и в первой книге, принадлежность изобретения я определяю не по национальным, а по территориальным признакам. В первую книгу попал, например, Пётр Прокопович, украинец по национальности, работавший в то время, когда Украина была частью Российской империи, и – аналогично – поляк Владислав Старевич, живший в Ковно (ныне – Литва, а в те годы – Россия). Во второй книге сохранён тот же принцип: так, я считаю изобретение литовским, если оно было сделано на территории Литвы с 16 февраля 1918-го до 3 августа 1940 года и с 11 марта 1990 года до наших дней. В период же с 1940 по 1990 год Литовская ССР была частью СССР, и изобретения, сделанные на её территории, я считаю советскими. Никакого национализма, никакой политики – только география.

Помимо собственно советской эпохи, книга захватывает период с Февральской революции 1917 года до декабря 1922-го, когда СССР ещё не было. В этом случае «территорией изобретения» я считаю РСФСР.

Авторское право

Когда произошла Февральская революция, в России действовало «Положение о привилегиях на изобретения и усовершенствования», принятое 20 мая 1896 года, – вполне разумный документ, в котором оговаривались правила рассмотрения заявок на изобретения, сроки выдачи привилегий (патентов), принципы передачи или продажи прав, а также наказания за различные нарушения.

Формально это положение действовало до 30 июля 1919 года, когда был издан декрет Совета народных комиссаров РСФСР «Об изобретениях», отменявший «все законы и положения о привилегиях на изобретения, изданные до опубликования сего декрета». Но де-факто положением пользовались вплоть до 1924 года, когда появился первый полноценный советский закон об авторском праве.

Дело в том, что декрет 1919 года был слишком куцым и не мог полностью заменить более обстоятельный дореволюционный документ. По сути, декрет даже не устанавливал порядок регистрации изобретений – эту задачу по-прежнему решало положение. Единственной целью декрета было узаконивание воровства и пренебрежительного отношения к авторскому праву. Всё то, к чему российские законодатели долго и мучительно шли в течение многих лет и хоть на два века позже англичан, но всё-таки пришли, было уничтожено одним росчерком ленинского пера.

Первый пункт декрета гласил:

1. Всякое изобретение, признанное полезным Комитетом по делам изобретений, может быть, по постановлению президиума Высшего совета народного хозяйства, объявлено достоянием Р. С. Ф. С. Р.

Далее шли пункты, расшифровывающие и дополняющие первый:

2. Объявленные достоянием Р. С. Ф. С. Р. изобретения (за исключением секретных), по опубликовании об этом, поступают в общее пользование всех граждан и учреждений на особых условиях, в каждом отдельном случае оговоренных. Изобретения, объявленные достоянием государства, относящиеся к государственной обороне или особо важные для России и признанные поэтому соответственным Народным комиссариатом особо секретными, не подлежат патентованию за границей, передаче третьим лицам или вообще разглашению. Виновные в нарушении сего подлежат преследованию по закону.

3. Изобретения, признанные полезными, объявляются достоянием Р. С. Ф. С. Р. или по соглашению с изобретателем, или, в случае несостоявшегося соглашения, принудительно за особое вознаграждение, не подлежащее налоговому обложению.

4. Авторское право на изобретение сохраняется за изобретателем и удостоверяется авторским свидетельством, выдаваемым изобретателю Комитетом по делам изобретений.

Иначе говоря, изобретателю теперь разрешалось только называть изобретение своей фамилией. Он терял право самостоятельно разрабатывать и использовать то, что он сам придумал. Всё, что изобретал человек, автоматически отчуждалось.

Хотя этот декрет был предварительным и крайне примитивным, он заложил основы всего советского «авторского права», если это можно так назвать. Отныне и впредь советские изобретатели чаще всего получали за работу, порой многолетнюю, приносящую в бюджет страны миллионы, скромное однократное вознаграждение в виде премии. Или вообще ничего не полу-

чали. Стоит ли объяснять причины хронической «утечки мозгов» и вообще низкой изобретательской активности в СССР по сравнению с США и европейскими государствами?

Очевидно было, что стране требуется полноценный документ на замену дореволюционному положению. Таким документом стало «Постановление о патентах на изобретения», принятое 12 сентября 1924 года и введённое в действие тремя днями позже. Оно отменило абсолютно все документы, выданные аналогичными органами, в том числе зарубежными. Теперь приоритет изобретения в СССР можно было обозначить, только получив советский патент. Впрочем, и выданные до постановления патенты и привилегии разрешалось восстанавливать – для этого надо было подать заявление.

Текст постановления списали с прежнего положения. По сравнению с декретом 1919 года это был вполне нормальный патентный закон, строго оговаривающий и понятие «изобретение», и понятие «новшество», и правила подачи ходатайства в Комитет по делам изобретений. Выдавался патент на 15 лет с возможностью продления на 5 лет. В целом закон соответствовал международным нормам за уже упомянутым исключением: в документе был предусмотрен механизм насильственного отчуждения государством авторского права на любое изобретение, которое государство сочтёт достаточно важным и которое изобретатель откажется отдать сам.

В 1931 году вышло новое, усовершенствованное постановление. Оно выделяло группу «дополнительных изобретений», являвшихся усовершенствованиями уже существующих конструкций. Было там и ещё несколько технических изменений относительно 1924 года.

Кроме того, постановление 1931 года определяло вознаграждение изобретателя. В соответствии с основным пунктом, вознаграждение выплачивалось «по соглашению». То есть, по сути, на усмотрение предприятия, где внедрялось изобретение, – сколько дадут, столько и достаточно. Также предусматривалась выплата от 2 до 20 % к годовой экономии, полученной в результате внедрения, – если изобретение вело к экономии. Но по сравнению с возможностями, которые имел изобретатель за границей, всё это были жалкие крохи.

Далее последовали три дополнения к закону – в 1941, 1959 и 1973 годах. Кроме того, отдельные документы существовали в области охраны промдизайна (это называлось в разное время «художественно-промышленные рисунки» и «промышленные образцы»).

И вроде как закон был более или менее адекватный. Проблема заключалась в другом.

Куда податься изобретателю?

Проблема заключалась в том, что в СССР отсутствовало частное предпринимательство как таковое. Собственно, вообще никакие частные инициативы не поощрялись, советская идеология не одобряла индивидуализма.

И в таких условиях изобретателю, который что-то придумал и даже получил патент, было некуда пойти. Вообще. Перспектива использования его патента государственным предприятием казалась более чем сомнительной: любое внедрение должно было сперва понравиться нескольким начальникам разного уровня, а затем получить одобрение ряда государственных комиссий. А другого пути просто не существовало.

Давайте рассмотрим гипотетическую ситуацию: некий человек, скажем инженер-испытатель автомобильных глушителей, в 1972 году изобретает новый студийный микрофон для звукозаписи.

Что он будет делать в США? У него есть два основных пути: попытаться найти инвестора, организовать рекламу и начать самостоятельное производство – или пойти в компанию, выпускающую звукозаписывающее оборудование, и предложить устройство ей. И инвестором, и компанией-производителем может быть также звукозаписывающая студия. В 1972 году в США насчитывалось пять лейблов-гигантов (Music Publishers Holding Company, EMI, Columbia-CBS Records, Decca Records и GPG), а также несколько сотен мелких студий, которые вряд ли стоило расценивать как инвесторов. Компаний-производителей электромузыкального и звукозаписывающего оборудования было несколько десятков: Shure, RCA, Electro-Voice, Turner, Unidyne, Ampex, RadioShack и т. д.

То есть американский изобретатель мог предложить свою разработку нескольким десяткам, если не сотням компаний – и это только в США! А ведь он ещё имел полное право поехать в Японию, Францию или Германию и свою идею реализовать там! Кроме того, он мог взять ссуду в банке, изготовить пробную партию устройств и начать собственное дело – так поступают многие изобретатели. В общем, у американца было бы бессчётное количество возможностей.

Что же стал бы делать такой же изобретатель в СССР? Он инженер, работающий в автомобильной промышленности, и потому идти к начальству ему бесполезно (тем, кто делал изобретение в сфере, связанной с непосредственным местом работы, было проще: они могли «продать» внедрение на своём предприятии). Так что нашему изобретателю оставалось обратиться или в единственную (!) советскую звукозаписывающую фирму «Мелодия», или на один из трёх заводов, производящих микрофоны (в тульскую «Октаву», ленинградское ЛОМО или его подразделение «Кинап» либо же на витебский завод радиодеталей «Монолит»). С количеством заводов я мог и ошибиться, но неважно, три их было на самом деле или пять.

Не стоит также забывать, что американцу, обратившемуся в Shure, а потом в Unidyne, пришлось бы разговаривать с совершенно разными, никак не связанными между собой людьми. Более того, в США компании конкурировали друг с другом, и потому, если изобретение чего-то да стоило, одна из них обязательно заинтересовалась бы, можно ли с его помощью обойти конкурентов и получить, скажем, более чистый звук или оригинальные эффекты. Конкуренция – главный двигатель рынка и прогресса.

В СССР всё обстояло иначе. Производители микрофонов не конкурировали между собой, мало того, в стране практиковалась переброска документации с одного предприятия на другое. Совершенно не обязательно завод, где было сделано изобретение, впоследствии выпускал этот предмет серийно – часто производство передавали другому предприятию, а перед разработчиком ставили новое задание. Кроме того, человек, рассматривавший изобретение, не имел никаких выгод от его принятия: он не владел заводом, не получал прибыли (вся при-

быль шла государству), он просто делал своё дело за зарплату. Зачем ему было внедрять что-то новое? Потому в отсутствие рыночных условий разработки в СССР порой длились годами.

Но даже если изобретение всё-таки вызывало интерес у какого-то функционера или главного инженера, это ещё ничего не значило. «Стране не нужны новые микрофоны, стране нужны танки», – мог сказать чиновник, не имеющий никакого отношения ни к музыке, ни к звукозаписи, но почему-то посаженный визировать поступающие снизу документы. И на этом история нашего изобретателя завершилась бы. Ему оставалось бы только положить свой микрофон на полочку и любоваться им следующие 20 лет. А потом, глядишь, какой-нибудь американец или француз придумает ровно такой же микрофон, найдёт инвестора в лице Shure или RCA и перевернёт мир звукозаписи.

Понятно, что и в этой замкнутой системе были лазейки. Внедрить ряд своих изобретений Виталию Абалакову, знаменитому альпинисту, помогло то, что он работал по профилю – в ЦНИИ физической культуры конструктором спортивного инвентаря. Но даже его основные изобретения остались невостребованными, делались кустарно, а на Западе позже были переизобретены заново. Кто-то имел знакомства в управленческой верхушке, кто-то знал лично руководителя того или иного предприятия – успеха в СССР можно было достигнуть в первую очередь через кумовство.

Но успеха ли? После внедрения и начала производства американский изобретатель регулярно получал прибыль. Это мог быть доход от собственной компании-производителя или авторские отчисления от каждого проданного экземпляра, сделанного другой компанией. В течение ограниченного времени, пока действовал патент, американский изобретатель собирал сливки.

Советский изобретатель в лучшем случае получал однократную премию-вознаграждение – и всё. И ещё упоминание на Доске почёта. Премия могла быть крошечной – в размере зарплаты, например, за изобретение, которое принесло миллионы рублей прибыли или экономии.

