

**И.В. Мещерин**

**СТРАНА НАПУГАННЫХ ИНЖЕНЕРОВ**



Издательство АСВ  
Москва  
2015

**И.В. Мешерин**

Страна напуганных инженеров: **Вид издания.** Издательство АСВ, 2015. – 126 стр.

ISBN 978-5-43023-00

Аннотация ??????????

ISBN 978-5-43023-00

© Издательский дом АСВ, 2015  
© Мешерин И.В., 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

От автора .....	4
Инженеры и техническая цивилизация .....	6
Инженеры Российской Империи .....	16
Страна напуганных инженеров .....	29
А у Толи и у Веры обе мамы – инженеры! .....	47
Инженерами не рождаются? .....	51
«Черный ящик» отечественной технонауки .....	56
Кто виноват и что делать? .....	65
Единомышленники .....	74
Зарубежные коллеги .....	78
Джек Янгс .....	81
Что такое проектирование? .....	83
Кто здесь главный? .....	93
ГИПа ноги кормят .....	96
Инжиниринг как база современного развития .....	104
Автор знает how .....	120
Список сокращений .....	127
Список литературы .....	129

## От автора

*Мой друг – водитель трамвая,  
А я – простой инженер.  
Он песни живет, распевая,  
И я для него – не пример.*

Когда-то году в 1987 мой друг детства Мишка – ну да, прямо как в рассказах Носова и Драгунского – написал веселую, на первый взгляд, песню про себя и нашего одноклассника басиста Вовку (Саида) Остапенко. Прозванный Саидом еще в школе, Вовка вылетел из Политехнического, отслужил в дивизии имени Дзержинского и устроился машинистом в метро, где получал по нашим тогдашним меркам огромные деньги.

Все мы были мальчиками из интеллигентных семей. Мишка и я, в отличие от Саида, оттрубили в Инженерно-строительном от звонка до звонка и получили дипломы инженеров-архитекторов.

*Мой друг получает зарплату  
В три раза крупнее моей.  
А я прикрываю дипломом заплаты  
На заднице бедной своей.*

Хотя кто, кроме Мишки, задумывался тогда, в 80-е, к чему приведет страну «поколение дворников и сторожей»? Все казалось надежным, впереди маячила такая непонятная, но такая необходимая всем свобода, а так как равенство в стране, надо сказать, было, да и в братстве тогда никто не сомневался, ожидания наполняли души молодым задором и песнями.

*И часто, встречаясь за чаем,  
Мы спорим о том и о сем,  
И кажется мне, что скоро трамвай  
На пару мы с ним поведем!*

Но нет, никто из нас сейчас не водит трамваев. Мишка – практикующий архитектор, Саид пишет стихи, а в перерывах высококачественно укладывает плитку в дорогах домах. Ко мне же сейчас больше всего подходит определение «канцелярская крыса», но очень высокой квалификации.

Наши родители были инженерами. Мишкин отец – покойный Виктор Михайлович – руководил каким-то секретным производством на НПО «Ленинец», отец Саида – Виталий Алексеевич – главный инженер КБ «Малахит», а мой папа – Виктор Игоревич – заместитель главного конструктора ЦКБ «Восток». Да и матери наши работали в проектных институтах, но об этом позже.

Сейчас много говорится о необходимости завоевания Россией технологического лидерства, о модернизации экономики, об инновационном развитии. В обиходе модные слова «технопарк», «технополис», «кластер». Однако нигде не сказано, кто же будет эти правильные вещи реализовывать. Кто осуществит на практике задуманные руководством страны действия, кто превратит заработанные нефтяниками и газовиками миллиарды в «полезные модели», «опытно-промышленные образцы», «технологические платформы»? Из обихода исчезает слово инженер. Его заменяют на «специалист», «профессионал», «технолог».

Зайдем в книжный магазин и спросим, где найти раздел «инженерное дело»? Консультант – симпатичная девочка или интеллигентного вида мальчик в очках – недоуменно посмотрит, сбегает поговориться, посмотрит по компьютеру и сообщит: нет такого раздела. История, искусство, экономика, право, техника, философия, архитектура есть, а инженерного дела – нет.

Дети не хотят быть инженерами. Они стремятся стать менеджерами, банкирами, юристами, экономистами, артистами, мерчендайзерами (прости Господи!), логистами, бандитами, в конце концов. Но ведь по старику Марксу все это – надстройка. А базис как же? Кто будет поднимать реальный сектор экономики? Почему годами молчат инженеры этой страны? Почему не срежут начальству правду-матку, а прячутся за спины то ученых, то военных? Что их так напугало?

Попробуем разобраться...

## Инженеры и техническая цивилизация

*Как лететь с земли до звезд,  
Как поймать лису за хвост,  
Как из камня сделать пар,  
Знает доктор наш Гаспар*  
Ю. Олеша

Очень люблю «Три толстяка» Юрия Олеша, а фильм по этой повести, пожалуй, еще больше. Песенка о рассеянном докторе Гаспаре Арнери, «починившем» куклу наследника, на мой взгляд, отлично показывает любовь народа к инженерам. По крайней мере, такую, какой она была в прошлом столетии.

Инженерам принадлежит главная заслуга в создании технической цивилизации на Земле: именно они стали собирать и систематизировать знания, накопленные человечеством и создавать на их базе новые технологии, сооружения, машины. Такие инженеры, как Архимед, Леонардо да Винчи, Кулибин, Эдисон, Королев взяли на себя львиную долю изысканий в области естественных наук и стали основоположниками современной прикладной науки.

Согласно одному из определений Википедии, инженер (фр. *ingénieur*, от лат. *ingenium* – способность, изобретательность) – специалист с техническим образованием, создатель информации об облике материального средства достижения цели и его функциональных свойствах, о способе (технологии) изготовления этого средства (продукта), равно как самого средства и материального воплощения цели, и осуществляющий руководство и контроль над изготовлением этого средства (продукта).

Значение инженерной деятельности в окружающей действительности сложно переоценить. Все, что нас окружает, сначала было «заинженерено» – то есть, придумано и запроектировано инженерами – затем по этому проекту построено, произведено, выполнено под руководством инженеров, и теперь под руководством инженеров эксплуатируется, ремонтируется и модернизируется. Небольшую по объему, но при этом наиболее значимую часть инженерного труда составляет разработка принципиально новых решений – изобретательская деятельность. Для строительства новых зданий, сооружений, машин, механизмов, для производства бытовых предметов и продуктов питания инженерами различных предметных областей выполняются проектные и кон-

структурские работы, которые являются основой внедрения любых инноваций.

Условным первым Великим Инженером на Земле предлагаю считать изобретателя колеса. Это техническое чудо, наряду с огнем Прометея оказало, может быть, наибольшее влияние на развитие человечества. И так же, как забыли Прометея – где вы видели хоть один его храм? – люди забыли имя изобретателя колеса. А патентов тогда еще не было.

В.В. Морозов, В.И. Николаенко в своей интересной книге «История инженерной деятельности» пишут, что «ценой усилий многих поколений человечество по крохам добывало знания, накапливало технические усилия, готовя почву для ростков инженерной мысли. Каждого инженера древности можно смело именовать ученым, философом, писателем, он «обязан» был быть лидером». Такая роль инженеров, безусловно, соответствует масштабности их знаний и мышления. Но вот с утверждениями тех же авторов о том, что «это занятие часто было уделом простолюдинов, непрестижным занятием», и что в предынженерный период цивилизации, продлившийся от I-II тысячелетия до н.э. до XVII-XVIII веков нового времени, «основными создателями технических нововведений были ремесленники», согласиться довольно сложно [40].

Знаменитый автор формулы «Архитектура = прочность + польза + красота» Витрувий был не только создателем Терм Каракаллы и других зданий. Он командовал отрядом баллист в армии Юлия Цезаря при Фарсальской битве, проектировал системы подъема воды и воздушного отопления. Достаточно долго архитектура, строительство, инженерные расчеты, изобретательство и управление механизмами были неразрывно связаны и являлись обязательными элементами знаний и деятельности разностороннего профессионала. В какой-то момент инженерами стали называть тех, кто управлял военными машинами. Понятие «гражданский инженер» появилось в XVI веке в Голландии применительно к строителям мостов и дорог, затем распространилось в Англии и других странах.

Определить грань между ученым и инженером порой бывает сложно. Архимед, Леонардо да Винчи, Томас Эдисон и Стив Джобс – кто они? Ученые, изобретатели, инженеры? Обратившись за выяснением этих вопросов к Википедии, с удивлением обнаруживаем, что ответы на них в англоязычной и русскоязычной версии расходятся (см. «Великие мира сего – кто они?»).

Архимеда, который, согласно легенде, однажды поставил перед собой вполне инженерную задачу перевернуть Землю с помощью точки опоры, англоязычная Википедия называет математиком, физиком, инженером, изобретателем и астрономом. Русская версия, хоть и «теряет» астронома, но математик, физик и инженер в ней присутствуют. В английской версии также присутствует модное нынче в России слово engineering (инжиниринг) как одна из предметных областей, где работал великий сиракузец.

*Великие мира сего – кто они?*

(согласно англоязычной и русскоязычной версии Википедии)

	<b>В англоязычной версии Википедии</b>	<b>В русскоязычной версии Википедии</b>
Архимед	mathematician, physicist, engineer, inventor, and astronomer	математик, физик и инженер
Леонардо да Винчи	painter, sculptor, architect, musician, mathematician, engineer, inventor, anatomist, geologist, cartographer, botanist, and writer	художник (живописец, скульптор, архитектор) и ученый (анатом, естествоиспытатель), изобретатель, писатель
Томас Алва Эдисон	inventor and businessman	изобретатель и предприниматель
Стив Джобс	entrepreneur, marketer, and inventor	предприниматель
Билл Гейтс	business magnate, philanthropist, investor, computer programmer, and inventor	предприниматель, общественный деятель, филантроп
Александр Грейам Белл	scientist, inventor, engineer, and innovator	ученый, изобретатель и бизнесмен
Генри Форд	industrialist, founder of Ford Motor, business magnate, engineer	промышленник, основатель Ford Motor, изобретатель

В английской версии Леонардо да Винчи – живописец, скульптор, архитектор, музыкант, математик, инженер, изобретатель, анатом, геолог, картограф, ботаник и писатель. А в русской версии – всего лишь художник (живописец, скульптор, архитектор) и ученый (анатом, естествоиспытатель), изобретатель, писатель.



Томас Алва Эдисон, которого называют не иначе как «Человек, подаривший миру свет» – изобретатель и предприниматель, согласно как английской, так и русской версии Википедии.

Мой двухлетний сын свободно управляется с нашими iPhone и iPad. Когда я вижу это, с восхищением понимаю, что не зря Стива Джобса называют «отцом цифровой революции». Но если в английской версии Вики он предприниматель, маркетолог и изобретатель, то в русской – только предприниматель. Не изобрел ничего?!

Забавно, что русская версия Свободной энциклопедии «теряет» изобретательство и в биографии Билла Гейтса, концентрируясь на деньгах. Она же «забывает», что Александр Белл, изобретатель телефона, и Генри Форд (напомнить, кто это?) были инженерами.

Так или иначе, попробуем поправить Википедию как ресурс демократичный, и обратим особое внимание, что славу, деньги, положение в обществе, и главное – удовлетворение от самореализации, всем этим людям принесла их склонность к изобретательству, исследованиям, инженерной деятельности. А это в сочетании с предпринимательской жилкой позволило расцвести и принести плоды талантам этих ярчайших людей, без которых современный мир был бы беднее.

Последствия быстрой коммерциализации результатов инженерной деятельности в США во второй половине XIX века стали немедленно видны всему миру. От изобретения телефона до его всемирного распространения прошло менее пяти лет. Конвейер Форда стал символом XX века.

Сейчас как на дрожжах растет промышленное производство в Китае. Помимо трудолюбивого народа и импортированных в страну технологий этому в немалой степени способствует китайское законодательство. Так, автомобиль в Китае считается иностранным и облагается высокими налогами, если более 49% деталей произведено иностранными компаниями. Это заставляет совместные предприятия ограничивать импорт деталей и узлов, а китайские предприятия – осваивать производство компонентов по иностранным технологиям [20]. Когда выяснится, что новая экономическая стратегия Китая направлена не на наращивание объемов производства и экспорта, а на качественные изменения, когда основой китайской промышленности станут новые технологии, а главным направлением развития – повышение эффективности производства и инновационного потенциала, никому мало не покажется!