То есть изобретатели в Советском Союзе, по сути, были абсолютно бесправны. Что мне до имени в авторском свидетельстве, если я живу в коммуналке и не имею никакого законодательного права улучшить жилищные условия? Если я не могу купить на эти деньги машину, потому что очереди на покупку ждать ещё 10 лет? Зачем вообще что-то изобретать?

Стоит упомянуть и ещё один фактор, замедлявший создание и внедрение изобретений в СССР. В нашей стране при советской власти не было независимой прессы и простой человек не имел никакой возможности популяризировать своё изобретение, показать его более или менее широким массам. Приведу пример: 1 апреля 1979 года три молодых экстремала – Дэвид Кирк, Саймон Килинг и Джефф Тэбин – совершили первый в истории банджи-прыжок с 76-метрового Клифтонского моста в Бристоле. До них были прецеденты подобных прыжков, но максимум в формате циркового выступления. Компания же из Оксфорда (Кирк был основателем Оксфордского клуба экстремального спорта) разработала технику, позволяющую любому человеку с начальной подготовкой более или менее безопасно прыгать с резиновым канатом. Кирка, Килинга и Тэбина арестовали за хулиганство, но ребята не сдались. Они отработали технику и уехали в США, где совершили прыжок с моста Золотые Ворота в Сан-Франциско – и засняли это на видео. Записью заинтересовалась телепрограмма *That's Incredible!* и следующий прыжок основатели банджи-джампинга делали с моста Короля Георга V через одноимённый каньон в Колорадо – на спонсорские деньги специально для телевидения. Это было началом славы: после телеэфира о банджи-джампинге писали все СМИ, и уже к 1982 году он стал популярным видом экстремального спорта, каким является и сегодня.

Могло ли случиться нечто подобное в СССР? Нет. Если бы концепцию банджи-джампинга придумали советские альпинисты, их бы тоже арестовали за хулиганство. Но у них не было бы возможности уехать, никто никогда не показал бы их по телевидению, разве что в

прессе могла появиться негативная заметка о развращённой хулиганствующей молодёжи, не ценящей собственную жизнь.

Поэтому с частным изобретательством в тех направлениях, где не было острой промышленной необходимости, в СССР дело обстояло не просто плохо, а исключительно плохо. Известны несколько неубедительных историй успеха, но они теряются на фоне десятков тысяч таковых историй за рубежом.

Впрочем, изобретательство в Советском Союзе всё-таки развивалось – правда, иначе, нежели на Западе.

Финансируемые области

Средства в СССР распределяло только государство. Сложный и неповоротливый госаппарат определял, что будет финансироваться в первую очередь, что во вторую и т. д.

Первостепенную важность имели, конечно, оборонная промышленность и космос. Первая – потому что мы всё время находились на грани войны, вторая – потому что надо было показывать миру достижения советской науки, а космическая индустрия для этого подходила как нельзя лучше. Неплохо финансировались также фундаментальная наука (точнее, те её отрасли, которые имели значение для обороны) и тяжёлая промышленность, в том числе «стройки века». Особо приветствовались инновации в области добычи полезных ископаемых, поскольку они были основным предметом экспорта в СССР (да и в современной России остаются таковыми).

Инженеры, работавшие в этих отраслях, имели много шансов изобрести и внедрить что-то новое. В космической индустрии рассматривались вообще все инновации и усовершенствования, даже безумные. Кроме того, регулярно поступали партзадания, требующие изобрести, спроектировать и сконструировать что-то конкретное, и их приходилось выполнять.

А вот всё, чего касался обычный человек в повседневной жизни, финансировалось по остаточному принципу. В стране было плохо с одеждой, обувью, питанием, бытовой техникой и т. д. – подробнее я расскажу об этом в разделе «Жизнь простого человека». Так что в СССР возник чёткий перекося изобретательской мысли. Мы отправили Гагарина в космос, но до 1969 года не производили даже туалетной бумаги. Серьёзно, я не шучу – потом тоже расскажу об этом подробнее.

Иначе говоря, направления изобретательской деятельности в Советском Союзе задавались сверху. Нельзя сказать, что за шаг влево или вправо полагался расстрел (хотя в годы репрессий случалось и такое, скажем, в области генетики в 1930-е годы), просто изобретателю некуда было шагать. Он двигался вперёд по узкому коридору и в пределах этого коридора имел относительную свободу – но и только.

В таких условиях русская изобретательская мысль развивалась специфическим образом, однако она всё-таки развивалась. В любой стране с достаточным уровнем образования и вообще интеллектуальной культуры люди не могут ходить строем и выполнять типовые действия. Им нужно двигаться, развиваться – и изобретать.

Об этом я и рассказываю в книге.

Критерии отбора

Люди, прочитавшие первую книгу, чаще всего задавали мне такой вопрос: «Почему здесь нет изобретателя N? А как же учёный M, вы о нём забыли?», хотя я и ответил на него в заключительном разделе книги. Сейчас же я и вовсе решил вынести ответ на этот вопрос в начало.

Книга так или иначе ограничена техническим параметром – объёмом. Вместить в неё весь пласт изобретений, сделанных в Советском Союзе, невозможно – даже чтобы просто перечислить имена изобретателей, потребовался бы сравнимый по толщине том. На пике изобретательской мысли и во времена относительной свободы, то есть в 1980-е годы, в СССР выдавалось в среднем по 80 000 авторских свидетельств в год – огромное количество! Так что героев для своей книги я отбирал по ряду критериев.

Главным фильтром было первенство в изобретении. Если человек изобрёл блестящее усовершенствование уже существующей технологии, при всём уважении к нему в книгу я его не включал. Не попали в неё и те изобретатели, что заново придумали устройства, уже существовавшие за границей. Характерный пример – видеомагнитофон. Хотя первые серийные видеомагнитофоны для студийной записи американская компания Амрех продемонстрировала в 1956 году, в Советский Союз они не попали: шла холодная война, и любая технология «двойного назначения», то есть подходящая для использования в военных целях, подпадала под эмбарго. Поэтому в 1958 году советские инженеры вынуждены были, пользуясь опубликованными в 1957 году статьями специалистов Амрех, «изобретать велосипед», то есть разрабатывать собственную технологию поперечно-строчной видеозаписи. Лабораторный образец первого советского видеомагнитофона КМЗИ-4 был представлен в декабре 1959 года, а годом позже другая команда из Яузского радиотехнического института (ныне ВНИИРТ) показала «Кадр-1» – более компактный и совершенный магнитофон, в 1964 году попавший в серию. Да, группа под началом Владимира Пархоменко проделала прекрасную работу и, по сути, с нуля изготовила новый для страны прибор, но... он появился намного позже американского. И потому это изобретение не удовлетворяет критерию первенства.

Второй критерий – значимость. Например, в 1984 году известный физик-оптик, профессор Мурадин Абубекирович Кумахов, с группой коллег разработал специальную линзу, позволяющую фокусировать рентгеновское излучение. Хотя рентгеновские лучи к тому моменту использовались почти 100 лет, наука до 1980-х годов не знала удобного и практичного способа их перенаправления или фокусировки с помощью компактных конструкций – применялись только прямые лучи от источника. Исследования в этой области проводились и раньше, но безрезультатно: рентгеновские лучи почти не преломляются (то есть не меняют направления) на границе двух сред, а значит, изготовить линзу для них невозможно. Кумахов спроектировал и изготовил оптоволоконную шайбу – сложную систему рентгеноводов (капилляров из боросиликатного стекла), позволяющую лучу многократно отражаться от их поверхностей и выходить наружу под заданным углом. На один квадратный сантиметр поверхности шайбы может приходиться до нескольких тысяч каналов-капилляров!

Линзы Кумахова используются в различных отраслях науки. Сам он уже после развала СССР стал одним из основателей компании X-Ray Optical Systems и получил международный патент на своё изобретение. Почему же Кумахову и его линзе не посвящена отдельная глава? Дело в том, что у меня был огромный список изобретений – на первых порах около 300 пунктов. Я понимал, что в книгу смогу уместить от силы 60 глав, и потому провёл нечто вроде отборочного соревнования. В области оптики место в книге досталось телескопу Максудова и голографии. Хотя вычёркивать многие пункты было очень жалко.

Третий критерий – существование реального образца изобретения. Например, в 1960 году 24-летний лейтенант Советской армии Владислав Александрович Иванов подал заявку

на изобретение «Способ исследования внутреннего строения материальных тел», в котором достаточно подробно описал метод магнитно-резонансной томографии (МРТ). Заявку отклонили как нереализуемую, никакой возможности выполнить проект «в железе» самостоятельно у советского военного не было, так что на том история и закончилась. Изобретателями МРТ стали в 1970-е годы другие люди, разрабатывавшие и внедрявшие эту технологию в США, а позже и в других странах, – Реймонд Дамадьян, Пол Лотербур, Питер Мэнсфилд и пр. Идея Иванова, не получившая ни реализации, ни продолжения, к сожалению, не может считаться советским изобретением.

Я полагаю, что найдутся те, кто не согласится с таким подходом. Но если учитывать Иванова, то придётся иметь в виду ещё и Германа Карра – американского физика, не просто описавшего, но получившего МР-спектр задолго до всех упомянутых – в 1952 году! Для 28-летнего Карра эта работа была докторской, и впоследствии он занимался совершенно другими проблемами, то ли забыв, то ли сознательно оставив своё революционное начинание. Лишь когда в 2003 году Лотербур и Мэнсфилд удостоились Нобелевской премии, у ряда исследователей возник вопрос: почему награду с ними не разделил и Карр? Собственно, ровно по той же причине, по какой я не считаю Иванова изобретателем МРТ. Спектр, полученный Карром, остался не более чем опытом и не привёл впоследствии к изобретению МР-томографии – её разрабатывали и внедряли другие люди.

И наконец, четвёртый критерий отбора – это соответствие героя истории понятию «изобретатель». В СССР авторские свидетельства одного образца выдавались и на изобретения, и на научные открытия, что сильно усложняло картину. Напомню, что научное открытие – это когда учёный обнаруживает некое явление, существовавшее всегда, но доселе неизвестное. А изобретение – это когда человек конструирует что-то принципиально новое, чего ранее не было в природе.

Но если отделить учёных от изобретателей более или менее несложно, с «универсалами» мне пришлось помучиться. Например, Георгий Карпеченко, советский генетик и создатель первого в истории нестерильного гибрида, попал в книгу несмотря на свой сугубо научный бэкграунд. Связано это с тем, что, получив нестерильный гибрид капусты и редьки, он привнёс в мир что-то совершенно новое, пусть и встречавшееся в живой природе, но никогда до того не создававшееся искусственным путём.

А вот Константина Эдуардовича Циолковского я в эту книгу не включил по тем же причинам, по каким в «Изобретено в России» не попал Менделеев. Циолковский был человеком необычайной широты взглядов: он писал теоретические работы в области аэродинамики, ракетного движения, физики и химии, а ещё философские труды и научно-фантастические романы, разрабатывал различные машины и механизмы, самым известным из которых стал проект цельнометаллического дирижабля. Если взвесить долю учёного и долю изобретателя в Циолковском, получится примерно поровну – но, если честно, это слишком крупная фигура, чтобы писать о ней маленькую главу. Есть и ещё один момент: Циолковский успешно работал и до революции, и при советской власти. Потому за его отсутствие в книге я извиняюсь второй раз. То же касается и Ари Абрамовича Штернфельда – великого пионера космонавтики, введшего в мировую науку понятие «космическая скорость» и сделавшего множество расчётов, лёгших в основу космических полётов 1950–1960-х годов. Всё-таки он был учёным в гораздо большей мере, нежели изобретателем.

Собственно, когда объём ограничен, приходится прибегать к искусственному отбору. Я никоим образом не умаляю достоинства и таланты тех, кто не упоминается на страницах этой книги. Вероятно, с вашей точки зрения, я зря упустил из виду целую плеяду изобретателей и учёных, и вы можете перечислить мои провалы поимённо. Я не хотел никого обделить, просто любая книга отражает пристрастия автора, а, с моей точки зрения, наиболее важные советские изобретения – это те, о которых я всё-таки написал.

Часть I. Промышленность и транспорт

Хотя в названии этой части книги «промышленность» идёт раньше «транспорта», большая часть описанных здесь изобретений относится именно к транспортной сфере, и тому есть ряд объективных причин.

Первая пятилетка, утверждённая в 1928 году, подразумевала наращивание сумасшедшими темпами оборонного, технологического и экономического потенциала молодой страны. Это понятно: Советский Союз ещё не оправился от последствий Гражданской войны, внешнеполитическая обстановка была напряжённой, в технологическом плане мы отставали от западных стран на несколько десятков лет.

Так начался период, известный как индустриализация СССР. Он длился с 1929 по 1941 год, и за это время страна сделала невероятный рывок вперёд практически по всем направлениям. Конечно, в первую очередь такое стало возможным благодаря активной помощи зарубежных государств, в основном США и Германии. Из-за границы в СССР приглашали инженеров, архитекторов, учёных и других консультантов; в индустриализации принимали участие крупнейшие мировые компании: Ford, Siemens, General Electric, Krupp, AEG и др. В страну приехал даже знаменитый Альберт Кан, крупнейший промышленный архитектор мира, «человек, построивший Детройт». Кан работал в СССР с 1929 по 1932 год и в общей сложности руководил возведением более чем 500 различных сооружений.

В результате сотрудничества с иностранными специалистами были возведены Днепрогэс, Магнитогорский и Новокузнецкий металлургические комбинаты, Уралмаш, Сталинградский, Челябинский и Харьковский тракторные заводы, Горьковский автомобильный завод и т. д. Многие устаревшие производства, вроде московского АМО, модернизировались в рамках той же программы. Это были годы активного сотрудничества: советские инженеры ездили за рубежом для повышения квалификации, учились на практике, и уже к середине 1930-х количество иностранных консультантов свелось к минимуму.

Правда, у этого процесса была и другая сторона. Чем меньше иностранцев работало на строительстве объектов, тем активнее использовалась на них фактически бесплатная рабочая сила – заключённые ГУЛАГа. Скажем, крупнейший Норильский горно-металлургический комбинат был построен в голом снежном поле руками заключённых – пару лет назад я побывал там, стоял на «Норильской Голгофе», месте массового захоронения под горой Шмидта, над тысячами безымянных скелетов у обвитого «колючкой» креста на продувном ветру, и меня пробрала дрожь вовсе не от холода.

Но вернёмся к технологиям. Конечно, советские инженеры были не лыком шиты. За годы индустриализации они внедрили огромное количество усовершенствований, оригинальных разработок и технологий – какие-то уже были известны за рубежом и «переизобретались» у нас, иные же появились впервые в истории. В любом случае индустриализация создала хорошую информационную и практическую базу для дальнейшего развития технологий строительства и тяжёлого машиностроения.

Вы спросите: так почему же из восьми глав раздела пять посвящены транспорту?

Дело в том, что большую часть изобретений в области промышленности всё-таки следует назвать вторичными – в том смысле, что это были усовершенствования и элементы развития уже существующих технологий, а не что-то абсолютно новое. Это не умаляет таланты советских специалистов, просто книга имеет несколько другую направленность. Помимо того, свою роль сыграла значимость изобретений: многими вещами пришлось пожертвовать в пользу более важных, чтобы не писать что-то вроде Большой советской энциклопедии.

Приведу пример. Железнодорожные пути укладываются не на голую землю, а на так называемую балластную призму – «слоёный пирог» из гравия, щебня, песка и других сыпучих материалов. Это делается для стабилизации шпал и рельсов. Со временем балласт изнашивается, истирается, в результате чего призма наполняется мелкими фракциями, такими как щебёночная пыль, и перестаёт выполнять свои функции. Чтобы вернуть балласту его свойства, используется щебнеочистительная машина – это тяжёлый механизм на гусеничном или железнодорожном ходу, который захватывает изношенный балласт, очищает от лишних фракций (их он откидывает в сторону) и высыпает обратно на полотно.

Так вот, многие источники утверждают, что первые щебнеочистительные машины появились в СССР в конце 1940-х годов, и изначально я даже включил главу о них в план книги. Расследование показало, что после войны советские железные дороги действительно получили целый ряд новых машин для подготовки полотна, укладки и обслуживания путей – электробалластёры ЭЛБ-1, землеуборочные машины Балащенко, путеукладочные краны, рельсосварочные комплексы и т. д. В их числе были и щебнеочистительные машины ДОМ-Д и ЩОМ-Д, разработанные под руководством выдающегося инженера Александра Драгавцева.

Но это были уже 1950-е годы, а меня интересовал вопрос первенства. И я наткнулся на французский патент № 850044 от 1939 года за именем Жака Друара. Документ регистрировал первенство в изобретении «машин для очистки балласта под шпалами железнодорожных путей». Чуть копнув, я обнаружил, что патент Друара не завис в пустоте, а лёг в основу щебнеочистительных машин, выпускаемых швейцарской компанией Matisa, а также итальянской GCF и ряда других. Так вот, компания Matisa была основана в 1945 году, а свою первую щебнеочистительную машину по патенту Друара выпустила всего годом позже, то есть заведомо раньше, чем все найденные мной в исторических источниках советские конструкции. Именно Matisa считается первой в истории компанией, которая начала производство машин для механизации железнодорожного строительства – до того пути укладывали вручную.

Да, разрыв совсем небольшой. Практически все современные производители подобного оборудования появились в период с 1945 по 1960 год – и за рубежом, и в СССР. Или не появились, а начали производить подобные машины на уже существующей базе, как, например, немецкая Кнаре Gruppe. Советский Союз не отставал, но формального первенства не имел, и история Драгавцева в книгу не попала.

Промышленность я решил объединить с транспортом, поскольку эти две отрасли в XX веке очень близки: тот же атомный ледокол тесно связан с атомной электростанцией, а Метрострой вообще технология на стыке двух отраслей.

К советским разработкам в области транспорта у меня есть одна претензия. Нередко они, как, впрочем, и космические прорывы, проводились не ради того, чтобы сделать жизнь граждан лучше и светлее, а просто чтобы «догнать и обогнать» Запад. Характерный пример – сверхзвуковой пассажирский самолёт Ту-144, который Советскому Союзу не был нужен ни с экономической, ни с технологической точки зрения. Его успели сделать раньше «Конкорда», но, в отличие от франко-британского проекта, Ту-144, считай, и не летал вовсе: было всего семь месяцев его коммерческой эксплуатации на маршруте «Москва – Алма-Ата» (см. подробнее в главе 8).

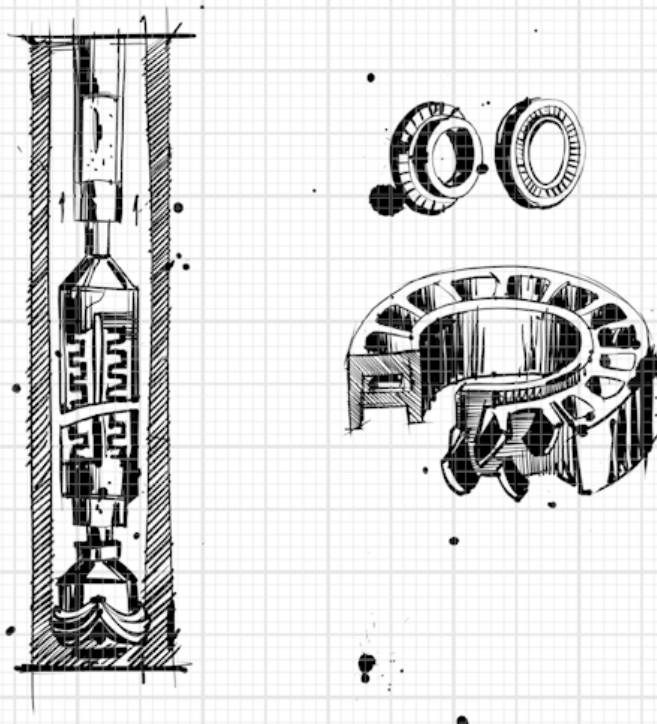
На этом, пожалуй, закончу несколько затянувшееся вступление. Итак, вперёд, к нашим первенствам!

Глава 1. Глубокое бурение

Глава 1

Глубокое бурение

На фоне космических кораблей и межконтинентальных баллистических ракет турбобур может показаться мелочью. Но на деле это значительно более важное и нужное человечеству изобретение, открывшее новую эру в сфере добычи полезных ископаемых. И что ещё более важно, это первая серьёзная технология, разработанная и внедрённая уже в советскую эпоху, практически сразу после Гражданской войны.



Нет, конечно, с 1917 по 1922 год учёные и инженеры – те, кто не бежал от новой власти, не остался за границей, отправившись в командировку, не был выслан, – не сидели без дела. Можно вспомнить аэровагон – дрезину с авиационным винтом, спроектированную Валерияном Абаковским, – разработку нового, уже не царского времени. Но именно турбобур я бы назвал первым шагом к советской науке и технике, успешным применением изобретательской мысли в новых социальных условиях.

Все изобретатели 1920–1930-х годов получили образование ещё до революции, и их исследовательское мышление сформировалось тогда же. Матвей Алкунович Капелюшников, руководитель группы, создавшей турбобур, окончил Томский технологический институт в 1914 году и первые годы работал в Баку на разных нефтедобывающих производствах, где и приобрёл основной опыт.

Но своё главное изобретение он всё-таки сделал уже при советской власти, получив для этого возможности, средства и время. Впрочем, прежде всего стоит рассказать, что же такое турбобур и почему он заслужил отдельную главу в книге.

До турбобура

Бурение – очень древняя технология. Скважины на воду бурили ещё до нашей эры, причём представители самых разных культур. Хорошо известны описания китайских скважин для добычи глины, воды, газа. Но вплоть до 1880-х годов метод бурения везде был примерно одним – ударным. Ударный метод – это когда в забой обрушивается тяжёлый буровой снаряд, своим весом дробящий породу, которая затем вычерпывается. Сегодня такой подход тоже используется, но является скорее вспомогательным – например, его применяют при бурении сверхглубоких скважин. Он не слишком эффективен, зато максимально прост технически. Достаточно поднять тяжёлый снаряд и отпустить его. И снова поднять. И отпустить.