Вспоминаю своего соседа в офисе американской компании BSI – китайца, которого все звали Джон Ли. Он часто говорил о родине,

о том, что там собирают молодых людей, разъехавшихся учиться по всему миру. Кроме Джона, пробивавшегося, на первый взгляд, самостоятельно, нас тогда было человек 15 из Москвы, Ленинграда и Киева. Кроме меня, Андрея Калмыкова и Сережи Вишневого никто не вернулся на родину. И устроились в штатах все, не сказать, чтобы идеально, но надежно, цивилизованно, с возможностью заниматься любимым делом.

Нас никто обратно на родину не звал, но мы – идеалисты – вернулись в 1994-м в страну, где 100 долларов все еще были достаточно большими деньгами, где бандиты только-только начали переодеваться из костюмов Adidas в зеленые и малиновые пиджаки, а слово default не было известно даже финансистам. Перед возвращением я дал интервью популярной тогда «Международной панораме», которая делала телепрограмму о русских в Америке. Мое эмоциональное выступление о необходимости вернуться и применить полученные знания и опыт на благо бедствующей Родины увидели многие. По возвращении мне позвонил знакомый – обладатель бритой головы, богатырской шеи и зеленого пиджака, которому я в начале 90-х за проектировал и построил цех для изделий из стеклопластика. Состоялся примерно такой диалог:

– Игореша, братан! Классно ты залудил по телеку про Штаты! Русские должны быть хозяевами дома! Давай замути проектик новый?!

– А что делать-то надо?

– У меня, братан, бабок столько, что можно всю жизнь с девками в Дагомысе жить, но скучно... Давай казино заделаем?

Мы стали исследовать проблему. После недели бесплатных выездов, обсуждений, расчетов и схем я завел разговор об оплате и сказал, что технико-экономическое обоснование (ТЭО) проекта будет стоить 7,5 тысяч долларов.

Кадр: крупным планом задумчивое лицо нового русского – крупного магната и воротилы. И фраза в бронзе: «Да ладна?! Я за такие зузы двухгодовалого «мерина» из Фильяндии пригоню...»

На этом мой опыт устройства казино закончился. И, может быть, к счастью. Вот что рассказывает о своем эксперименте в этой сфере мой друг Миша Азарх:

«Время было очень динамичное, а законодательство слаборазвитое – фактически один закон о кооперации. Работать было можно, но требовались решительность и принципы. Как-то я был в Днепропетровске и случайно попал в казино. Тогда это была абсолютная экзотика, в Москве практически ничего еще не было. А быть в начале любого нового

бизнеса – это половина успеха. И я отправил людей – в основном своих безработных одноклассников и однокурсников – учиться в Прибалтику. Там же заказал столы и другой необходимый инвентарь. Помещение нашлось в ДК имени Горбунова, потому что начальник тамошнего РОВД был близок с моей теткой. К нему я и пришел просить дать автоматчиков для охраны заведения, но получил ответ, что никакие автоматчики не помогут. Пришлось работать с «крышей». Сначала была иллюзия, что там тоже люди, поэтому можно договориться, распределить обязанности и наладить с ними взаимовыгодный бизнес как с равноправными партнерами. Но жизнь развеяла эти заблуждения. Жив я до сих пор только потому, что всегда следовал принципу: не обманывай и не пытайся никого облапошить».

Миша – интереснейший человек. Он не поступал в университет по причине антисемитизма – в то время существовал неофициальный подход к рассмотрению личных дел абитуриентов при поступлении на определенные специальности, согласно которому евреев, с учетом угрозы эмиграции, рекомендовалось «валить» на экзаменах. К слову, в силу ряда обстоятельств (частично они затронуты в разделе «Страна напуганных инженеров» и подробнейшим образом описаны А.И. Солженицыным в книге «Двести лет вместе») в 20-30-е годы прошлого века евреи заняли значительное место не только в бюрократии и партии, но и в инженерном корпусе СССР. А к концу столетия они уже составляли весьма существенную часть высококвалифицированных специалистов без занятия высших руководящих постов и управления производством (после 1952 года остался один Л.М. Каганович, но и он вскоре вышел на пенсию [49]). Это были главные инженеры проектов и главные специалисты предметных областей, значительная часть евреев занималась преподавательской работой. Эмиграция нанесла советской проектной отрасли серьезный удар, при этом за рубежом большинство наших инженеров не смогли работать по специальности: очень уж велика была разница в стандартах и деловой культуре...

Но вернемся к Мише. Ему удалось-таки закончить МАТИ (Московский авиационно-технологический институт, в шутливой народной расшифровке – асфальтотоптательный, не относился к привилегированным вузам). Турист и альпинист, впоследствии он работал в Экспериментальном НИИ металлорежущих станков (ЭНИМС), где руководил альпинистской секцией. При НИИ был завод «Станкоконструкция», который для основного производства использовал титан. На первой волне кооперативного движения Миша начал производить лучшие в стране (а возможно, и в мире) титановые крюки, карабины и прочий альпинистский приклад. И все было хорошо, пока не пришел «народ-

ный контроль». Тогда Миша переключился на установку домофонов. В начале 90-х его фирма была крупнейшей в Москве, а сам владелец – известным в городе спонсором, входившим в неформальный, но элитарный клуб обладателей мобильного телефона Motorola. И все было хорошо, пока Миша не решил открыть в стране сначала победившего, а потом проигравшего социализма первое казино. Вот туда-то и пришел контроль – уже не народный. Их звали Шея и Ряха, или как-то по-другому – уже неважно... Уже в следующем веке, после десяти лет, проведенных с семьей в Америке, мой товарищ узнал, что можно вернуться в Москву и начать новый инженерный бизнес: пространственные георешетки. И довольно скоро все опять стало хорошо.

Миша тоже из семьи инженеров. Его отца я, к сожалению, не знал, а мама – Елена Николаевна Азарх – когда-то была главным инженером проектов во «ВНИПИнефти». Подруги и соседи по дому, не сговариваясь, отмечают, что в решении ею любых проблем (а Елена Николаевна в свои 80 еще и председатель ТСЖ) виден инженерный системный подход.

Только не подумайте, что я отвлекся от темы. Эти примеры из жизни позволяют нам лучше понять, чем отличается инженер от ученого. Теперь обратимся к вещам более фундаментальным – определениям ученого и инженера (см. «Ученый и инженер – кто они?»). На этот раз привожу версию англоязычной Википедии в своем переводе на русский (если кому-то он покажется неверным по смыслу, готов подискутировать).

Если углубляться в тонкости перевода с латыни (которой, честно говоря, не владею и близко так хорошо, как английским), можно обнаружить, что раздельно написанное *in genium* допускает перевод «Гений в тебе» (!), а гениальность (от лат. *genius* – дух) означает необычайно высокие интеллектуальные способности. Например, к совершению изобретений и открытий, оригинальному мышлению, продуктивной деятельности.

Также гениальность определяется как практическое воплощение врожденного высокого уровня творческого потенциала личности относительно других личностей, признанное обществом. Традиционно она выражается в новых и уникальных творениях, признаваемых шедеврами, часто с опозданием. Иногда гениальность объясняют новым и неожиданным методологическим подходом к творческому процессу. Так или иначе, гений, в отличие от большинства талантливых индивидуумов, создает качественно новые творения и достигает революционных интеллектуальных результатов.

## Ученый и инженер – кто они?

(согласно англоязычной версии Википедии)

<b>Ученый</b>	
<p>A scientist, in a broad sense, is one engaging in a systematic activity to acquire knowledge. In a more restricted sense, a scientist may refer to an individual who uses the scientific method. The person may be an expert in one or more areas of science.</p> <p>This article focuses on the more restricted use of the word. Scientists perform research toward a more comprehensive understanding of nature, including physical, mathematical and social realms</p>	<p>Ученый, в широком смысле, является основным участником систематической деятельности по приобретению знаний. В более узком смысле понятие «ученый» может относиться к человеку, который использует так называемый «научный метод». Человек может быть экспертом в одной или нескольких областях науки. Эта статья посвящена более узкому использованию этого слова. Ученые проводят исследования в направлении более полного понимания природы, в том числе физической, математической и социальной сферах</p>
<p>Philosophy can be seen as a distinct activity and which many consider not to be a science. It is aimed towards a more comprehensive understanding of intangible aspects of reality and experience that cannot be physically measured</p>	<p>Философию можно рассматривать в качестве отдельного направления деятельности, которое многие не считают наукой. Она направлена на более полное понимание нематериальных аспектов реальности и опыта, которые не могут быть физически измерены</p>
<p>Scientists are also distinct from engineers, those who design, build and maintain devices for particular situations. When science is done with a goal toward practical utility, it is called applied science. An applied scientist may not be designing something in particular, but rather is conducting research with the aim of developing new technologies and practical methods. When science is done with an inclusion of intangible aspects of reality it is called natural philosophy</p>	<p>Ученые отличаются от инженеров, то есть тех, кто проектирует, строит и поддерживает устройства для конкретных ситуаций. Когда наука делается с целью практического использования, ее называют «прикладная наука». Ученый-прикладник не может проектировать что-то конкретное, но должен проводить исследования с целью разработки новых технологий и практических методов. Когда наука делается с включением нематериальных аспектов реальности, это называется естественной философией</p>
<b>Инженер</b>	
<p>An engineer is a professional practitioner of engineering, concerned with applying scientific knowledge, mathematics, and ingenuity to develop solutions for technical, societal and commercial problems. Engineers design materials, structures, and systems while considering the limitations imposed by practicality, regulation, safety, and cost. The word engineer is derived from the Latin roots <i>ingeniare</i> («to contrive, devise») and <i>ingenium</i> («cleverness»)</p>	<p>Инженер – это профессионал, практикующий инжиниринг, связанный с применением научных знаний, математики и изобретательности с целью создания решений для технических, общественных и коммерческих проблем. Инженеры проектируют материалы, сооружения и системы так, чтобы учитывать все существующие ограничения с точки зрения практичности, законодательства, безопасности и стоимости. Слово инженер происходит от латинских корней <i>ingeniare</i> («придумывать, разрабатывать») и <i>ingenium</i> («ум»)</p>

Кратко резюмирую: ученый использует теоретические знания и практический опыт для решения теоретических задач, а инженер использует теоретические знания и практический опыт для решения задач практических. В отдельных случаях это может быть один и тот же человек: например, когда Архимед открывал основной закон гидростатики, он выступал как ученый, а когда выводил, простите за каламбур, на чистую воду ювелиров Гиерона – как инженер.

Влияние инженерно-технических достижений на жизнь человечества было в основном постепенным, однако случались в истории цивилизации и «революционные» изменения, которые приводили к значительным преобразованиям во всех сферах. Драматические изменения в производственные возможности человечества, помимо огня, колеса, порландцемента и огнестрельного оружия, принесла паровая машина. Вторая половина XIX века ознаменовалась поразительными переменами и в производительности труда, и в военном деле, и в количестве механизмов, используемых людьми в быту. Об этом прекрасно пишет британский военно-морской историк Херберт Вильсон:

«С применением паровых машин все изменилось. У кораблей, снабженных паровыми машинами, появилась способность следовать своим курсом, пренебрегая направлением ветра. Человек же получил возможность пользоваться механическими приспособлениями огромной силы. До введения машин обработка и проковка больших масс железа была недоступна. Не было также возможности достигнуть точности и аккуратности в таких вещах, как нарезка каналов орудийных стволов или выделка орудийного затвора. Невосприимчивость машин к явлениям во внешней обстановке, среди которой она действует, почти не достижима для человека. Иначе говоря, токарный станок можно с точностью пустить в ход для обточки вала до заданных размерений, и станок будет продолжать работу до тех пор, пока будет получать энергию. Человек же изо дня в день последовательно изменяется. Он может приблизиться к идеалу образцового человека, но никогда не станет им; при этом следует принимать во внимание еще его личное душевное равновесие, подверженное влиянию целого ряда непрестанно действующих причин. Именно этим объясняются неудачи, постигшие первые идеи в таких областях, как применение башен и создание казнозарядных орудий. В теории они являлись вполне здравыми, но средств для их изготовления не имелось. До появления железопрокатных станков и паровых молотов железные суда нельзя было строить дешево, да, пожалуй, и вовсе нельзя было строить. Когда же мы вздумаем гордиться нашим стремительным прогрессом, припомним, что предки наши шаг за шагом создавали те средства, которые и двинули нас вперед» [38].