Огромный шаг в технике бурения сделали в 1840-е годы французы. В 1833 году инженер Пьер-Паскаль Фовель заметил, как отработанная порода выносится подземным ручьём, в который случайно попал буровой снаряд. К 1844 году Фовель на собственные средства пробурил 219-метровую скважину для артезианской воды под Перпиньяном и испытал там систему искусственной промывки. Получив патент, он триумфально продемонстрировал технологию 31 августа 1846 года: в его системе вода под давлением подавалась прямо через снаряд и вымывала раздробленную породу на поверхность через отводной канал. В тот же год патент на аналогичную технологию получил англичанин Роберт Бирт, но он так и не нашёл средств для воплощения идеи в жизнь. Промывка скважин стала прорывом в первую очередь потому, что позволила удалять породу без остановки бурения. И да, это был первый шаг к турбобуру.

Следующий прорыв произошёл в 1880-е годы в США, где впервые применили не ударное, а вращательное бурение, то есть что-то вроде принципа сверла. Буровая колонна с долотом или коронкой на конце опускалась в скважину и приводилась во вращение паровым двигателем. Такой метод был намного эффективнее ударного бурения, но позволял работать только на относительно небольших глубинах. Впрочем, уже вполне достаточных для активно растущей в те годы добычи нефти.

Основным недостатком вращательного бурения была необходимость крутить всю буровую колонну, то есть длинный, тяжёлый, трущийся о стенки скважины снаряд. Предпринимались попытки разработать отдельный привод для наконечника, и в результате в конце XIX века появилась ещё одна разновидность бурения – роторное, когда вращение инструмента осуществляется от ротора в буровой вышке через привод, проходящий через всю колонну. Конечно, это повышало КПД всей системы, но всё-таки оставалось не самым совершенным решением.

Турбобур стал третьим прорывом. Капелюшников и его группа реализовали на практике идею, которая все эти годы – со времён Фовеля – была на виду, но почему-то не претворялась в жизнь. Для вращения инструмента они применили не отдельный двигатель, а энергию подаваемой в нижнюю часть скважины промывочной жидкости. По сути, они убили двух зайцев одним выстрелом.

Человеческий фактор

Матвей Капелюшников родился 12 сентября 1886 года в Тифлисской губернии в семье военного кавалериста. Он не пошёл по стопам отца и сперва получал образование в железнодорожном училище Елисаветполя (ныне Гянджа, Азербайджан), потом – в реальном училище Кутаиси, затем отправился за высшим образованием в Томск. Интересно, но в документах

Капелюшников значился как иудей и по паспорту его звали Мордухай, русское имя он взял позже.

Это была чисто инженерная карьера: получив специальность инженера-механика, в 1914 году он поступил работать в технический отдел фирмы «Бакинское общество русской нефти» (БОРН), принадлежавшей англичанам и имевшей штаб-квартиру в Лондоне. Через полгода британский промышленник Герберт Аллен сформировал «Нефтепромышленную финансовую корпорацию», которая поглотила БОРН. Это повлекло за собой кадровые перестановки и сокращения, в результате которых Капелюшников перешёл на нефтеперегонный завод Быховского. В целом Капелюшников был талантлив, но работал рядовым инженером российской нефтяной отрасли. Он разрабатывал системы вращательного бурения, резервуары для хранения нефти, бензиновые установки и т. д.

Удивительно, но революция и Гражданская война практически не коснулись Капелюшникова: нефть была значительным финансовым ресурсом страны, и новому правительству требовалась бесперебойная работа отрасли. Конечно, в 1920 году нефтяная промышленность была национализирована, а бакинские заводы объединены в трест «Азнефтеком» (ныне это «Азнефть»). Капелюшников нашёл место в новой структуре: он работал членом коллегии управления нефтеперегонными заводами третьей группы треста, а затем, в 1923–1933 годах, заместителем начальника технического бюро «Азнефтекома».

Именно в эти годы, получив достаточную свободу действий и не будучи уже рядовым инженером, обязанным выполнять типовые задания, Матвей Капелюшников и реализовал идею, которую задумал, судя по всему, достаточно давно – ещё в период работы на БОРН. Такие идеи не рождаются за один день, а вынашиваются в течение нескольких лет.

Рождение турбобура

Став замначальника техбюро, Капелюшников задумался над вопросом, который ставил в тупик не одного инженера. Можно ли эффективно вращать инструмент на конце буровой колонны, не затрачивая энергию на вращение всей колонны и даже просто привода ротора? На движение всех этих дополнительных деталей уходила львиная доля мощности, и КПД всей установки был крайне мал.

Он привлёк к работе двух подчинённых – инженеров Семёна Волоха и Николая Корнева. В считанные месяцы они втроем полностью рассчитали и разработали систему, позволяющую решить проблему. На конце колонны располагался цилиндрический кожух-утолщение, внутри которого находилась одноступенчатая турбина. Промывочная жидкость (конечно, уже не вода, как при Фовеле, а специальный глинистый раствор), проходившая под давлением через ствол колонны, заодно вращала турбину, от которой приводился наконечник бура! Идея казалась настолько простой, что непонятно было, почему никто не реализовал её на 10, 20 или даже 30 лет раньше.

Руководство «Азнефти» не заинтересовалось этой технологией, а вот Сергей Миронович Киров, на тот момент первый секретарь ЦК Компартии Азербайджана, к которому Капелюшников обратился за помощью, поддержал изобретательскую группу. По указанию Кирова на Мальцевском механическом заводе была изготовлена пробная партия турбобуров по проекту Капелюшникова, и в 1923 году новое устройство успешно показало себя на испытаниях.

Конечно, не обошлось без проблем. С одной стороны, в 1923–1924 годах было проведено несколько успешных бурений, в том числе в присутствии Кирова, и эффективный КПД при этом оказался заметно выше, чем при обычном роторном бурении. С другой – турбобур был технически сложным приспособлением, он перегревался, турбина с высокой вероятностью выходила из строя, и в производстве подобный механизм стоил значительно дороже простой колонны.

В получении патента на турбобур немалую роль сыграла политика. В 1922 году Капелюшников, Волох и Корнев подали заявку на совместное первенство в изобретении. Годом позже Капелюшников в одиночку (!) подал заявку в Великобритании, а в 1925 году, ещё до выдачи советского патента (заявки рассматривались долго), Волох и Корнев неожиданно отказались от своего первенства, написав официальное письмо в патентное ведомство. Таким образом, Капелюшников получил последовательно два индивидуальных патента – английский и советский. Странно то, что напарники Матвея Алкуновича отказались от изобретения ровнёхонько после того, как проект турбобура поддержал ЦК Компартии. Имена этих двух инженеров после середины 1920-х годов затерялись в истории. Можно предположить, что отказ был написан не без давления сверху, а в исчезновении Волоха и Корнева определённую роль сыграла изменившаяся обстановка в стране в преддверии грядущих репрессий. Хотя точно сказать, к сожалению, нельзя.

Всемирный успех

Вся слава досталась Капелюшникову. 11 сентября 1923 года он подал заявку и на американский патент, который получил в итоге в 1928-м (не могу не привести написание фамилии изобретателя в этом патенте: Capeliuschnicoff). Заметки о технологии стали появляться в ведущих технических изданиях мира, и уже в 1924 году американец Чарльз Шарпенберг, основатель компании Scharpenberg, получил первый сторонний патент на турбобур. В его системе использовалась многоступенчатая турбина – более эффективная, но и менее надёжная; в 1926 году при бурении в Калифорнии Шарпенберг впервые применил эту схему на практике.

В 1928 году Капелюшников и группа сопровождавших его инженеров триумфально продемонстрировали советскую технологию в США. Сам изобретатель выступил с лекцией на Международной выставке нефтяного оборудования в Талсе, а турбобур с огромным отрывом выиграл соревнование у роторного аналога на демонстрационном бурении Texas Oil Co. близ Эрлсборо (Оклахома). При этом советское руководство отказалось продавать технологию, хотя предложения поступали от самых разных нефтяных компаний.

В целом турбобур Капелюшникова был несовершенным – по причинам, описанным выше. Реально система могла работать не более 10 часов подряд, дальше перегрев приводил к расширению движущихся частей, которые и так тёрлись друг о друга, да ещё в окружении абразивных загрязнений, и механизм просто ломался, начинку приходилось заменять. Поэтому с точки зрения экономичности первые турбобуры проигрывали роторным бурам в долгосрочной перспективе.

Но идея получила развитие. Решением проблемы стали многоступенчатые роторы, независимо появившиеся по обе стороны океана. В СССР adeptом системы и её спасителем стал молодой инженер Пётр Павлович Шумилов из Государственного исследовательского нефтяного института. В первой половине 1930-х годов он разработал турбобур с многоступенчатой аксиальной гидравлической турбиной – устройство было испытано в 1935 году и внедрено к началу 1940-х. В 1942 году Шумилов получил за свои разработки Сталинскую премию.

С тех пор и навсегда

Матвей Капелюшников прожил счастливую жизнь. Его не коснулись репрессии, он всегда находился на привилегированном положении. В 1931 году Капелюшников стал одним из ведущих инженеров, принимавших участие в строительстве первого в стране крекингowego завода (и был впоследствии его директором), а с 1937-го и до смерти в 1959 году возглавлял лабораторию физики нефтяного пласта Института нефти АН СССР. Он получил ещё несколько авторских свидетельств, разработал множество устройств и технологий в своей отрасли.

А турбобур развивался уже без участия своего изобретателя. Разработки Шумилова подтолкнули технологию вперёд, и в 1957 году при Всесоюзном научно-исследовательском институте буровой техники (ВНИИБТ) появились сразу два подразделения, работавших в этом направлении: Отдел турбобуров и Лаборатория высокомоментных турбобуров. Если в 1930-е годы доля турбобуров в нефтяной отрасли составляла около 1,5 %, то сегодня чуть ли не три четверти всей буровой промышленности России базируется на турбинном бурении. Одной из ведущих мировых компаний по разработке подобного оборудования является пермское ЗАО «НГТ». Никакие социальные изменения в стране не сумели повредить советскому и российскому первенству в этой области. Турбобуры широко применяются и за рубежом: например, самый известный конкурент пермяков – американская компания Schlumberger. Кстати, знаменитая Кольская сверхглубокая скважина пробурена именно с помощью турбобура.

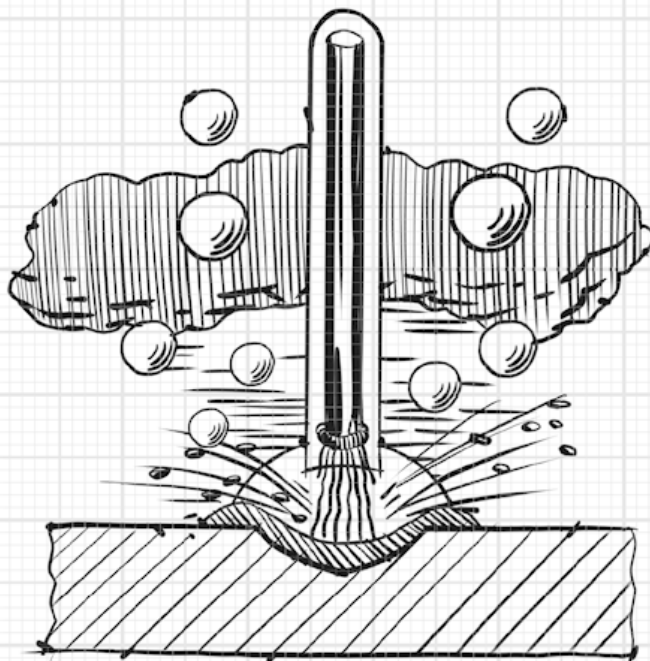
Сегодня различные методы вращательного бурения составляют до 80 % всей отрасли. Это и многократно усовершенствованный роторный метод, и турбинный, и комбинированный роторно-турбинный, и реактивно-турбинное бурение с применением одновременно нескольких турбобуров, и электробурение. Приятно, что один из глобальных прорывов в этой отрасли стал плодом русской инженерной мысли.

Глава 2. Подводная сварка

Глава 2

Подводная сварка

Сварку изобрели в России — об этом я подробно писал в первой книге. В 1881 году Николай Бенардос претворил в жизнь сам принцип соединения металлов с помощью электрической дуги, а чуть позже Николай Славянов довёл процесс до совершенства, разработав сварку под флюсом и доказав возможность сварки «несвариваемых» материалов. Первенства в этой области Россия не утратила и после революции: подводная, или гипербарическая, сварка — тоже наше изобретение.



В 1887 году Николай Бенардос, уже будучи всемирно признанным изобретателем, проводил в своей мастерской публичные опыты по «электрическому паянию», как тогда нередко называли сварку. При этом присутствовал другой известный учёный — электротехник Дмитрий Александрович Лачинов, который очень интересовался технологией и также работал над её усовершенствованием. Замечу, что на тот момент Бенардос считался единственным авторитетом в отрасли: Славянов только начинал свои опыты на Пермских пушечных заводах и даже не был знаком с первопроходцем сварочной технологии.

Лачинов уже экспериментировал с резкой металлов электрической дугой и, в частности, обнаружил, что эта технология применима не только в воздушной среде, но и под водой, о чём и рассказал Бенардосу. Сотрудничая с Лачиновым, Бенардос в том же году провёл успешный опыт подводной сварки, но дальше дело не пошло. Эффективность процесса была крайне низкой, а у Бенардоса хватало других проблем: в то время он получал международные патенты на

свой аппарат «Электрогефест», а кроме того, был занят совершенствованием основного процесса, сварки в воздушной среде. Поэтому эксперимент остался единичным.

С тех пор прошло 45 лет.

Метод Хренова

Несмотря на то что за без малого полвека технологию сварки многократно совершенствовали, в том числе и сам Бенардос, разрабатывались новые методы, ставились опыты в самых разных условиях, подводная сварка оставалась неисследованной. С нею было множество проблем, и основным препятствием на пути развития технологии, как нетрудно догадаться, становилось то, что дуга не могла стабильно гореть под водой. Более того, вода, в особенности морская, является отличным проводником и требует серьёзной изоляции всего электрооборудования. Ещё подводной сварке отчасти мешает давление: при повышенном давлении столб дуги сжимается и швы получаются выпуклые, неровные (собственно, название «гипербарическая сварка» связано именно с внешними условиями, то есть с повышенным давлением). Наконец, под водой крайне сложно удалять шлак. В общем, нужна была технология, кардинально отличная от привычной.

Как ни странно, ответы на все вопросы, относящиеся к подводной сварке, дал один человек – Константин Константинович Хренов. Как и Бенардос со Славяновым, Хренов был настоящим фанатом сварки и разработке различных её методов посвятил всю свою долгую жизнь.

Хренов закончил электрохимический факультет ЛЭТИ. Правда, поступал он до революции в Электротехнический институт императора Александра III, а выпустился в 1918 году уже из Петроградского института имени В. И. Ульянова (Ленина), поскольку вуз успел сменить название. Затем он преподавал в своей альма-матер на кафедре общей химии, а в 1928 году перевёлся в Московский электромеханический институт инженеров железнодорожного транспорта, где работал без малого 20 лет. Одновременно с этим с 1931 года Хренов преподавал в Бауманке (она тогда называлась Московским механико-машиностроительным институтом). Именно там, в Москве, он и сделал изобретение, принесшее ему всесоюзную славу и, к слову, Сталинскую премию II степени. Ряд источников пишет, что «технология разработана под руководством академика АН УССР Хренова», но на тот момент он не был не только академиком, но даже профессором – эту должность он получил в 1933 году, а академиком стал в 1945-м. И конечно, над технологией Хренов работал не один, и его взаимодействие с помощниками можно скорее назвать командной игрой, чем работой лаборантов под началом мудрого руководителя.

Так или иначе в начале 1930-х годов Хренов заинтересовался проблемой подводной сварки и решил её простым и остроумным методом. Дело в том, что если принудительно охлаждать зону горения дуги, то выделяемая дуговым разрядом энергия резко возрастает, компенсируя охлаждение. Это называется принципом минимума энергии Штеенбека или саморегулированием дуги. Рост выделения энергии приводит к испарению воды вокруг электрода и образованию газового пузыря, в котором дуга устойчиво горит! Компенсировать неизбежные тепловые потери можно повышением напряжения дуги. Опираясь на эту идею, Хренов в 1932 году разработал специальные электроды для подводной сварки, а в 1933-м опубликовал описание метода в журнале «Сварщик» (статья «Электросварка под водой»). Забавно, но на всё описание хватило пары страниц – это напоминает историю открытия Николаем Коротковым способа измерения артериального давления, который он тоже описал буквально в нескольких абзацах.

На практике

Первое практическое применение метода Хренова состоялось в 1936 году. Осенью 1935 года специалисты Экспедиции подводных работ особого назначения (ЭПРОН) поднимали в Северной бухте Севастополя затопленную на глубине 65 метров подводную лодку «Краб». «Краб» был первым в истории подводным минным заградителем (подробно о нём можно почитать в первой книге), а на дно его отправили в 1919 году поддерживавшие Врангеля английские военные, чтобы не оставлять уникальный корабль наступавшей Красной армии. Нашли «Краба» специалисты ЭПРОН совершенно случайно в 1934 году и первое время вообще предполагали, что это другая подлодка.

Подъём был сложным, многоступенчатым. Сперва под лодкой водоизмещением 560 тонн размывали грунт, затем поднимали в три захода. И во время второго захода корпус «Краба» неожиданно ударился обо что-то металлическое, не обнаруженное металлоискателями ранее. Это оказался болгарский пароход «Борис», лежавший на глубине 48 метров.

Стандартные методы подъёма для 1600-тонного парохода не подходили, и специалисты применили сверхсовременную технологию: к бортам судна инструкторы и курсанты Военно-морского водолазного техникума приварили методом Хренова специальные проушины, в которые и продели тросы для крепления подъёмных понтонов. Операция прошла успешно, а подводная сварка доказала свою состоятельность.

В 1937 году аналогичную процедуру провели с севшим на скалу ледокольным пароходом «Александр Сибиряков», за пять лет до того ставшим первым судном, которое преодолело Севморпуть за одну навигацию. В целом вплоть до войны подводная сварка применялась достаточно редко и в основном ЭПРОНом для спасательных и ремонтных работ. Но во время войны, ввиду многочисленных повреждений, получаемых кораблями, она стала незаменимой. К тому времени публикации Хренова уже были переведены на иностранные языки, и в 1940 году в ленинградском Машгизе вышла всеобъемлющая 400-страничная книга профессора Хренова и его коллеги, доцента Ярхо, «Технология дуговой электросварки».

В последующие годы

Способ, который разработал Константин Хренов, сегодня называется мокрой сваркой. Он многократно совершенствовал процесс, приведя его практически к современному состоянию – работал академик почти до самой смерти в 1984 году и за это время издал множество книг и монографий по сварочным процессам. Забавно, но факт: обычно академики подписываются в официальных документах и книгах «академик Иванов И. И.», но Хренову было разрешено в порядке исключения подписываться «Хренов К. К., академик», чтобы не возникало комического сочетания с фамилией.

За рубежом в то же время развивался метод сухой сварки, когда свариваемые соединения изолируются от воды мобильным боксом или камерой, заполненными газовой смесью. С одной стороны, такой подход позволяет использовать целый ряд технологий, невозможных при работе непосредственно в воде, с другой – он неприменим для значительного количества подводных объектов и довольно дорог. Так что на деле оба подхода сегодня используются более или менее поровну.

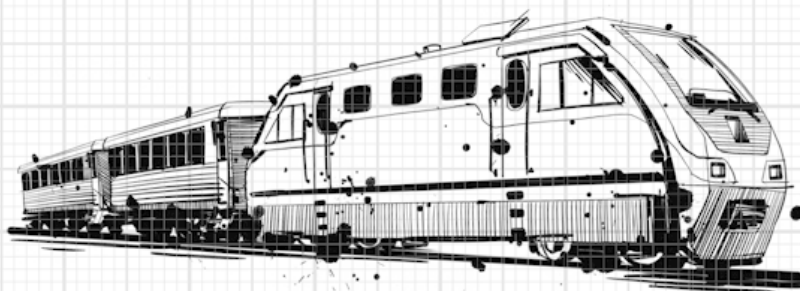
Помимо Хренова, над технологиями сварки работало немало выдающихся советских специалистов; наиболее заметными были Евгений Оскарович и Борис Евгеньевич Патоны, отец и сын. Борис Евгеньевич здравствует и сегодня – ему 100 лет, и более 60 из них он возглавляет основанный его отцом Институт электросварки имени Е. О. Патона в Киеве.

Глава 3. Маленькая дорога

Глава 3

Маленькая дорога

Для рождённых в СССР детская железная дорога — явление обыденное. Эти то ли образовательные, то ли развлекательные комплексы работали почти во всех крупных городах, и для многих поколений детей поездка по ДЖД была настоящим праздником. Тем более удивительно, что идея детских железных дорог зародилась именно в Советском Союзе и, надо сказать, за пределы социалистического блока почти не вышла.



Я родился и вырос в Минске — столице сперва БССР, затем — Республики Беларусь. В Минске есть Детская железная дорога имени К. С. Заслонова, открытая в 1955 году и действующая до сих пор. Константин Заслонов — для справки — был знаменитым белорусским партизаном, чья группа за первый год войны уничтожила почти сотню немецких поездов.

Так вот, в детстве путешествие по такой железной дороге казалось мне волшебной сказкой. Я ехал с бабушкой в вагоне и поражался тому, что дети управляют локомотивом, проверяют билеты, руководят движением, смотрят за станциями. Это был такой мир детей — как сегодня существуют «детские города», где дети играют во взрослые профессии. Позже, уже в подростковом возрасте, я потерял это «понимание»: детская железная дорога стала казаться мне советским пережитком, скукотищей, не идущей ни в какое сравнение с аттракционами Диснейленда. И только с возрастом я понял наконец настоящее назначение ДЖД — учить. Как

в Суворовском учат молодых кадетов, так и на ДЖД готовят юных железнодорожников всех профилей.

И как же я удивился, узнав, что это исключительно советская идея. В Европе такие учреждения появились гораздо позже, а в США их нет и по сей день.

Истоки ДЖД

Официально первой в Советском Союзе (и в мире) детской железной дорогой является Тифлисская ДЖД. Строить её начали осенью 1934 года, а в апреле 1935-го по ней прошёл первый поезд (официальное открытие состоялось чуть позже – 24 июня). Это событие широко освещалось в советской прессе, и вообще про Тифлисскую ДЖД известно довольно много, вплоть до имени первого машиниста – им стал десятилетний Витя Сокольский. Инициаторами её строительства стали сотрудники Тифлиской детской технической станции: изначально планировалось построить макет железной дороги, но затем проект расширился до полноценной, хоть и уменьшенной для детей, ветки.