Англия, правившая тогда миром, вполне может служить учебным пособием по воздействию инженерной деятельности на уровень жизни и окружающую среду. Приезжающий сегодня в Лондон россиянин с каким-то разочарованием безуспешно ищет знаменитый смог. Но его нет и в помине, чему есть историческое инженерное объяснение.

Еще в середине XIX века трехмиллионный мегаполис был наполнен многообразными «ароматами» от десятков тысяч тонн сжигаемого в печах угля, десятков тысяч тонн лошадиного навоза и 200 тысяч выгребных ям. Ставшая апогеем ситуации «Великая вонь» 1858 года, когда по Темзе вместо воды струились нечистоты, а прохожие в буквальном смысле задыхались, дала лондонцам понять, что так дальше жить невозможно. В том же году было принято решение о строительстве новой канализации, а главным инженером проектов был назначен Джозеф Базелгетт. Он с энтузиазмом взялся за дело: в 1859-1875 годы было построено 134 км подземных кирпичных коллекторов и 800 км уличных стоков. Кроме того, Базелгетту лондонцы обязаны двумя новыми набережными, Челси и Виктория, проложенными на берегах Темзы, куда прежде попадали нечистоты из сточных труб.

Лондонская канализация была запущена в 1864 году. На торжественном открытии присутствовал принц Уэльский, знать и власти города, а простые лондонцы ликовали, узнав, что вскоре после ее запуска в Темзу вернулись лососи. За эту работу, а также за другие инженерные разработки для города Джозеф Базелгетт в 1875 г. был посвящен в рыцари, а в 1883 г. стал президентом Общества гражданских инженеров.

Если исследовать историю инженерного дела в Великобритании, ведущуюся от Вильгельма Завоевателя (XI век), довольно часто можно встретить приставку *Sir* перед именами видных деятелей архитектуры и технологии. Среди них известный всем автор собора святого Павла сэр Кристофер Рэн, сэр Джон Джексон, сэр Х.Х. Барглетт, сэр Вильям Эррол, сэр Джон Вольф Барри, сэр Гил Гилберт Скотт и многие другие. Одну из ведущих мировых инжиниринговых компаний возглавляет архитектор, сэр и барон Норман Фостэр (*Baron Foster of Thames Bank*), построивший на берегу Темзы рядом с Рэновским собором знаменитый небоскреб «Огурец», широко распространивший стиль «хай-тек», основа которого была заложена в постройках русского инженера *В.Г. Шухова* в конце XIX века. Сам Фостер в интервью [50] называет Шухова своим кумиром и широко использует в своём творчестве шуховские *сетчатые оболочки*.

Посмотрим, становились ли «сэрами» российские инженеры, и что произошло с инженерами, когда сэров в России не стало.

## Инженеры Российской Империи

*О, сколько нам открытий чудных  
Готовят просвещенья дух,  
И опыт, сын ошибок трудных,  
И гений, парадоксов друг,  
И случай, бог изобретатель...*

*А.С. Пушкин*

Кого бы я ни спрашивал, никто не помнит последней строки этого великого стихотворения. С легкой руки авторов некогда популярнейшей передачи «Очевидное-невероятное» она выпала сначала из вступительной заставки, потом из народной памяти. А впоследствии и сама передача как-то затерялась в волнах «мыльных опер» и политики.

Январь 1837 года – не только время невосполнимой потери, но и начало испытаний первой российской железной дороги. Пушкин – гуманитарий по образованию и роду деятельности – ставил изобретательство близко к богу, понимая чудеса парового двигателя и телеграфа (кстати, с изобретателем последнего, Петром Львовичем Шиллингом, поэт был знаком лично). Отводя целых 500 лет на ликвидацию бездорожья в стране, Пушкин в начале XIX века рисовал нам такую картинку кустарного автосервиса:

*Меж тем как сельские циклопы  
Перед медлительным огнем  
Российским лечат молотком  
Изделие легкое Европы...*

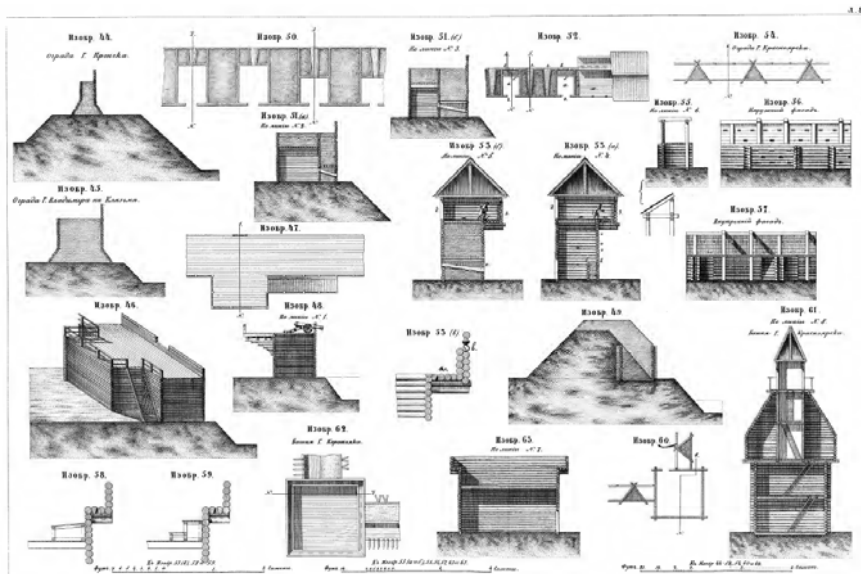
Но что делать, если кроме молотка, рук да сообразительной головы зачастую нет ничего для общения с плодами цивилизации?

В 1858 году военный инженер и историк Федор Федорович Ласковский свою книгу «Материалы для истории инженерного искусства в России» начал следующими словами: «Инженерное искусство в России достигло такого обширного развития, что для него настало время иметь свою историю» [30]. С тех пор прошло 150 лет, но последовательно изложенного систематического исследования российского инженерного искусства так и не появилось. Из разрозненных материалов на просторах Интернета нетерпеливый читатель



может почерпнуть, к примеру, что в русской армии XVI века инженеры назывались «розмыслами». Тот, кто подойдет к изучению вопроса более обстоятельно, узнает, что «первые сведения о войнах-строителях на Руси летописцы относят к 1016 году. В Древней Руси простейшие виды военно-инженерных работ выполняли ратники, а для проведения более сложных привлекали мастеровых людей, среди которых были городники, занимавшиеся строительством укреплений, мостники, наводившие мосты и переправы, и порочных дел мастера, строившие осадные машины-пороки» [27].

Несмотря на достоверность существования военных инженеров, их имена в письменных источниках преданы забвению. При строительстве городов и крепостей упоминаются только князья, посадники, воеводы и церковные пастыри, хотя их участие в работах было минимальным. Ф.Ф. Ласковский пишет: «Что было причиной такого молчания – низкая ли степень их в гражданском быту, или малое искусство в построении – неизвестно. Как бы там ни было, но не ранее, как с половины XV столетия начинают встречаться в летописях имена военных строителей, и то чужеземного происхождения, умевших, вероятно, своим искусством возбудить удивление в современниках и обратить на себя внимание летописцев» [30].



Источник: Ф.Ф. Ласковский «Материалы для истории инженерного искусства в России»

*Типовые решения по строительству дерево-земляных укреплений в XVII веке*

Огнестрельное оружие и артиллерия начали играть значительную роль в армии еще при Иване III. Преобразования, предпринятые правительством Ивана IV в 1550-1572 годах в военной области, часто называют военной реформой Ивана Грозного. Их основным содержанием «явилось усовершенствование системы военного управления, учреждение постоянного (стрелецкого) войска и упорядочение службы в русском поместном войске, налаживание сторожевой службы на границах Русского государства, выделение «наряда» (артиллерии) в самостоятельный род войск» [28] [29].

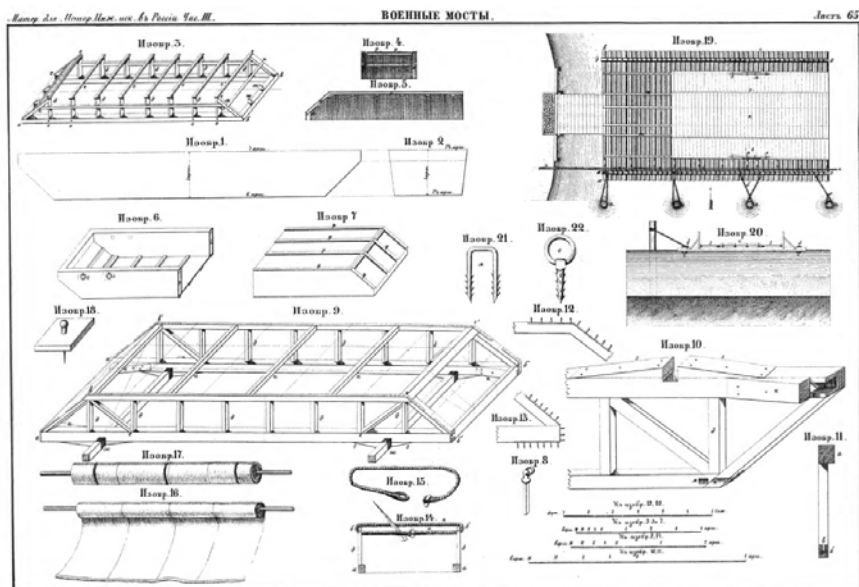
Первым упомянутым в летописях русским военным инженером считается дьяк Иван Выродков, руководивший военно-инженерными работами в Казанском походе Ивана Грозного в 1551 году, построивший порт в устье реки Нарвы и казенный, как это было принято, по доносу.

Важной вехой в развитии инженерного дела явилось создание при Федоре Годунове приказа каменных дел, в ведении которого были «всего Московского государства каменное дело и мастера... да на Москве ж известные и кирпичные дворы и заводы».

Замечательно сыгранная Олегом Ивановичем Янковским роль святителя Филиппа в фильме «Царь» привлекла внимание к этому выдающемуся человеку еще и потому, что инженерная жилка была важнейшей частью его многогранного таланта. Федор (в монашестве Филипп) Колычев – боярин рода, равного царскому – в бытность игуменом Соловецкого монастыря прославился не только строительством храмов и многочисленных инновационных тогда хозяйственных сооружений. Он заложил систему каналов и пристаней на Соловецких островах, которая функционирует до сих пор. По обширности познаний и разносторонности практических достижений исследователи ставят митрополита Филиппа в один ряд с Леонардо да Винчи, который умер, когда Филиппу было шесть лет [31]. Но, если о великом итальянце написаны горы исследований и художественных произведений, то о нашем инженере и просветителе большинство соотечественников даже представления не имеют!

Успешно начавшееся царствование Ивана Грозного завершилось неудачей на заключительном этапе Ливонской войны. В качестве возможной причины военного, политического и экономического кризиса России в тот период предлагаю историкам рассмотреть

расхождение во взглядах и подходах между царем и инженерами. Поражения, нанесенные польско-литовскими, а затем шведскими войсками показали, что формирование военной организации, способной успешно противостоять внешним противникам из технически продвинутой Европы – задача будущих поколений. И она была успешно решена в результате военной, а главное – промышленной, реформы Петра I (см. «Типовые решения по строительству деревоземляных укреплений в XVII веке»; «Типовые решения по строительству военных мостов XVII веке»).



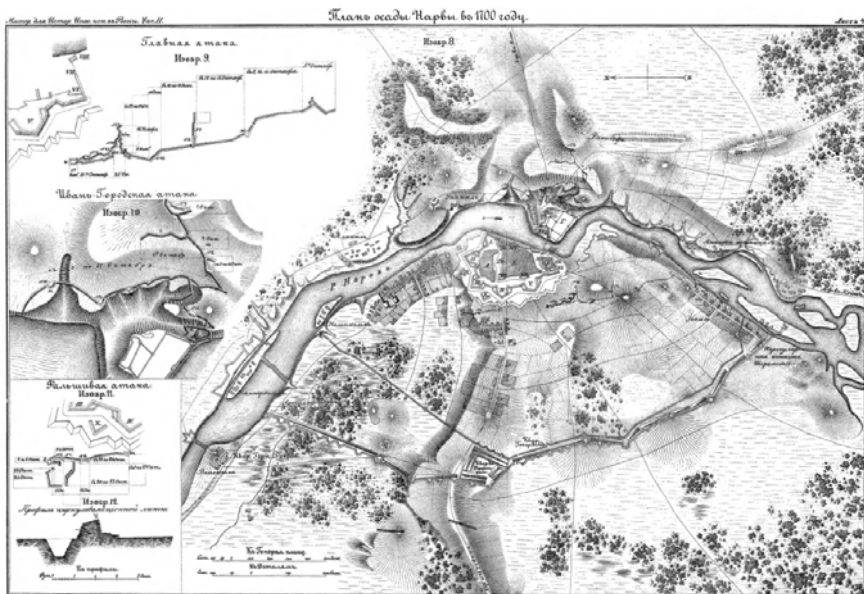
Источник: Ф.Ф. Ласковский «Материалы для истории инженерного искусства в России»

### *Типовые решения по строительству военных мостов XVII века*

Если не звание, то понятие «инженер» применялось в России достаточно давно, а вот традиция государственного инженерного образования была заложена лишь три века тому назад. Поражение русской армии под Нарвой наглядно показало, что армия устаревшего образца, не имеющая современного оружия и артиллерии, понтонных парков и средств для штурма и защиты крепостей, войну в начале XVIII века выиграть не может (см. «План осады Нарвы в 1700 году»).

Роль инженеров в победах армии и флота стала очевидной. В 1701 году по инициативе Петра I (которого называют Великим в изрядной степени за инженерные способности) в Москве создается Школа математических и навигацких наук, ставшая идейным предшественником

Николаевской морской академии (сейчас – Военно-морская академия им. Н.Г. Кузнецова) и Морского инженерного училища императора Николая I (ныне – Военно-морской инженерный институт). В 1773 году в Санкт-Петербурге организуется Горный институт императрицы Екатерины II. Но самой замечательной датой в истории русского инженерного образования является, пожалуй, 20 ноября 1809 года, когда император Александр I подписал Манифест, учреждающий Корпус и Институт инженеров путей сообщения [1].



*План осады Нарвы в 1700 году*

Система высшего инженерного образования зарождается в XIX веке под покровительством императора Николая I. Создаются Николаевское инженерное училище и Михайловская артиллерийская академия, которые вместе с Институтом гражданских инженеров и Технологическим институтом, а также специальными классами Морского корпуса, составили основу подготовки технических кадров с систематическим высшим образованием.

Покровительство инженерному образованию со стороны высочайших особ в тот период явилось мощнейшим фактором его интенсивного развития. Правда и тогда ведущая роль инженера в экономическом развитии страны оспаривалась. Вспомним из школьной программы:

*Ваня (в кучерском ярмячке):*  
– Папаша! кто строил эту дорогу?

*Папаша (В пальто на красной подкладке):*  
– Граф Петр Андреевич Клейнмихель, душенька!  
(разговор в вагоне)

*Н.А. Некрасов «Железная дорога»*

В народе осталось имя министра, тогда как выдающегося американского инженера на русской службе Джорджа Уистлера, связавшего две столицы двухпутной магистралью, помнит только Википедия. «Он взял на себя тяжелую задачу, большую даже, чем строительство величайших египетских пирамид» – сказал о «Егоре Вистлере» американский генерал-майор Джордж В. Каллом.

В 1842 году Уистлер был приглашен в Россию по поручению императора Николая I для консультирования постройки Николаевской железной дороги. Оценив его услуги в 12 тысяч долларов в год, российское правительство перекупило специалиста: он стал получать почти в четыре раза больше. Инженер приступил к активной работе. Тщательно изучив трассу и природные условия, в которых предстояло сооружать железную дорогу, он настоял на прокладке колеи шириной 5 футов (1524 мм). В своем докладе Уистлер тщательно обосновал предложение такой ширины колеи и эпюры пути (число шпал на 1 км пути). Эти параметры впоследствии стали едиными для всей ширококолейной железнодорожной сети Российской империи. До сих пор наша колея (1520 мм) на 8,5 см шире проложенной в большинстве стран мира (1435 мм). Говорят, что при выборе ширины колеи сыграл роль и военный аспект – отличная от европейской ширина колеи затруднила бы гипотетическому противнику снабжение войск при вторжении в Россию. Так было во времена Великой Отечественной войны, когда наступающим войскам приходилось менять ширину колеи для своего подвижного состава [35].

Каждый, кто едет сейчас из Петербурга в Москву, или в обратном направлении, может увидеть мемориальные доски с портретами императора Николая I и директоров Северной и Южной дирекций по строительству двухпутной железной дороги Санкт-Петербург – Москва, сооруженной по высочайшему указу (см. фото). Николай Осипович Крафт и Павел Петрович Мельников были достойными учениками и соавторами проекта дороги. Впоследствии П.П. Мельников даже занимал должность министра путей сообщения: в эпоху бурного развития железнодорожной сети никому бы в голову не пришло назначить на такой пост непрофессионала.



*Мемориальные доски с портретами императора Николая I и директоров Северной и Южной дирекций по строительству двухпутной железной дороги Санкт-Петербург – Москва*

Дмитрий Иванович Журавский превзошел своего американского учителя в научной сфере. Он творчески применял доставленные из-за рубежа схемы для проектирования мостов: проверял расчетами и экспериментом. Молодой русский инженер предположил, что ближайшие к середине пролета тяжи и раскосы испытывают меньшие усилия, чем те же части, расположенные около опор, поэтому первой группе элементов можно дать меньшие поперечные сечения. Эти заключения противоречили предложениям Уистлера, поначалу казались неправдоподобными и вызывали недоверие.

Для подтверждения своих теоретических исследований Д.И. Журавский решил прибегнуть к опыту. Он построил небольшую модель фермы Гау, в которой болты были заменены металлическими проволоками одинакового диаметра. Нагрузив модель и проводя смычком по этим проволокам, инженер обнаружил, что проволоки вблизи опор фермы давали более высокий тон и, следовательно, были натянуты сильнее, чем и доказал правильность своих теоретических суждений.

Каждый современный выпускник строительного вуза хранит в памяти формулу Журавского для определения касательных напряжений в точках поперечного сечения балки при изгибе (см. «Формула Журавского»). А те, кто не хранят, отсеялись до выпуска, ведь сопромат – до сих пор один из наиболее «отчисляющих» предметов.

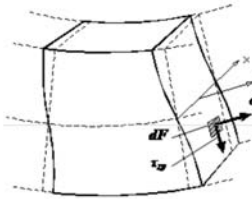


Рис. 7.9. Нарушение гипотезы плоских сечений

Формула Журавского позволяет определить касательные напряжения при изгибе, возникающие в точках поперечного сечения балки, находящиеся на расстоянии от нейтральной оси  $x$ .

### ВЫВОД ФОРМУЛЫ ЖУРАВСКОГО

Вырежем из балки прямоугольного поперечного сечения (рис. 7.10, а) элемент длиной  $dz$  и дополнительным продольным сечением рассечем на две части (рис. 7.10, б). Рассмотрим равновесие верхней части: из-за отличия изгибающих моментов возникают разные сжимающие напряжения. Чтобы эта часть балки находилась в

равновесии ( $\sum Z = 0$ ) в ее продольном сечении должна возникнуть касательная сила  $dT$ .  
Уравнение равновесия части балки:

$$\sum Z = \int_{F_{\text{сж}}} \sigma_{z1} dF - \int_{F_{\text{сж}}} (\sigma_{z1} + d\sigma_{z1}) dF + dT = 0$$

Отсюда

$$dT = \int_{F_{\text{сж}}} d\sigma_{z1} dF = \int_{F_{\text{сж}}} \frac{dM_x}{I_x} y_1 dF = \frac{dM_x}{I_x} S_x^{\text{сж}}$$

### Формула Журавского

Несмотря на отдельные успехи в развитии инженерного образования, стройной системы, которая охватывала бы все аспекты общественной жизни, в XIX веке так и не было создано. Главными условиями масштабного развития инженерного дела в период активного формирования капиталистического производства выступали рост общеобразовательного уровня и повышение доступности к инженерно-техническому образованию широких масс населения. В аграрной крепостнической стране об этом можно было только мечтать!

Необходимость изменений в системе инженерного образования ярко показало поражение России в Крымской войне. Стало очевидно, что одним лишь героизмом невозможно преодолеть техническую и организационную отсталость. Победителям Синопа пришлось заправлять парусные корабли на входе в Севастопольскую бухту, ведь противостоять паровым судам они были не в состоянии. В качестве еще одной причины неудачи в этой войне аналитики также называют привычку Николая I замыкать на себя решение всех вопросов, и назначать военных и администраторов на ключевые позиции не по их компетенции, а на основе личной преданности царю.

Позитивными для России итогами Крымской войны стали отмена крепостного права и постепенный рост общественного внимания к инженерному делу, а одним из побочных эффектов – рост числа бомбистов-террористов, в конечном счете приведший к гибели царя-освободителя. Мнение отечественных ретроградов было однозначным: чем плодотворнее смутьянов-преступников, лучше завозить инженеров из-за границы. К счастью, остановить начавшийся процесс инженеризации страны уже было невозможно.

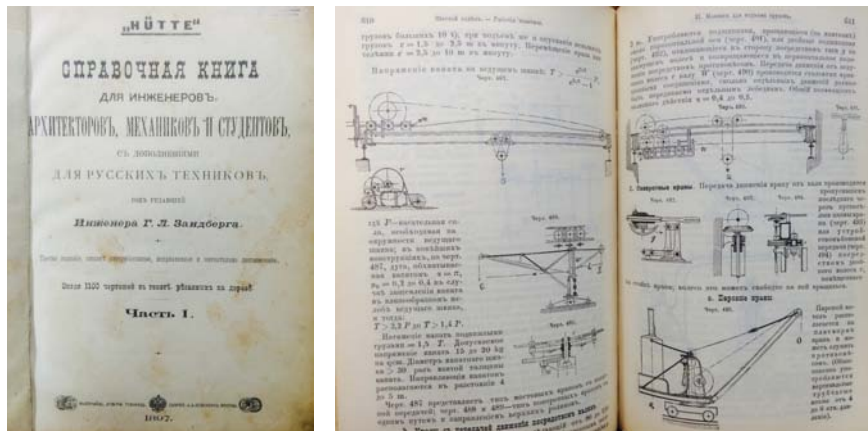
В 1866 году по инициативе 11-ти частных лиц, видных промышленников, инженеров, преподавателей Санкт-Петербургского университета, в период усиления деятельности по созданию отечественной железнодорожной сети и отраслей производства, с этим связанных, возникло Русское техническое общество (РТО).

Тогда же, во второй половине XIX века, произошел беспрецедентный скачок в экономике и промышленности США и Германии. Российское правительство нашло адекватный ответ и под руководством выдающегося инженера, а впоследствии министра финансов И.А. Вышнеградского начало реформу технического образования. Были открыты Электротехнический институт Александра III в Санкт-Петербурге (сейчас – СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им. В.И. Ленина) и Харьковский технологический институт Александра III. Между 1894 и 1917 годами были учреждены ряд политехнических горных и технологических вузов, выпуски из которых начались после 1904 года, а после 1908 года радикально изменили ситуацию. Если в 1897 году в России было около 4000 инженеров, то к 1917 году их число выросло в три раза. На тот момент Россия обладала примерно таким же инженерным потенциалом, как Германия, и превосходила Францию. Единственной страной, которая демонстрировала в тот период более значительную динамику в развитии инженерной сферы, чем Российская империя, были США.

В отличие от Запада, в России традиция индивидуального предпринимательства в инженерной сфере находилась в зачаточном состоянии: выпускники российских инженерных вузов в основном оказывались на военной или государственной службе. Однако отдельные ученые и инженеры того времени – Д.И. Менделеев, В.Н. Ипатьев, А.Н. Крылов или И.А. Вышнеградский – были одновременно и организаторами промышленности, образования, и государственными деятелями. Ведь русские (как и французские, и немецкие) инженерные вузы тогда готовили студентов не только к технической деятельности, но и к профессиональному выполнению функций руководителя предприятия, к роли государственного и военнослужащего. Инженер с высшим образованием должен был быть одновременно и ученым, и техническим специалистом, и организатором промышленного производства. Специалист, обладающий техническими знаниями, но не готовый к руководству предприятием, не считался инженером в полной мере, он мог быть только кондуктором, техником или помощником инженера. Принципиальная установка в начале XX века была такой: инженер должен быть внутренне готов к выполнению сложной задачи руководства людьми [1].