Тифлисская ДЖД была в полной мере детской. Все 400 метров её главного пути своими силами строили школьники под руководством взрослых. Дети самостоятельно делали шпалы, укладывали рельсы, строили вагоны и станции, причём школьники же их и проектировали! Эта работа делалась в счёт школьной практики, а также вместо некоторого числа уроков. На строительстве присутствовали учителя математики, помогавшие с расчётами, а также чертёжники, трудовики и т. д.

Тифлисская ДЖД имела две станции – «Пионерскую» и «Радостную», семафоры, стрелки, сигнализацию. Дети, в первую очередь отличники учёбы, выполняли функции машинистов, начальников станций, стрелочников, дежурных, кондукторов, кассиров, дорожных мастеров, носили соответствующую форму и, что главное, обучались в игре. При дороге существовал даже политотдел и собственная газета «Сталинский электровоз» с полным составом редакции. В общем, всё здесь было как у взрослых.

Результаты работы дороги стали видны уже в 1935 году: из 19 её строителей, которые в тот год оканчивали школу, 17 (!) поступили в транспортные вузы. Обучение в работе, обучение в игре, как бы это ни называлось, дало свои плоды – и детские железные дороги начали строиться по всей стране.

Пару слов нужно сказать о подвижном составе. Конечно, построить своими руками локомотив, в отличие от вагонов, дети не могли. Поэтому был использован купленный ранее немецкий узкоколейный паровоз № 1721 производства Arnold Jung Lokomotivfabrik, который переименовали в ЛК-1 в честь Лазаря Кагановича. В то время он был наркомом путей сообщения СССР, иначе говоря, министром транспорта, и в его честь называли всё подряд – от метрополитена до троллейбусов. Впоследствии подвижной состав менялся, но самый первый паровоз чудом сохранился и стоит ныне на пьедестале у входа в парк, правда раскрашенный в попугайские цвета.

Впоследствии дорогу удлиннили на 800 метров и планировали перевести на электрическую тягу, но до войны не успели, а после стало как-то не до того. Сегодня Тбилисская ДЖД (а точнее, Малая закавказская железная дорога) по-прежнему функционирует, но уже не является детской в полном смысле слова. Несмотря на то что детям было интересно самостоятельно работать со сложной техникой и играть в настоящих железнодорожников, с начала 1990-х годов ДЖД превратилась в обслуживаемый взрослыми аттракцион. Однако факт остаётся фактом: она существует, та самая ветка, построенная детьми Тифлиса в 1934–1935 годах.

Расширение на Союз

В октябре 1935 года делегацию юных строителей из Тифлиса принял сам Каганович. Инициатива ему очень понравилась, и с его лёгкой руки в 1936 году вышло предписание о строительстве ещё 24 дорог, не считая расширения Тифлиской! Детские железные дороги должны были появиться в Киеве, Днепропетровске, Запорожье, Харькове, Москве (сразу три), Пятигорске, Оренбурге, Воронеже, Ростове-на-Дону, Таганроге, Ташкенте и т. д. Выражаясь современным языком, Каганович задал тренд. Более того, паровозостроительные предприятия СССР получили задание разработать и построить узкоколейные, на 750 миллиметров, машины специально для ДЖД.

Правда, замечу, что до войны удалось открыть, помимо Тифлиской, всего 13 дорог: в Красноярске, Днепропетровске, Гомеле, Кратове, Ереване, Мелитополе, Горьком, Иркутске, Свободном Амурской области, Ташкенте, Харькове, Ростове-на-Дону и Ашхабаде. В том же Киеве ДЖД открылась лишь в 1953 году. Некоторые дороги – в Гомеле и Мелитополе в частности – во время войны так пострадали, что их не стали восстанавливать. Всего за советский период было открыто более 60 детских железных дорог – на них работали паровозы, тепловозы и электровозы, длина колебалась от нескольких сот метров до 11,6 километра (в Свободном Амурской области), самыми разными были составы, станции, полотна, но все их неизменно отличало одно: их строили и на них работали дети – юные железнодорожники.

Московские дороги

Наиболее грандиозным был проект Московской ДЖД в Измайловском парке, подписанный 20 июня 1941 года, за два дня до войны. Он подразумевал две ветки по 8 и 12 километров и совмещение паровой и электрической тяги. Потрясают воображение и проекты шести станций-вокзалов в стиле неоклассицизма, над которыми работали лучшие архитекторы страны – Смуров, Кумпан, Посохин (в будущем – главный архитектор Москвы) и др. Дорога должна была иметь пассажирские и грузовые поезда, собственную АТС – в общем, к планированию подошли со столичным размахом. Но воплотить планы в жизнь не получилось. Другое дело, что в Москве ДЖД уже была. Причём появилась она ещё до Тифлиской.

Безусловно, толчок развитию детских железных дорог дала именно тифлисская инициатива, поддержанная Кагановичем. Но ещё в 1932 году в Детском городке ЦПКиО имени Горького открылась и некоторое время работала вполне полноценная 528-метровая узкоколейка, построенная комсомольцами и обслуживаемая детьми. Дорога имела свою электроподстанцию и два остановочных пункта – правда, без построек. Электropоезд с тремя вагонами был самодельным, хотя кто его построил, неизвестно (информация о той дороге вообще крайне скудна). В 1936 году дорога ещё работала – о ней писали в прессе, существовал проект её удлинения. Но уже к 1939 году никаких упоминаний о дороге в парке Горького не осталось. Видимо, она была демонтирована, поскольку началась разработка грандиозной дороги в Измайловском.

Даже при том, что эта дорога существовала недолго и не получила непосредственного продолжения, именно её стоило бы считать первой в мире ДЖД.

С тех пор и навсегда

Помимо СССР, детские железные дороги были построены в разных городах Болгарии, Венгрии, ГДР, Кубы, Польши, Чехословакии, то есть в странах соцлагеря. На данный момент, кстати, больше всего детских железных дорог (после России) сохраняется и работает по прямому назначению в Германии.

Важно не путать детские железные дороги с аттракционами и парковыми ЖД. Схожи они между собой только шириной колеи. Парковая дорога предназначена для перевозки пассажиров по большим территориям типа Диснейленда, но строят и обслуживают её взрослые, то есть образовательной функции она не имеет. Аттракцион «Железная дорога» – вещь сугубо развлекательная, хотя некоторые такие аттракционы, скажем в Алма-Ате, были переделаны из настоящих ДЖД и сохранили длину веток и инфраструктуру, однако утратили обучающую функцию.

В 1990–2000-е годы огромное количество детских железных дорог были закрыты, лишившись финансирования. Некоторые из них переделали в аттракционы, другие демонтировали, какие-то просто оставили ржаветь. Лишь к концу 2000-х годов эта сфера начала постепенно возрождаться: старые дороги стали реставрировать и даже открыли несколько новых – в Новосибирске, Казани, Кемерове и Санкт-Петербурге. Например, Малая Западно-Сибирская железная дорога в Новосибирске оснащена по последнему слову техники. Помимо типовых узкоколейных тепловозов ТУ7, на ней работает ТУ10 – сверхсовременный тепловоз, созданный в 2010 году по заказу ОАО «РЖД» специально для детских железных дорог. Впрочем, ТУ10 сейчас постепенно комплектуются и другие ДЖД России, всего за шесть лет был построен 31 локомотив.

Современные ДЖД – это учреждения дополнительного образования. И подвижной состав, и пути, и станционное оборудование на них максимально приближены к настоящим. На дорогах тренируются и дети, и студенты транспортных вузов.

Практически все ДЖД имеют 750-миллиметровую колею, но в разное время появлялись и другие стандарты, например Красноярская дорога с 1936 по 1961 год имела ширину колеи всего 305 миллиметров. Обычно на дорогах работали типовые узкоколейные локомотивы, но часть дорог оснащалась специализированной техникой. Впрочем, это всегда были единичные экземпляры. ТУ10 стал первым в истории серийным локомотивом для ДЖД.

Сегодня в России действуют 25 полноценных детских железных дорог (я не считаю те, что были перестроены в аттракционы). Одиннадцать дорог работает в Германии, девять на Украине, по две в Узбекистане, Болгарии, Венгрии, Словакии и на Кубе, по одной в Литве и в Беларуси.

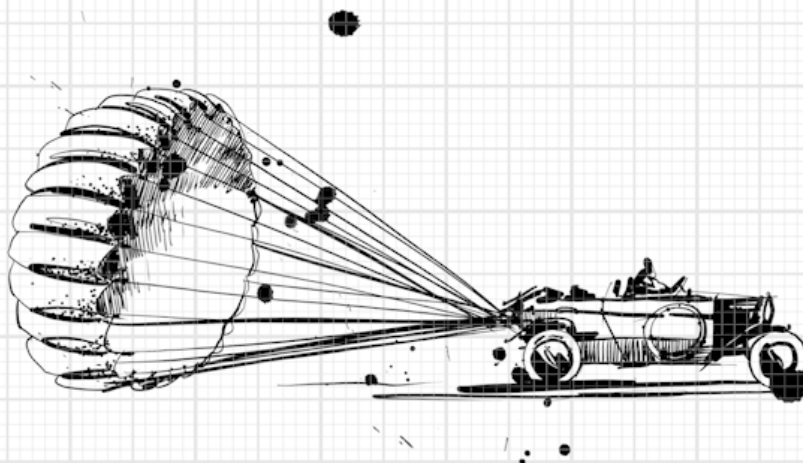
Я искренне рад, что ДЖД пережили все перипетии девяностых и сохранились. Если бы мне было лет семь-восемь, я бы с удовольствием поработал на такой дороге. Даже если бы потом и не пошёл учиться в транспортный вуз.

Глава 4. Торможение парашютом

Глава 4

Торможение парашютом

Одну из глав книги «Изобретено в России» я посвятил Глебу Котельникову, который разработал первый в истории ранцевый парашют и довёл свою идею до практического использования. Там же я упомянул интересный факт: 2 июня 1912 года во время одного из испытаний систему Котельникова закрепляли на автомобиле. В тот день, сам того не зная, Глеб Котельников сделал ещё одно изобретение — тормозной парашют.



Чтобы не пересказывать эту простую историю своими словами, приведу цитату из книги Глеба Котельникова «История одного изобретения»: «Я решился испытать парашют на автомобиле. Стоя на автомобиле спиной к шоферу, я взял в руки ранец, а подвесные лямки парашюта зацепил за буксировочные крюки автомобиля. Когда машина развила скорость до 80 километров в час, то, поравнявшись с тем местом, где стоял Ломач и его помощник с фотоаппаратами, я дернул за спусковой ремень замка, и купол парашюта был выброшен из ранца. Но тут произошло нечто совершенно неожиданное: парашют мгновенно раскрылся и остановил машину. Он не дал ей пройти и 4–5 метров, шофер не успел перевести её на холостой ход, и мотор заглох».

Для Котельникова этот эпизод был лишь одним из многочисленных испытаний конструкции, причём изобретатель не планировал останавливать автомобиль — он вообще не думал, что тот остановится! Котельников хотел лишь проверить на прочность ткань опытного образца и к

автомобилю парашют прикрепил от безысходности: не было ни приборов для испытания ткани, ни доступа к лабораторной технике, ни возможности подняться на аэростате или аэроплане.

Котельников был в шаге от первого в истории патента на тормозной парашют и даже сделал несколько чертежей оригинального устройства, крепящегося к хвостовой части самолёта и позволяющего быстро остановить крылатую машину после приземления. Но заявку изобретатель так и не подал, поскольку был слишком занят работой с ранцевым парашютом. Июньский опыт считается первым в истории использованием тормозного парашюта, но начало повсеместному применению такой схемы торможения дал вовсе не он.

Быстрый тормоз

Вообще говоря, «тормозной парашют» – это название просторечное. Правильно говорить «парашютно-тормозная установка» (ПТУ) или «парашютно-тормозная система» (ПТС). ПТС работает относительно просто: при раскрытии на большой скорости она резко увеличивает лобовое сопротивление самолёта (автомобиля, ракетных саней или другого вида транспорта), укорачивая тормозной путь в среднем на 30–35 %. При этом ПТС не зависит от сцепления колёс с поверхностью, а тормозит «о воздух», то есть её эффективность не снижается из-за, например, обледенения взлётно-посадочной полосы.

Сегодня ПТС активно используются. В авиации ими оснащаются военные и гражданские реактивные самолёты, которым нужно приземляться в тяжёлых погодных условиях или на слишком короткие взлётно-посадочные полосы. Правда, в случае с гражданскими самолётами это не штатное, а экстренное средство, поскольку в момент срабатывания парашюта пассажиры испытывают сильную перегрузку. Широко применяются ПТС в автогонках и, в частности, при установлении рекордов. Например, все болиды, принимающие участие в скоростных заездах на соляном озере Бонневиль, в обязательном порядке оснащаются тормозными парашютами. Если вы смотрели фильм «Самый быстрый “Индиан”», вы можете вспомнить эпизод, в котором герои отказывают в праве стартовать в том числе из-за отсутствия на его мотоцикле тормозного парашюта.

Большинство современных ПТС являются комплексными. Например, сперва выбрасывается малый парашют (вытяжной), который предназначен не для торможения, а для вытягивания основного, – и уже он приводит в рабочее состояние собственно тормозной парашют. Малые парашюты могут быть не только вытяжными, но и поддерживающими – такие системы контролируют правильное раскрытие основного парашюта. Существуют сдвоенные, строенные и даже счетверённые системы.

Интересно, что подобные парашюты используются не только для торможения, но и для стабилизации полёта (они так и называются: стабилизирующие). Например, небольшой парашютик встроен в ручную противотанковую гранату РКГ-3, принятую на вооружение в 1950 году. При замахе корпус гранаты стремится оторваться от рукояти и сжимает пружинку, высвобождающую один из предохранителей (их в РКГ-3 целых четыре) и заодно раскрывающую стабилизирующий парашют. Он немного замедляет полёт, но зато позволяет гранате лететь по заданной траектории, не вращаясь в воздухе.

В общем, парашютно-тормозная система – довольно широко используемое решение для различных задач. А теперь я расскажу, как эта система от довольно примитивной конструкции Котельникова пришла к современному состоянию.

Из автомобиля – в самолёт

С тех пор как Глеб Котельников затормозил с помощью парашюта автомобиль, прошло много времени. 13 февраля 1936 года знаменитый географ и геофизик Отто Юльевич Шмидт

предложил организовать воздушную экспедицию на Северный полюс – об этом вы можете подробно прочесть в главе «Дрейфующая станция». Именно его инициатива дала новый толчок развитию тормозных парашютов. Хотя, казалось бы, какая тут может быть связь?

А связь есть, и самая прямая. Перед полярниками стояло множество проблем: и организация зимовки, и доставка оборудования, и настройка связи, и план научных работ. Одной из этих проблем была необходимость посадки самолётов снабжения на необкатанную, неровную, ненадёжную поверхность льда. Возможности прибыть на место заранее и подготовить качественную взлётно-посадочную полосу не предвиделось. Поэтому полярные самолёты оборудовали относительно простой системой дополнительного парашютного торможения. В качестве ПТС использовались обычные грузовые парашюты, аналогичные тем, на которых спускали провизию и оборудование.

Разработкой системы занимался Иван Васильевич Титов, заместитель знаменитого Павла Гроховского, на тот момент – начальника и главного конструктора Экспериментального института Наркомата тяжёлой промышленности по вооружениям РККА. Гроховский был большим специалистом по парашютированию, мастером парашютного спорта, некоторые его конструкции и разработки в области десантирования стали легендарными (например, подвешивание десантников под крыльями самолёта).

Первым самолётом, на котором была применена ПТС, стал знаменитый тяжёлый бомбардировщик ТБ-3, он же АНТ-6. Ко второй половине 1930-х годов он уже потерял военное значение, поскольку был слишком медленным – едва дотягивал до 240 километров в час, но оказался идеальным самолётом для арктического перелёта благодаря своей надёжности и высокой грузоподъёмности. Модель, модифицированная специально для доставки грузов на дрейфующую станцию СП-1, называлась АНТ-6–4М-34Р. Арктическая версия имела закрытый фонарь кабины, увеличенные колёса, новые трёхлопастные винты и – тормозные парашюты.

Управлялся парашют тросом, за который дёргал второй пилот. В легендарном рейсе 21 мая 1937 года, который доставил на полюс первых полярников, основным пилотом был Михаил Водопьянов, а вторым – Михаил Бабушкин. Именно Бабушкин дёрнул за трос сразу после того, как колёса ТБ-3 коснулись льда.

Есть ещё один интересный момент. Хотя парашюты для АНТ-6 разрабатывало специальное КБ, сама по себе идея впервые пришла в голову именно Михаилу Водопьянову – по крайней мере, более ранних источников, чем его слова, найти не получается. В конце 1935 года Водопьянов написал книгу «Мечта пилота», вышедшую в издательстве «Молодая гвардия» годом позже – уже после инициативы Шмидта, но до полёта к полюсу. Есть легенда о том, что Шмидт поручил Водопьянову проработать технические моменты экспедиции, а лётчик взял и написал утопическую повесть, – но это, скорее всего, неправда. Представить себе не могу, что было бы, если бы вместо заданного технического проекта на стол Шмидту легла «Мечта пилота». В книге Водопьянов довольно много фантазирует, но упоминает и торможение с помощью вспомогательных аэродинамических элементов – парашютов. Трудно сказать, придумал он это сам или подсмотрел у Котельникова (который на тот момент был жив и здоров) либо у того же Гроховского. Но существует вероятность, что придумал эту схему для самолёта именно Водопьянов.

Впрочем, есть одно маленькое «но»: ещё в 1911 году итальянский инженер и авиатор Джованни Агуста, независимо от Котельникова работавший над парашютом для пилотов, создал концепцию аэродинамического торможения самолёта, а двумя годами позже, будучи сотрудником авиазавода Carroni, испытал её на земле. Работа Агусты не получила практического применения, в отличие от советской схемы, но в мировой практике именно он считается изобретателем авиационной ПТС. Сам факт говорит о том, что хорошая идея часто независимо появляется в разных головах.

Как ни странно, полностью оправдавшие себя в арктических экспедициях ПТС снова, как это было и с экспериментом Котельникова, не имели дальнейшего развития. Тормозные парашюты не использовались нигде, кроме как на самолётах для арктических перелётов, – в технологии на тот момент попросту не было жёсткой необходимости. Летали воздушные суда в те годы небыстро, коротких взлётно-посадочных полос хватало для приземления штатными методами, в частности с помощью аэродинамических элементов на крыльях.

Но всё изменилось с распространением реактивных двигателей.

Скорости растут

На деле идея тормозного парашюта лежала на поверхности, и, как только в системе возникла необходимость, патенты, конструкции и разработки расцвели буйным цветом буквально за несколько лет. До войны ПТС использовались от случая к случаю – как в истории с посадкой на Северном полюсе. После войны же парашютные тормозные системы начали устанавливаться практически на всех военных реактивных самолётах, в особенности на самолётах палубной авиации. Вот почему назвать конкретного изобретателя, положившего начало этой тенденции, решительно невозможно: в США, СССР, Франции, Великобритании различные схемы ПТС начали появляться примерно в одно время и примерно с равной частотой.

Интересно, что ни авиация, ни автопром не торопились с введением ПТС в повсеместную практику. Казалось бы, уже в 1937 году великий пилот-рекордист Джордж Истон преодолел на своём автомобиле Thunderbolt планку в 500 километров в час – но первым рекордным автомобилем, использовавшим ПТС, стал лишь реактивный Spirit of America Крейга Бридлава, разогнавшийся до 655,722 километра в час в 1963 году! Почему? Да всё просто: скоростные заезды проводились и проводятся в основном на огромных плоских поверхностях соляных озёр – там достаточно пространства для того, чтобы затормозить двигателем, экстренное торможение не играет ключевой роли. ПТС снижает риск, но не является единственно возможным способом торможения. Сегодня, помимо рекордных заездов, тормозные парашюты используются в драгрейсинге и некоторых других специфических гоночных дисциплинах.

Если же говорить об авиации, то в 1940-е годы всё больше и больше опытных реактивных самолётов оснащались тормозными парашютами. В СССР первенцем стал двухмоторный истребитель-бомбардировщик Су-9 (первый его полёт состоялся 13 ноября 1946 года), так и оставшийся опытным образцом, но давший начало новому поколению советских боевых самолётов. Германия ещё в 1941 году испытывала ПТС на турбовинтовых машинах Messerschmitt Me 210 и Junkers Ju 52, также система была штатно интегрирована в конструкцию реактивного «летающего крыла» Horten Ho IX (1945) – как раз в целях использования Horten на палубах авианосцев и вообще на коротких взлётно-посадочных полосах. И так далее.

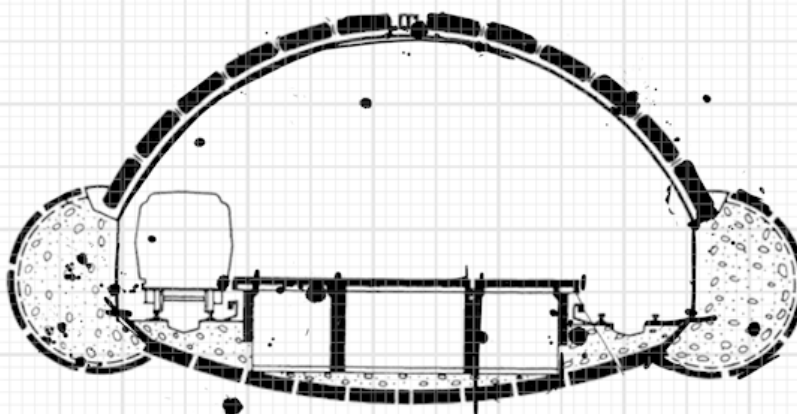
Подытоживая, скажу, что и автомобильный парашют Котельникова, и арктические парашюты советской экспедиции – это прецеденты первого использования. Они не положили начало мировой тенденции, а скорее стали точками на карте использования ПТС. Что приятно – первыми точками.

Глава 5. Достижения Метростроя

Глава 5

Достижения Метростроя

Московское метро — одно из самых красивых и знаменитых в мире. Но скрывается ли за потрясающими мозаиками Дейнеки и скульптурами Манизера какая-нибудь передовая технология? В целом да, скрывается. Некоторые решения, примененные в советских метрополитенах, в особенности в Московском и Ленинградском, были новаторскими.