Без этого наша страна, по-видимому, не устояла бы ни в Первой, ни во Второй мировых войнах и не сохранила бы свой статус мировой державы, завоеванный в XIX веке. Сильный инженерный корпус и система инженерного образования стали основой экономического и инфраструктурного рывка России в первой половине XX века [1].



*Ежегодный справочник для инженеров 1897 г.*

Но до этого, в 1905 году, случилось поражение в русско-японской войне, которое до сих пор считается национальным позором. Неудивительно, ведь в передовых странах важнейшими составляющими интенсивного технического развития уже стали «двойные» технологии (технические решения, разработанные для военных целей, но используемые в мирной продукции и производстве), а также рост образовательного уровня населения, его подготовленности к использованию сложной техники за счет широкого внедрения бытовых устройств. А в России, не имевшей еще зачатков парламентаризма, где 42% призывников были неграмотными [18], об этом можно было только мечтать.

Внимательное изучение полемики вокруг поражения российского флота при Цусиме дает возможность не только увидеть в схемах движения эскадры адмирала Рожественского постановку той самой «палочки над Т», дававшей ключевые тактические преимущества линкорам при начале сражения, но и оценить реальные причины низкой боеготовности флота, который из всех родов войск в наибольшей степени зависел от использования инженерной составляющей.

Один из наиболее известных русских инженеров Владимир Григорьевич Шухов утверждал: «По броневой защите русские суда были надежнее японских... Если принять во внимание, что решаю-

щим бой элементом являются 12-ти и 10-ти дюймовые орудия, то сила русских орудий должна была быть вдвое больше японских. Результат битвы, можно сказать, потрясающий. Русские суда расстреляны, японские – почти не пострадали, благодаря отсутствию попадания снарядов врага. При чем же тут качество броненосцев и крейсеров?.. Факты показывают, что в китайско-японскую войну битва при Ялу была проиграна благодаря непопаданию китайских снарядов; испанцы проиграли бой при Сантьяго потому, что их снаряды не попадали в суда американцев. Все это, конечно, было известно адмиралу Рожественскому лучше, чем нам...

Но может ли стоящий во главе адмирал силой своей воли и знания заставить команду во время ужасного боя стоять на высоте ее задачи? Да, но только в тех случаях, когда задача поставлена по силам того народа, из которого взята команда. В том-то и дело, что культура народов вырабатывает великую защиту от внешнего врага. Эта защита лежит в умении владеть современным оружием при современном состоянии боя. Умение же это приобретается развитием и образованием массы народа во всех его слоях. Морские сражения ныне выигрывает не героизм, а культура; и Цусимский бой должен называться не победою японцев над русскими, а беспощадною казнию ни в чем не повинных русских за грехи своих ближайших предков» [17].

Последствиями поражения на Дальнем Востоке и связанной с ним Первой русской революции явились популярные ныне Столыпинские реформы. Помимо широко известных аграрных и промышленных преобразований, а также внедрения земств, обязательным условием модернизации страны Петр Аркадьевич считал изменение системы образования, с целью внедрения повсеместной грамотности и обязательной для всех четырехклассной начальной школы. В рамках школьной реформы, утвержденной законом от 3 мая 1908 года, предполагалось ввести обязательное начальное бесплатное обучение для детей с 8 до 12 лет. С 1908 по 1914 годы бюджет народного образования удалось увеличить втрое, было открыто 50 тысяч новых школ. Грамотность в России ежегодно росла не менее чем на 2%, поэтому уже к 1926 году можно было ожидать всеобщей грамотности населения [18].

Роль и престиж интеллигентного сословия в России были очень высоки – ни в одной другой цивилизованной стране высшее образование не давало его обладателю столь высокого статуса и привилегий. К примеру, университетский диплом давал право на личное дворянство. Инженеры тоже занимали весьма высокое положение в обществе и значительно отличались материально от основной массы

населения, что делало этот путь мечтой молодежи – особенно молодых людей из классов, которые занимались физическим трудом и составляли подавляющее большинство населения. Инженер, как и любой представитель интеллигенции, воспринимался тогда как «барин», невзирая на разницу между «аристократами умственного труда» и потомственной аристократией (численность прослойки «барин» составляла тогда не более 2-3%) [19]. Инженер-механик мог получать 2-3 и более тысяч рублей в год, что было на уровне дохода старших офицеров армии, бывшей тогда в почете.

Накануне Первой мировой войны в России было более 100 вузов, где обучалось почти 150 тысяч студентов (для сравнения: во Франции в то время обучалось около 40 тысяч студентов) [18]. Из них более 40% происходили из низших слоев общества: разночинцев, рабочих, крестьян.

Всех инженерно-технических работников (включая мастеров и их помощников) в 1913 году насчитывалось 46502 человек, в том числе 7880 инженеров с высшим образованием. Кроме того значительное число лиц с инженерным образованием состояло на государственной службе. В Министерстве путей сообщения (МПС) в 1915 году таких насчитывалось 2800 человек, горных инженеров в 1913 году было 1115 человек (в том числе 180 в «генеральских» (!) чинах) [19].



*Центральная аллея Новодевичьего кладбища в Санкт-Петербурге, где похоронен ряд видных инженеров российской империи*

Все мое детство мы почти каждую неделю ездили на троллейбусе №24 из наших новостроек по Московскому проспекту к бабушке. Там, не доезжая метро Фрунзенская, есть участок, где долго едешь вдоль длинного приземистого здания, которое называлось мне – ребенку развитого социализма – непонятным словом «мона-

стырь». В студенческие годы я из стройотряда мотался к своей тогдашней симпатии, проходившей обмерную практику на историческом кладбище, расположенном позади Воскресенского Новодевичьего монастыря, где в советское время размещался вычислительный центр. Обмеряли они тогда могильный памятник какого-то генерала. Сейчас выяснилось, что Адольф Яковлевич Гюббенет был министром путей сообщения, а рядом с ним и с великим русским поэтом, увековечившим железную дорогу, похоронены более 150-ти инженеров – видных деятелей путейского корпуса. Думаю, это соседство неслучайно, и Н.А. Некрасов покоится рядом со своими друзьями-инженерами по причине близости в интеллигентском кругу общения. Ведь кому, как не им, посвятил он эти строки:



*Могила Н.А. Некрасова  
на Новодевичьем кладбище  
в Санкт-Петербурге*

*Сеятель знанья на ниву народную!  
Почву ты, что ли, находишь бесплодную,  
Худы ль твои семена?*

*Робок ли сердцем ты? слаб ли ты силами?  
Труд награждается всходами хилыми,  
Доброго мало зерна!*

*Где ж вы, умелье, с бодрыми лицами,  
Где же вы, с полными жита кошницами?  
Труд засевающих робко, крупницами,  
Двиньте вперед!*

*Сейте разумное, доброе, вечное,  
Сейте! Спасибо вам скажет сердечное  
Русский народ...*

## Страна напуганных инженеров

*Мы – всего лишь прослойка.  
Разжиревшие остряки  
Тычут пальцем:  
Смотрите – нищие дураки.*

*Ансамбль «Ё» «Колыбельная Ольге»*

В послереволюционной России многие инженеры уехали за рубеж. Причиной эмиграции, помимо голода и опасностей классовых борьбы, для многих из них стало отсутствие веры в возможность творческой квалифицированной работы в стране, переживающей всю полноту последствий гражданской войны. «Очень трудно описать разные и порой противоречивые чувства, которые привели меня к принятию этого решения, – отмечал великий американский инженер – изобретатель телевидения Владимир Козьмич Зворыкин, имея в виду свой отъезд из Москвы, – но я думаю, что мои взгляды не очень отличались от общего настроения большинства людей моего круга. Отношение в стране к новому режиму было разным. Наиболее яркими сторонниками коммунистического правительства являлись фабричные рабочие, вероятно, благодаря активной социалистической агитации, которая проводилась несколькими поколениями интеллигенции. В прямой оппозиции к большевикам находились чиновники, военачальники и большинство богатых предпринимателей. Интеллигенция, которая была в меньшинстве, как всегда, была разделена на множество различных политических партий и движений самого разного спектра – от поддержки до полного неприятия нового режима» [13]. «Становилось очевидным, – писал Зворыкин, – что ожидать возвращения к нормальным условиям, в частности для исследовательской работы, в ближайшем будущем не приходилось. Новое правительство издало строгие декреты, согласно которым все бывшие офицеры обязывались явиться в комиссариат для призыва в Красную армию. Мне не хотелось участвовать в гражданской войне. Более того, я мечтал работать в лаборатории, чтобы реализовать идеи, которые я вынашивал. В конце концов, я пришел к выводу, что для подобной работы нужно уезжать в другую страну, и такой страной мне представлялась Америка» [14].

Переход Советов к НЭПу открыл двери для иностранного капитала. А вместе с капиталами в нашу страну направился поток рабо-

чих-мигрантов из многих стран мира, прежде всего из США. Всего в 1920-1925 годах в СССР приехало 20 тысяч мигрантов из США и Канады, в том числе 10 тысяч американцев (из них 2,6 тысяч квалифицированных промышленных рабочих) прибыли в период с сентября 1920 по сентябрь 1921 года [36]. Иностранные рабочие помогали восстанавливать угольные шахты, десятки инженеров работали на различных заводах страны.

Более ста квалифицированных рабочих с заводов Форда в 1921-1922 годах налаживали производство на Московском автомобильном заводе. С помощью американских профсоюзов была создана Российско-американская индустриальная корпорация (РАИК), которой были переданы шесть текстильных и швейных фабрик в Петрограде и четыре – в Москве. В 1921 году в Кузбассе была создана Автономная индустриальная колония (АИК «Кузбасс»). Американские «колонисты» добывали уголь в шахтах, работали на заводах по производству кокса. Для создания образцовых хозяйств на российском селе они привезли породистый скот, тракторы, удобрения. К концу 1923 года в АИК работало около восьми тысяч человек. В 1927 году эта колония была реорганизована в государственный трест.

Вроде бы понятно, что развитие Советского государства зависело от технической интеллигенции, доставшейся «в наследство» от царских времен. Но даже те специалисты, которые не были скептически настроены к коммунистическим лозунгам, чувствовали недоверие к новой власти. А тезис о возможном «предательстве» таких специалистов был выдвинут еще основоположниками марксизма. О буржуазных специалистах, «...которые насквозь проникнуты буржуазной психологией и которые нас предавали и будут предавать еще годы», предупреждал коммунистов и Ленин во время своего выступления на VIII съезде РКП(б).

Помните анекдот, как Фурманов спрашивает Чапаева: почему не стреляете? А тот отвечает: Так патроны же кончились! Фурманов: Но вы же советские люди! ...Та-та-та-та-та... Такой подход в жизни уничтожал само содержание инженерного дела, и инженеры 20-30-х годов в основной массе ему сопротивлялись.

Из истории науки известно: когда Карл Х посетил политехническую школу, профессор пытался объяснить ему, что гиперболоид состоит из одних прямых. Исчерпав все аргументы, профессор воскликнул: «Государь, даю Вам честное слово, что это так!» А вот коммунисты верить на слово инженерам не стали. Последствия негативного настроения правительства в отношении представителей ин-

женерной общественности не ли себя долго ждать, и первым из них стало Шахтинское дело – открытый показательный процесс, состоявшийся в 1928 году в Донбассе. Техническим специалистам, в том числе иностранцам, вменялось ведение в СССР шпионской деятельности и вредительство. 53 инженера и руководителя были обвинены в умышленном вредительстве, создании подпольной вредительской организации, и лишь четверо из них были оправданы. Изначально 11 человек приговорены к расстрелу, впоследствии шестерым из них Президиум ЦИК заменил расстрел десятию годами лишения свободы. На заседании Политбюро ВКП(б), когда обсуждалась судьба осужденных, предусмотрительный Сталин выступил за неприменение расстрела в отношении оставшихся пяти осужденных. Бухарин и Рыков (неужели без благословения вождя?) проголосовали против этой инициативы Генерального секретаря и добились исполнения расстрельного приговора.



Широко отмеченный в России юбилей Зворыкина оставил мало заметной судьбу его учителя Бориса Львовича Розинга, еще в 1911 году запатентовавшего технологию передачи изображения на расстояние. В 1931 году он был арестован по «делу академиков» («за финансовую помощь контрреволюционерам») (дал денег в долг приятелю, впоследствии арестованному) и сослан на три года в Котлас без права работы. Однако, благодаря заступничеству советской и зарубежной научной общественности, в 1932 году он был переведен в Архангельск, где поступил на кафедру физики Архангельского лесотехнического института. Там он и умер 20 апреля 1933 года в возрасте 63 лет от кровоизлияния в мозг. Похоронен в Архангельске на Вологодском кладбище [15].

В период ликвидации НЭПа органы Объединенного государственного политического управления (ОГПУ) активно готовили дела о вредительских организациях в различных отраслях промышленности: «Обвинительное заключение по делу о вредительской организации в военной промышленности» (1929), «Обвинительное заключение о контрреволюционной вредительской организации в НКПС и на железных дорогах СССР» (1929), «Дело о контрреволюционной

вредительской и шпионской организации в золотопромышленности ДВК» (1930), «Дело о контрреволюционной вредительской организации в системе сельскохозяйственного кредита и машиноснабжения на Дальнем Востоке (1931)», и т.д.

25 февраля 1930 года вышло Постановление Политбюро ЦК ВКП(б) о недостатках в работе военной промышленности, в котором были указаны виновники неудач в хозяйственной деятельности – «вредители». Широкая кампания по борьбе с вредительством под руководством экономического управления ОГПУ в том же году привела к появлению массы высококвалифицированных специалистов-заклоченных. В связи с этим появился «Циркуляр Высшего Совета Народного Хозяйства и Объединенного государственного политического управления» об «использовании на производствах специалистов, осужденных за вредительство», который был подписан В.В. Куйбышевым и Г.Г. Ягодой. В этом документе, в частности, говорилось: «Использование вредителей следует организовать таким образом, чтобы работа их проходила в помещениях органов ОГПУ».

Так появилась первая в истории система научно-технических тюрем – «шарашек» для использования «вредителей» в интересах производства. Но главное изменение, произошедшее в инженерной сфере было не в этом, а в том, что профессия «инженер» перестала считаться свободной. Отныне инженер не мог открыть свое собственное дело, не мог получать авторский гонорар за инженерный проект, если государство считало необходимым его повторное применение. Инженерные компании больше не создавались по предпринимательской инициативе лучших инженеров – теперь они могли быть созданы только по постановлению Правительства и в соответствии с решением руководства Коммунистической партии.

Русское техническое общество, существовавшее уже более 60-ти лет, в 1929 году было закрыто, и эту дату можно считать концом вольного периода российского инженерного корпуса. В 1931 году были образованы научные инженерно-технические общества, которые, как и было положено, активно участвовали в разработке и осуществлении планов социалистического строительства, в решении актуальных проблем энергетики, металлургии, химии, машиностроения, организовывали комитеты содействия крупнейшим стройкам, проводили научно-технические конкурсы, смотры внедрения новой техники в производство. Постановлением ЦК КПСС «О научных инженерно-технических обществах» 1954 года все они были реорганизованы в массовые научно-технические общества (НТО) по отраслям производства, а руководство ими возложено на Всесоюзный центральный



совет профессиональных союзов (ВЦСПС). Всего состоялось четыре всесоюзных съезда НТО (в 1959, 1964, 1968 и 1973 годах) [23].

Предвосхищая критику, отмечу, что «закрепощение» инженеров поначалу произвело положительный эффект в развитии промышленности, в первую очередь, тяжелой и добывающей. И это неудивительно, ведь интеллектуальные ресурсы распределялись по территории и отраслям не в погоне за выгодными или творчески интересными заказами, а по призыву партии, подкрепленному законом, бумажной сетью бюрократического

аппарата, а то и штыком конвойного. Перефразируя Ленина, инженеры начали работать там и тогда, где и когда требовала плановая экономика развивающегося социализма. Задачу мировой революции никто не снимал, и страна напрягала все силы в жесточайшей гонке индустриализации. Инженеры ехали на Турксиб, в Магнитогорск, на Дальний Восток, шли работать в крупные государственные проектные бюро, образованные путем объединения частных малых предприятий, или отправлялись в ГУЛАГ, откуда некоторым везло быть отобранными для работы в «шаражках».

К слову, появившиеся при Сталине «шаражки» (шарашкины конторы, шараги), после войны были преобразованы в проектно-конструкторские бюро закрытого типа с названиями типа «п/я №23» – в просторечии «23-й почтовый ящик», или просто «23-й ящик». В 70-80-е в «ящиках» платили больше, да и работа там была интереснее. По распределению туда ежегодно направлялись лучшие молодые специалисты. Там была активная общественная жизнь, так как партийные и комсомольские организации вели «культмассовую работу», имея для этого соответствующие ресурсы. А «те, кому следует» на многое смотрели сквозь пальцы. Наша рок группа «Ё» несколько лет репетировала в помещениях ДК, принадлежавшего п/я №45, в котором работал архитектором Мишка Додонов. И платили ему на 20 (!) рублей больше, чем мне. При оформлении на работу «кадры» взяли у него какие-то «подписки», в которые он не особенно вчитывался, тем более что отказывать в подписи подобных бумаг не было принято. И вот однажды он с приятелем случайно зашел в



дом, где веселилась малознакомая компания, в которой были двое иностранцев. Ну, были и были: выпили, поболтали, пошли домой девочек провожать. И тут буквально на следующий день вызывают Мишку эти самые «кадры» и очень вежливо говорят: «Что ж Вы дорогой Михаил Викторович? Подписались с иностранцами контактов не иметь, а если будут таковые, сообщать куда следует. А сами что? Хорошо, что не говорили о серьезных вещах, а только о том-то и том-то. Вы уж не будущее усвойте». Следующий контакт у Мишки с иностранцами случился почти через 10 лет, когда уже и СССР распался...

Но вернемся к сталинскому времени, когда проектировались в основном крупные промышленные предприятия, для которых отбирались наиболее прогрессивные технологии и новейшее оборудование. Понятия «санкции» тогда еще не было, поэтому за зерно голодающей деревни, колымское золото и произведения искусства приобретался новейший станочный парк, который по своим возможностям зачастую превосходил оборудование, установленное в начале века в странах Запада. Практически все предприятия имели двойное назначение, что позволяло, например, вместо производства папирос на табачной фабрике набивать порохом патроны для винтовок.

Жестко централизованная система государственного заказа способствовала сокращению номенклатуры выпускаемой продукции. Военизированная дисциплина хоть и позволяла довести качество продукции до приемлемого уровня даже в условиях низкой квалификации персонала и недисциплинированности, присущей любому большому новому коллективу, но не могла способствовать его планомерному улучшению. Впрочем, снижение качества и разнообразия выпускаемой продукции никак не отражалось на темпах роста экономики СССР в 30-е годы, которые до сих пор поражают поверхностного исследователя.

Уровень жизни населения в тот период повышался крайне медленно, а о том, чтобы он приблизился к дореволюционному, не могло быть и речи. Для иллюстрации жизни инженеров в тот период обратимся к героям книг Ильфа и Петрова, Каверина, Рыбакова.

Вот как живет в 1927 году инженер Эрнест Павлович Щукин:

«Двести рублей, которые ежемесячно получал ее муж на заводе «Электролюстра», для Элочки были оскорблением. Они никак не могли помочь той грандиозной борьбе, которую Элочка вела уже четыре года, с тех пор как заняла общественное положение домашней хозяйки – Щукинши, жены Щукина. Борьба велась с полным

напряжением сил. Она поглощала все ресурсы. Эрнест Павлович брал на дом вечернюю работу, отказался от прислуги, разводил примус, выносил мусор и даже жарил котлеты.

- Да, да. Вы живете не по средствам...
- Не учите меня жить!
- Нет, давай поговорим серьезно. Я получаю двести рублей...
- Мрак!
- Взятки не беру... Денег не краду и подделывать их не умею...
- Жуть!..»

Учебник экономической истории СССР сообщает, что доходы хозяйства у бедняков в 1925 году составляли примерно 200 рублей в год, у кулаков – более 1000 рублей, что обуславливало отличия в покупательской способности и личном потреблении. Расходы на питание одного человека в беднейших хозяйствах составляли в год 50 рублей, а в кулацких они превышали 100 рублей [37]. А инженер Щукин получал в год 2400 рублей! Правда все тратил на Эллочку, чем давал ей возможность соревноваться в нарядах и драгоценностях с миллионершей Вандербильт.

«И почему, вы думаете, они не открывали? Имуущество прятали, зашивали керенки в подушку. Думали, что с обыском. Я их чуть не поубивал потом. Инженеру все это было очень близко».

Интересно, почему инженеру Щукину был близок страх ожидания обыска? Может быть, потому что обыски были сплошь и рядом? Например, дед моего товарища Сергея, будучи инженером сахарных заводов Климана, в полной мере испытал на себе обыски и реквизиции. Сергей же до сих пор пытается разыскать документы на его особняк, реквизируемый большевиками...

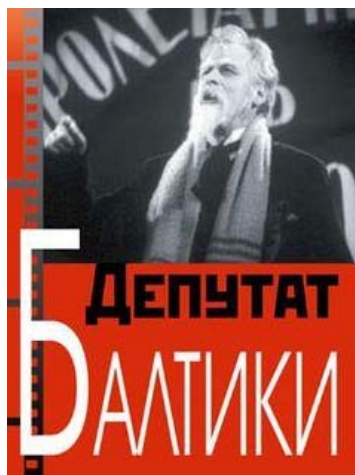
Выше мы уже разбирались и выяснили, что до Октябрьского переворота инженеры по праву входили в элиту общества. В период НЭПа, несмотря на обыски и реквизиции, материальное положение инженерного корпуса сохранялось на достаточно высоком уровне:

«Инженер Брунс сидел на каменной веранде дачи на Зеленом Мысу под большой пальмой, накрахмаленные листья которой бросали острые и узкие тени на бритый затылок инженера, на белую его рубашку и на гамбсовский стул из гарнитура генеральши Поповой, на котором томился инженер, дожидаясь обеда».

Но отчего Ильф и Петров так ерничают – почему голый инженер оказался в безвыходном положении? Может быть, они почувствовали, как в недрах ЦК и умах населения зреет мысль о ликвидации

нелепого НЭПа, а вместе с ним – таких пережитков дореволюционного прошлого, как зажиточное крестьянство и инженерный бизнес? И почему инженер пассивно страдает голый на лестнице, и не пытается сам вскрыть замок, а ждет неизвестно чего? Неужели помощи от случайного афериста?

«Развод» со специалистами старой школы прошел при одновременном повышении внимания к профессуре. Требовалось заменить ненадежных, либеральных разночинцев на поколение новых инженеров, выращенных в стране Советов, верных партии и готовых принять заявленную в программе руководящую роль рабочего класса.



Детские воспоминания хранят фильм «Депутат Балтики», события которого происходят в ноябре 1917 года в стране, охваченной революцией с ее неизбежными спутниками – голодом и разрухой. В это непростое время в Петрограде известный на весь мир ученый, профессор Дмитрий Полежаев (его роль играет Николай Черкасов) в своей статье выступил в поддержку революционного пролетариата. Коллеги профессора, студенты, даже его ученик Викентий Воробьев (Олег Жаков), не принявшие происходящих в стране событий, были

возмущены таким поступком и отвернулись от Полежаева, объявив ему бойкот. Но профессор не изменил своих убеждений, продолжил работать на благо родины и вскоре нашел новых единомышленников в лице своего бывшего студента Бочарова (Борис Ливанов) и революционного матроса Куприянова (Александр Мельников) [40].

Сначала в школы, затем в вузы хлынул поток совершенно новой крови: юноши и девушки в большинстве из крестьянских семей, переживающих упадок коллективизации деревни, или из беспризорников, миллионы которых скитались по вокзалам страны. Помните «Два капитана» Вениамина Каверина? В книге, получившей в 1946 году сталинскую премию, рассказывается об удивительной судьбе немого сироты из провинциального города Энска, который с честью проходит через испытания войны и беспризорности, чтобы завоевать сердце любимой девушки. После несправедливого ареста отца и смерти матери Саню Григорьева отправляют в приют. Оттуда он сбегает в Москву и попадает сна-

чала в распределитель для беспризорников, потом в школу-коммуна. Главный герой становится летчиком, а его друзья-беспризорники Валя Жуков и Петька Сквородников – биологом и художником. Получает высшее образование и Санин враг Ромашов (специальность, близкую судостроению, возможно, он становится специалистом по снабжению).