О метрополитене написано немало книг, и пересказать их содержание в одной короткой главе невозможно. Оригинальных технических решений в московском и ленинградском метро предостаточно. Например, в оформлении станции «Маяковская» в Москве использованы гофрированные детали из нержавеющей стали. Они были сделаны на широкополосном профилированном стане, закупленном «Дирижаблестроем» ещё в начале 1930-х годов для реализации проекта цельнометаллического дирижабля Циолковского. Дирижабль так и не построили, а стан простаивал вплоть до 1938 года, когда его внезапно решили использовать для изготовления деталей интерьера «Маяковской».

Множество технических решений разной степени оригинальности было применено при проектировании послевоенных станций: их предполагалось использовать не только в качестве транспортных узлов, но и как бомбоубежища. Гермозатворы есть почти на каждой станции московского метрополитена – обратите внимание, насколько рознятся их конструкции и

системы закрывания. Особенно заметны распашные гермозатворы, которые не выезжают из потолка или стен, а закрываются, как створки ворот.

В основном эти технологии были новыми для Советского Союза, но изобретенными давно и в других странах. Более того, в 1930-е годы многие технологические решения покупались за границей. Отношения с Западом у нас были натянутыми, но экономика диктовала свои условия, и сотрудничать приходилось, причём довольно активно.

Мы же сейчас поговорим о решениях, которые были применены в советских метрополитенах впервые в мире.

Введение в типы станций

По времени появления метро Россия серьёзно отстала от заграницы. Первая подземка (если не считать Лионского фуникулёра) открылась в Лондоне в 1863 году, затем появились линии в Чикаго (1892), Ливерпуле (1893), Глазго и Будапеште (обе в 1896 году) и т. д. Если не считать близкие к метро, но не типичные системы, например мини-метро Капитолия в Вашингтоне или метротрам Сан-Франциско, можно сказать, что Московский метрополитен стал 17-м по счёту в мире. Неплохо, конечно, но в число лидеров он не попал.

Первые станции метро по всему миру строились исключительно открытым методом (то есть выкапывался котлован, прокладывались тоннели, котлован закрывался и засыпался грунтом) либо же вообще находились на поверхности. Забавно, кстати, что по-английски открытый метод так и называется – cut-and-cover, то есть «срезать и накрыть». Закрытый метод подразумевает использование тоннелепроходческого комплекса, то есть щита. Сам тоннелепроходческий щит изобрёл, построил и эффективно использовал великий британский инженер Изамбард Брюнель ещё в 1825 году при прокладке тоннеля под Темзой. В 1880-е годы всё в том же Лондоне этим методом впервые построили линию глубокого заложения. К метро она отношения не имела, это была открытая в 1890 году железная дорога Сити и Южного Лондона (City and South London Railway, C&SLR), которая частью своего маршрута также проходила под Темзой. На первых порах на C&SLR было всего шесть станций, но впоследствии она разрослась и присоединилась к общей системе метрополитена – сегодня это часть Северной линии. Существует ещё ряд технологий, относящихся к закрытому методу, где не используется проходческий щит, но они появились гораздо позже.

Поначалу в мировой практике были лишь единичные случаи использования закрытого метода – когда стояла задача проложить тоннель, не затрагивая историческую застройку, или пройти под рекой. Везде, где это было возможно, планировались станции неглубокого заложения с максимально упрощёнными строительными технологиями.

Конечно, всегда существовала проблема топологии: чаще всего глубокое заложение обусловлено необходимостью проложить линию под холмом. Но строители старались обходить такие особенности рельефа, причём очень простым способом. Можно строить неглубоко: пусть под холмом станция будет иметь заложение в 15 метров, а где холма нет, линия просто пройдёт над землёй. Так делали и в Нью-Йорке, и в Париже, и в других городах, где сегодня можно прокатиться по надземной эстакаде метро и полюбоваться видами. Самые глубокие станции мира располагаются именно под холмами – это невероятная «Арсенальная» в Киеве (105,5 метра), «Парк Победы» в Москве (84 метра), Washington Park в Портленде (79 метров). По средней глубине метрополитена лидирует Санкт-Петербург, но это обусловлено не холмистостью местности, а тем, что город стоит на болотах и стабильная почва начинается на значительной глубине.

Неглубоко расположенная станция держит на себе относительно небольшой слой почвы плюс дома, дорожное покрытие и инфраструктурные сооружения. Поэтому количество технических решений, которые можно применить при строительстве станции мелкого заложения,

очень велико. Большинство таких станций – колонные (вообще, колонные мелкого заложения – это самый распространённый в мире тип станций), то есть их перекрытие имеет дополнительные опоры – колонны, расположенные в один ряд (двухпролётная станция) или в два (трёхпролётная станция). Также бывают однопролётные станции – они аналогичны колонным, перекрытие у них балочное, но опор и нескольких станционных залов на таких станциях нет, вся станция представляет собой единое пространство. Такие станции надо отличать от односводчатых – их свод монолитно переходит в стены.

Но чем глубже станция, тем больше давление и тем выносливее должны быть её несущие конструкции. Подходы, используемые на станциях мелкого заложения, на глубине применить нельзя. Например, однопролётная станция глубокого заложения в принципе невозможна. В связи с этим первые станции глубокого заложения были пилонными. Пилонная станция представляет собой три независимых тоннеля (станционный зал и собственно боковые тоннели), соединённых проходами. Обделки тоннелей независимы друг от друга, если обрушится один, с остальными ничего не случится. Визуально это выглядит как система толстых «колонн» (пилонов) – таких станций множество в Москве («Охотный Ряд», «Смоленская» Арбатско-Покровской линии и т. д.). Основная их проблема – обилие узких проходов и низкая пропускная способность.

При строительстве метрополитенов в Москве и Санкт-Петербурге инженеры разработали целый ряд новых систем, которые ранее не применялись нигде в мире.

Своды «Маяковской»

Генеральный план реконструкции Москвы, утверждённый в 1935 году, включал в том числе строительство станции метро под Триумфальной площадью. Проектное название её несколько раз менялось: сначала это была «Триумфальная площадь», затем «Площадь Маяковского», и, наконец, появилось знакомое всем нам название «Маяковская». С самого начала главный архитектор станции Самуил Кравец хотел сделать лёгкое, красивое пространство, подразумевавшее колонную структуру. При этом в соответствии с техническим проектом станция закладывалась на глубине более 30 метров, что делало её станцией глубокого заложения и требовало пилонной конструкции.

Проект Кравца был отклонён комиссией, а приняли в итоге проект другого архитектора – Алексея Душкина, который выдержал станцию в духе ар-деко, сохранив при этом требуемую лёгкость. Перед инженерами встала непростая задача: им впервые в истории предстояло спроектировать колонную станцию глубокого заложения.

Начальником конструкторского отдела Метропроекта на тот момент был Михаил Абрамович Рудник, а его заместителем по станциям глубокого заложения – Роберт Шейнфайн. Под началом Шейнфайна было три отдела; разработку необычной станции поручили отделу инженера Гринзайда. К слову, в группе Гринзайда по программе обмена опытом работали двое американских специалистов. Начальный проект станции делался без непосредственного контроля Душкина, и, когда тот увидел его на финальной стадии, был очень недоволен. Инженеры поставили между опорами среднего свода мощные стальные распорки, призванные увеличить площадь, – это сводило на нет лёгкость станции и выносило на всеобщее обозрение технические элементы (как принято в американском метро). Проблема усугублялась тем, что строительство уже шло полным ходом и половина распорок была установлена.

Альтернативную конструкцию предложила Антонина Пирожкова, инженер из группы Гринзайда. Её проект подразумевал равнопрочную конструкцию с внедрением железобетонных плит, берущих на себя нагрузку, лежавшую на распорках. Шейнфайн и Гринзайд резко воспротивились (а Пирожкова к тому же была «молодым специалистом»), но Душкину идея понравилась, к тому же она получила одобрение знаменитого мостостроителя профес-

сора Николая Стрелецкого и начальника строительства Иллариона Гоциридзе. В итоге проект Пирожковой, не подписанный никем из инженерной группы, пошёл в работу, распорки выбили, и станция приняла современный облик.

Воздушная «Маяковская» была открыта 11 сентября 1938 года и стала выдающимся памятником московской архитектуры. Годом позже проект получил Гран-при на Всемирной выставке в Нью-Йорке. Гринзайд этого не увидел: в 1937 году его арестовали за шпионаж, поскольку он оказался единственным в конструкторском отделе человеком, знавшим английский язык (замечу, что впоследствии он был оправдан, вышел на свободу и работал над залами станции «Электrozаводская»). Антонина Пирожкова стала выдающимся инженером-конструктором, преподавала в МИИТе, написала учебник по строительству тоннелей. Репрессии коснулись и её: в 1939 году в Переделкино был арестован её муж, знаменитый писатель Исаак Бабель (о его расстреле в 1940-м она узнала только после смерти Сталина). Технологии, использованные при строительстве «Маяковской», впоследствии нашли применение в других колонных станциях глубокого заложения.

Горизонтальный лифт

Не менее интересный тип станций впервые появился в Ленинграде в 1961 году – знаменитый «горизонтальный лифт», или станция закрытого типа. Вопреки широко распространённому заблуждению, сегодня такие станции есть не только в Петербурге, но и в других метрополитенах: в Токио, Ченнаи, Куала-Лумпуре, Сеуле и т. д.

В принципе станция закрытого типа – это разновидность пилонной или колонно-стеновой (то есть колонной, в которой часть пролётов заменена стенами). Но в такой станции нет посадочных платформ как таковых – в боковых тоннелях расположены только пути для поездов. Центральная же платформа отделена от тоннелей дверьми, расположенными таким образом, что при остановке поезда двери вагонов с ними совпадают. Двери поезда и станции открываются одновременно, как в лифте, – отсюда и название «горизонтальный лифт».

Зачем нужны такие станции? Существует легенда о том, что в Ленинграде «горизонтальные лифты» строили в целях гидроизоляции станции в случае наводнения. Но это, конечно, неправда. На деле станция закрытого типа помогает решить другие задачи. Во-первых, она безопасна: у пассажиров вообще нет доступа к путям, они не могут угодить под поезд. Мусор и посторонние предметы на пути тоже не попадают. Во-вторых, изоляция центрального зала от тоннелей позволяет добиться лучшего микроклимата на станции и уменьшить фоновый шум от подъезжающих и уезжающих поездов, то есть пассажиры чувствуют себя комфортнее. Наконец, строительство и отделка таких станций делаются быстрее и обходятся дешевле, чем в случае с открытыми платформами (щит проходит такую станцию за один раз, к тому же не требуется отделка боковых тоннелей). Этот третий фактор в хрущёвское «экономное» время сыграл решающую роль.

Правда, у станций закрытого типа есть и минусы: в эксплуатации «горизонтальные лифты» дороже, в частности, автоматика открывания дверей требует дополнительного обслуживания. Кроме того, из-за таких станций приходится увеличивать интервалы между поездами, так как время стоянки возрастает (пока двери открываются, пока закрываются). Да и с безопасностью, как показала эксплуатация, есть проблемы: несмотря на датчики, блокирующие закрывание дверей и отправление поезда, если в проёме находится человек, случаи попадания пассажиров в щель между поездом и платформой происходят регулярно. Когда в станционных дверях зажимается багаж, это тоже довольно неприятно. Наконец, под станции закрытого типа пришлось разрабатывать специальный состав поездов: подогнать станцию под существующие типы вагонов не вышло.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.