Действие романа Анатолия Рыбакова «Дети Арбата» происходит в 1934 году. Автор вводит читателей то в кремлевские кабинеты, то в атмосферу коммунальных квартир, то в институтские аудитории или тюремную камеру, знакомит с жизнью и бытом сибирской деревни. Мы можем получить представление о жизни инженера Марка Рязанова – руководителя крупнейшей стройки:

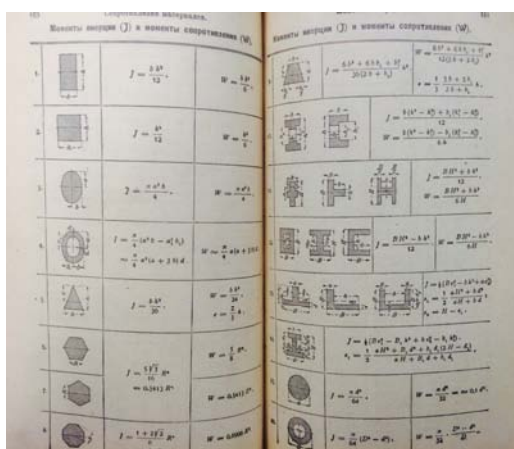
«Пахло от Марка хорошим трубочным табаком, мягким одеколоном, «уютный холостяцкий дух», как говорила мама. Марк выглядел старше своих тридцати пяти лет – полный, веселый, лысеющий дядька. И только острые глаза за желтоватыми стеклами очков выдавали железную волю этого человека, одного из командармов промышленности, почти легендарного, как легендарна его гигантская стройка на Востоке – новая металлургическая база Советского Союза...».

В то время вполне можно было сделать головокружительную карьеру. «На столе портвейн, розовая любительская колбаса, шпроты, «турецкие хлебцы» – лакомства, которые всегда привозил Марк. Тут же и традиционный мамин пирог...». Небогато жили в то время. Большой начальник привозит племяннику-студенту костюм, и тот счастлив – ходить-то было совсем не в чем.

Впрочем, этим людям не приходилось жалеть о прошлом – они вышли в большую жизнь при советской власти: «...рабочие интеллигенты, сменившие шинель военного комиссара на посольский

фраг, кожанку председателя Губчека на костном директора треста, всегда олицетворяли для Марка Александровича грозный дух Революции, всеокрушающую силу Диктатуры. Разговор шел о четвертой домне. Домна должна быть задута к Семнадцатому съезду партии, через пять месяцев, а не через восемь, как предусматривалось планом. То, что хозяйственная целесообразность приносится в жертву политической необходимости, понимал и Марк Александрович, и Будягин. Но такова воля Сталина». И этой воле рабочие интеллигенты служили верой и правдой.

XVIII съезд ВКП(б), собравшийся в марте 1939 года, в своих решениях подытожил громадные достижения СССР во всех областях строительства социализма и определил задачи и пути дальнейшей работы по завершению строительства социалистического общества и постепенному переходу к коммунизму. На этом съезде было особо подчеркнута значение коммунистического воспитания для развития советского общества. Съезд принял резолюцию, которой была поставлена задача «поднятия культурно-технического уровня рабочего класса СССР до уровня работников инженерно-технического труда» [22].



*Несмотря на закрытие Русского технического общества, ежегодные справочники для инженеров продолжали издаваться*

Четвертый спецотдел НКВД-МВД СССР был организован в июле 1941 года на базе Особого технического бюро (ОТБ) НКВД СССР и четвертого отдела бывшего НКГБ СССР. Его основными задачами были: использование заключенных специалистов для выполнения научно-исследовательских и проектных работ по созданию новых типов военных самолетов, авиамоторов и двигателей во-

енно-морских судов, образцов артиллерийского вооружения и боеприпасов, средств химического нападения и защиты, обеспечения средствами радиосвязи и оперативной техники.

Сталинский период правления иногда называют рабовладельческим социализмом – на инженеров фактически было оформлено крепостное право. Но, как бы ни было это странно с позиций сегодняшнего дня, инженерное дело развивалось. Его основой служили качественная система технических вузов, созданная еще в российской империи, повсеместное внедрение грамоты и доступность высшего образования практически любому гражданину страны. А это по-прежнему давало возможность кардинального изменения уровня жизни и социального статуса. И «социальные лифты» заработали!

Важнейшим фактором развития в краткосрочном (как теперь выяснилось) периоде стала своеобразная система государственно-протекционизма отечественного инжиниринга. Тогда она выражалась в форме закупок машин и оборудования с полными комплектами технической документации, с их последующей передачей конструкторским бюро для анализа и попытки сначала повторить изделие на отечественной производственной базе, а затем попытаться превзойти его технические характеристики. На первый взгляд подход кажется весьма эффективным: вместо значительных затрат на научные исследования и эксперименты при высоком риске отсутствия результата, сравнительно небольшие деньги шли на покупку или промышленный шпионаж для получения эталонных образцов. Вместо многолетней «селекции» лучших талантливых творцов-изобретателей, которые часто оказывались «неудобны» своей независимостью и самостоятельным мнением, для этой цели важно было иметь лишь огромные коллективы трудолюбивых исполнителей. Но проблема по-прежнему была в том, что гражданского внедрения достижений военной промышленности практически не происходило: попросту не хватало средств, да и секретность в нашей стране была (и остается) на зашкаливающе неразумном уровне. Помню, году в 1980-м мой отец собрался ехать на международную конференцию с докладом по добыче полезных ископаемых со дна Мирового океана. Я предложил ему сделать красивые плакаты – такая тогда была презентационная техника. Но отец с сожалением отказался, ведь информация была ДСП (для служебного пользования), а значит – мне недоступная. Иностранцам же узнать про это дело на конференции кем-то разрешалось...





*ЦКБ «Восток» ведет международные переговоры*

Копирование чужих разработок вместо создания собственных в итоге вышло боком нашей инженерии. Ведь это совершенно разные процессы – в первую очередь с точки зрения, кто должен ими руководить. Для быстрого освоения зарубежной практики руководитель должен был быть не инженером, а командиром-администратором, чтобы методом большого кнута и маленького пряника добиться нужного результата к годовщине Великой октябрьской социалистической революции. Инженерного творчества для этого практически не требовалось. Наиболее эффективными менеджерами в данной сфере часто называют Сталина и Берию. Но если считать, что цель оправдывает средства, надо сказать, неважными они были управленцами – коммунизма-то не построили.

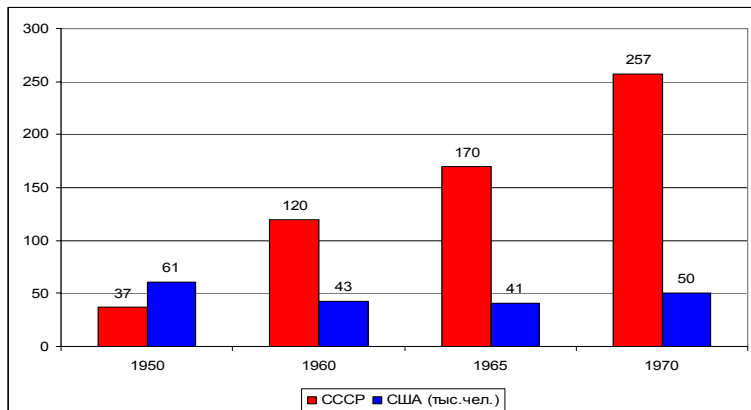
Зато они построили фантастическую по тем временам военную промышленность. И Великая Отечественная война показала, что помимо храбрости и мужества у страны имеется конкурентоспособная техника, развитое и достаточно автономное от зарубежных поставок промышленное производство, а главное – интеллектуальный потенциал, позволивший разработать лучшие в мире образцы вооружений, систему их массового производства и эффективного использования.

После Великой Отечественной войны сложилась тяжелая, но в чем-то благоприятная пора для развития инженерного дела в России. Многие инженеры погибли в местах боевых действий, и в стране образовался кризис инженерных ресурсов, в то время как под влиянием необходимости одновременно восстанавливать разрушенное хозяйство и вести гонку вооружений, потребности в них только росли.

В 1971 году на инженерных специальностях в вузах СССР обучалось около 3 млн человек. Если выпуск инженеров в СССР еще в 1950 году количественно уступал США, то в последующие годы Советский Союз стал лидировать, а к 1970-му году в СССР уже выпус-



калось впятеро больше инженеров, чем в Штатах (см. «Выпуск инженеров в СССР и США в 1950-1970 гг.»).



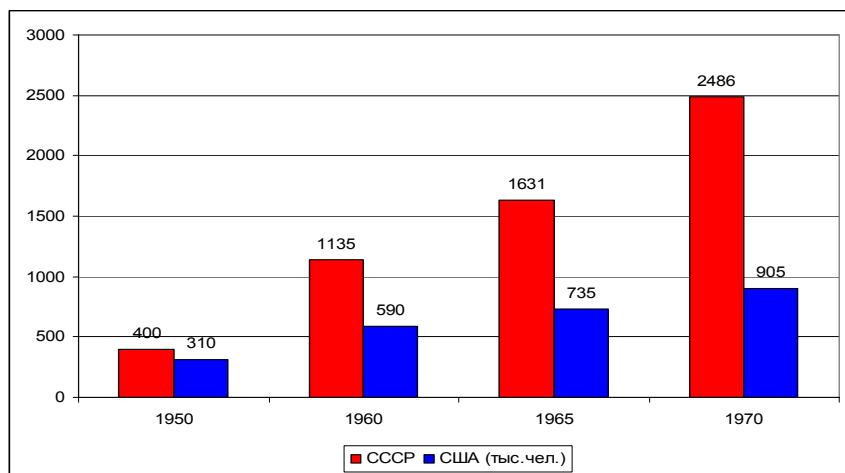
*Выпуск инженеров в СССР и США в 1950-1970 гг.*

В 1970 году в СССР наибольшее количество инженеров выпускалось по таким специальностям, как машиностроение и приборостроение, электронная техника, электроприборостроение и автоматика, строительство, экономика (см. «Распределение выпуска инженеров в СССР по группам специальностей в 1970 г.»).

*Распределение выпуска инженеров в СССР по группам специальностей в 1970 г.*

Название специальности	тыс. чел.
Машиностроение и приборостроение	69,0
Электронная техника, электроприборостроение и автоматика	40,5
Строительство	30,3
Экономика	20,0
Радиотехника и связь	19,8
Химическая технология	16,1
Транспорт	14,9
Разработка месторождений полезных ископаемых – 6,3; энергетика	10,5
Технология продовольственных продуктов	7,9
Металлургия	6,5
Технология товаров широкого потребления	5,4
Геология и разведка месторождений полезных ископаемых	5,1
Лесоинженерное дело и технология древесины, целлюлозы и бумаги	3,3
Гидрология и метеорология	1,1
Геодезия и картография	1,0

По численности дипломированных инженеров, занятых в хозяйстве, Советский союз также «догнал и перегнал Америку»: если в 1950 году в СССР было примерно на 30% больше дипломированных инженеров, чем в США, то к 1970 году разница в показателях уже достигала 2,7 раза (см. «Численность дипломированных инженеров, занятых в хозяйстве СССР и США, 1950-1970 гг.») [16].



*Численность дипломированных инженеров, занятых в хозяйстве СССР и США, 1950-1970 гг.*

Однако при всех успехах советской инженерии нельзя сказать, что американская промышленность проиграла конкуренцию. Может быть, они там на Западе вычитали где-то ленинский лозунг «лучше меньше, да лучше»? Или это наши идеологи продолжали социальный эксперимент для проверки практикой марксистского теоретического тезиса о сближении умственного и физического труда? И если в качестве итога этого эксперимента ожидался переход количества в качество, то его не произошло. Скорее наоборот: система «штамповки» инженерных кадров дала в долгосрочном периоде негативные результаты – инженер обесценился.

Вместе с «массовизацией» инженерного образования пришло и разрушение его целостности. Ликвидация рыночной экономики и сосредоточение высоких технологий в пределах крупных государственных предприятиях привели к постепенному «отмиранию» целого ряда инженерных компетенций, в первую очередь, экономической и менеджерской. Инженер в СССР стремительно утрачивал роль руководителя

предприятия, которая переходила к ученому (в системе Академии наук), к партийному работнику или хозяйственнику [1].

Ситуация с пополнением инженерных ресурсов усугублялась и несправедливой системой оплаты труда. Мой однокурсник Димка Филипов после техникума, пройдя службу в армии, устроился работать на стройку, где его зарплата в должности мастера составляла 220-300 рублей. Затем по направлению от производства он поступил в Ленинградский инженерно-строительный институт (ЛИСИ), где проучился почти шесть лет, после чего пришел работать молодым специалистом в проектную организацию в Калининграде на оклад 130 рублей в месяц. До сих пор помню его возмущение: «Я что, хуже стал, или глупее?!» Вовсе нет. Просто из рабочего класса, о руководящей роли которого все время говорили большевики, Димка перешел в прошлойку.

Такова была идеология того времени: раз в стране гегемония рабочего класса, значит мужчинам как кормильцам своих семей должно быть выгоднее работать по рабочим специальностям, служить в армии или строить карьеру по партийно-административной линии. Также выгодно было работать в высшей школе или хотя бы иметь ученую степень, поскольку это давало надбавку к окладу и льготы по жилью.

Принадлежность к рабочему классу тоже давала привилегии, порой неожиданные. Вспоминаю, как в душном августе 1969-го я и дед беседовали с директором ближайшей школы с углубленным изучением английского языка. И первое в жизни разочарование – меня не взяли... Причина была странная: дом, где мы жили, хоть и был расположен всего в 300 метрах от здания средней школы №525, но «не относился к ее микрорайону». Поэтому первого сентября я пошел в школу №524, куда дорога была в три раза длиннее и которая впоследствии стала родной.



А дальновидный отец моего седа Сережки Андреева перешел из инженеров на рабочую ставку и за счет обретенного таким образом «пролетарского происхождения» сумел устроить сына в заветную спецшколу.

Не стоит думать, что институт проектирования был незаслуженно задвинут на задний план социально-экономической жизни страны. Как известно, бытие определяет сознание, а социально-экономическая ситуация делала инженерную профессию все менее привлекательной, особенно для мужской части населения государства (не говорю «мужской половины»), потому что тогда было «на десять девчонок по статистике девять ребят», к тому же все больше женщин шли работать инженерами). По отношению к человеку, имевшему высшее инженерное образование, у населения страны выработалось отношение «инженеришка простой» – с намеком на мизерность зарплаты и ничтожное социальное значение. Это было крайне несправедливо, учитывая важность инженерной работы. А что, если в армии ввести термин «офицеришка простой»? Впрочем, там тоже свои проблемы...



*ССО «Цитадель» на фестивале патриотической песни 1981 г.*

В результате в конце XX века многие молодые инженеры ушли работать не по специальности, а пожилые – раньше времени на пенсию. Мой друг Сергей Клигман закончил Техноложку (в СССР – Ленинградский краснознаменный химико-технологический институт, сейчас – Санкт-Петербургский государственный технологический институт) и устроился работать главным технологом на завод «Молодой ударник». Сережка с детства любил технику, первым из нас купил автомобиль: сначала это был старенький, но крепкий «ушастый» «Запорожец», потом «Москвич», «Жигули»... Не счастье, сколько машин перебывало в Сережкиных руках. Одно время у него даже была статья дохода: купить двухгодовалую «семерку» или «шестисотый», полгода покататься, довести до ума и продать немного дороже, чем купил. Думаю, работая на заводе, Сергей был на своем месте, но перестройка показала, что гораздо выгоднее организовать кооператив по производству кроссовок, потом какао, пряников, или чего-то еще. Сейчас Сергей работает в финансовой сфере, но до сих пор нет-нет да и починит какой-нибудь смеситель или кофемашину у друзей: дома-то у него ничего не ломается.

Один из лучших инженеров, с которыми мне посчастливилось работать – Андрей Николаевич Блинков, отец-основатель компании «Интари» – любит повторять, что лучше изнашиваться, чем заржаветь. А последнее десятилетие XX века стало периодом массового «ржавения» российских инженеров. Шоковая терапия привела к смерти целые промышленные отрасли. Созданные в стране Советов колоссальные производственные мощности оказались невостребованными, а новые не строились.



*Члены правления ОАО  
«Газпром» утверждают  
выбор площадки  
КС Береговая газопровода  
«Голубой поток» 1997г.*

С 1989 года я работаю в газовой отрасли – наиболее благополучной сфере нашей промышленности. Но даже здесь в 90-х были проблемы, и основная среди них – проектирование на полку. Система по инерции пыталась воспроизводить себя: в НИИ велись научные разработки, на научно-технических советах обсуждались прогрессивные решения, но ничего не строилось – не было денег (впрочем, во многих других отраслях не выделялось средств и на проектирование). Работы для огромного инженерного корпуса не хватало, а та работа, что была, оценивалась в копейки. Неудивительно, что многие эмигрировали за границу, где всем очевидна значимость, престиж и необходимость инженерной работы, где им обеспечивались не только достойные условия труда, но и стабильные жизненные условия. Директоры проектных институтов ударились в бизнес: сдавали площади коммерческим структурам. А кто был посмелее, без зазрения совести продавали сталинские особняки за копейки под офисы банков, гостиницы и бордели.

Бизнес тогда не разглядел выгоды в инженерах. Я знаю только один случай в Киеве – своего рода исключение, подтверждающее правило. Украинский миллиардер Суркис пришел смотреть здание «ВНИПИтрансгаза» на предмет продажи, и после обхода проектного офиса воскликнул: «Да здесь люди сидят и рисуют деньги!» Институт остался жив.

Лишь в начале 2000-х наметился процесс обратного движения. Инженеры, которые вернулись из-за границы, с энтузиазмом бросились применять полученный опыт. Многие преуспели, но о случаях многомиллионных долларовых состояний, нажитых на инже-

нерном деле в России, мне неизвестно. Особняком стоит Азарий Лapidус и его детище – СУИ-проект. Блестящий оратор, преподаватель, писатель, замечательный пример успешного инженера и создателя успешного бизнеса, он рассказывает забавную историю начала своей инженерной карьеры:

«Когда я был студентом-старшекурсником и уже прокладывал пути в аспирантуру, меня в дополнение к комсомольской работе назначили руководить студенческим научно-техническим обществом. Вот, сказали, поезжай туда-то и будешь там контролировать ход измерений того-то. Весьма гордый собой, я прибыл на опытную станцию при заводе, где меня радостно встретил коллега, работавший там уже несколько лет. Он мне все показал и привел меня, полного новых впечатлений и ожиданий, в контору (теперь сказали бы «в офис»). В позе Наполеона мой старший товарищ отдал первый «боевой приказ»: «Бери тряпку и мой полы!» – сказал он. «Как?!! Я?!! Полы?!!!!» – недоумевало и возмущалось молодое дарование. «Ничего-ничего, – ответил умудренный опытом коллега: – я два года помыл, теперь твоя очередь!» И я полтора года мыл полы в нашей конторе, пока мне не прислали сменщика».

Интересно, что проектно-изыскательские и опытно-конструкторские работы, которые составляют львиную долю инжиниринга, по традиции советского времени у нас в стране до сих пор относятся к безликому разделу «прочие затраты». На них в нашей налоговой системе нет отдельного кода экономической деятельности, поэтому и статистику результатов получить невозможно. У государства российского сейчас нет ни понимания количества инженерных компаний в стране, ни точного количества практикующих инженеров. Нет сведений о тех, кто занимается предпринимательской деятельностью в сфере инжиниринга, нет представления о том, сколько денег реально оборачивается в этой сфере, а значит, нет и суммы налогов, приносимых инженерами в копилку общества. Как можно развивать что-либо без понимания состояния дел и анализа динамики процессов?! А продолжая игнорировать значимость инженерной профессии, мы продолжаем гнать наш паровоз то ли к неведомой остановке в Коммуне, то ли в экономический и социальный тупик...



*Монтаж установки под-  
готовки газа на КС Крас-  
нодарская газопровода  
«Голубой поток» 2002 год*

## **А у Толи и у Веры обе мамы – инженеры!**

Эпиграф этой главы вынесен в заглавие. Но, если в стихотворении Сергея Михалкова женщина-инженер звучит гордо, то реальная ситуация не столь однозначна.

В послевоенные годы большое количество женщин по понятным причинам пошли учиться и работать инженерами. В коллективах проектных организаций их порой было до 2/3 – такому показателю даже сейчас могут позавидовать феминистки Запада.

Ирина Фролова пишет на сайте «Русская Германия»: «Женщинам-инженерам, приехавшим в Германию из стран «постсоциалистического лагеря», нелегко привыкнуть к мысли о том, что эта профессия считается здесь типично мужской. На 100 инженеров у нас приходится всего 14 женщин-специалистов, а вот, например, в Эстонии соотношение совсем иное – 100:59. В принципе, немцев можно понять: инженерные профессии требуют от работника 100%-ной занятости и частых сверхурочных, что для женщин, имеющих семью, не всегда реализуемо» [21].

В то время как Эстония демонстрирует Евросоюзу преимущества социалистического наследия, Германия пытается установить гендерный баланс в инженерной сфере путем проведения специальных программ. Но, несмотря на уже достигнутый шестикратный рост рабочих мест, гарантии трудоустройства и высокое материальное обеспечение, доля женщин в так называемых «мятных» специальностях (от слова MINT: математика, информатика, естественные науки, техника) так и не превысила 20%. А в Союзе немецких женщин-инженеров насчитывается лишь 400 членов [22].

В ряде компаний-лидеров мировой экономики женщины-инженеры сегодня занимают весьма значительные руководящие посты. Примерами могут служить Google, НАСА, Cisco, Acer Kvaerner, а также «Роснефть», где должность одного из вице-президентов занимает инженер Влада Русакова.

Иной вопрос в том, являются ли эти примеры успеха женщин в инженерном бизнесе демонстрацией какого-то прогресса? Посмотрим правде в глаза: женщины-инженеры до сих пор вызывают покровительственно-снисходительное (а то и подсознательно-пренебрежительное) отношение значительной части мужчин, подверженных половому шовинизму, с увлечением обсуждающих особенности вождения автомобиля блондинками...

Чтобы лучше понять ситуацию с женщинами-инженерами, сложившуюся к 80-м годам в СССР, заглянем чуть глубже в историю. Само явление женщины-инженера в жизни российского общества отсутствовало вплоть до середины 20-х годов XX века (хотя первые выпускницы покинули Высшие женские политехнические курсы – единственный на тот момент вуз, готовивший женщин-инженеров – в мае 1912 года, звания и прав инженера они не получили), а его становлению способствовали принятие ряда документов, уравнивающих мужчин и женщин в правах и обязанностях.

В 1917-1918 годах новая власть приняла ряд декретов, полностью уравнивших права женщин и мужчин в области образования. Женщин стали принимать во все учебные заведения. В результате в середине 20-х годов в промышленность и на стройки СССР пришли первые женщины-инженеры. В Конституции 1918 года была зафиксирована всеобщая трудовая повинность – женщины и мужчины были уравнены в обязанности трудиться. Декретами вводилась одинаковая заработная плата женщин и мужчин, на предприятиях запрещалось производить увольнения по признаку пола и т.п. Все последующие Конституции России подтверждали равноправие женщин в области трудовых отношений. А с принятием Конституции 1936 года в СССР было объявлено, что «женский вопрос решен», поскольку задача достижения полного равноправия мужчин и женщин выполнена.

Но профессия инженера изначально считалась сугубо мужской не без причины, ведь она требовала не только технических знаний, но и умения выполнить своими руками определенные технические действия. В СССР ситуация осложнялась тем, что, во-первых, на строительстве или в эксплуатации работать было выгоднее, чем в проектной организации: можно было не только заработать больше денег, но и разжиться стройматериалами, инструментом или спецодеждой. А проектанту что, кульман домой тащить? Так там и так места нет... Во-вторых, в стране Советов не просто декларировалась, а реально присутствовала гегемония рабочего класса: все, чья деятельность заключалась в применении лишь умственного труда, регулярно подвергались критике или тихому народному осуждению. В результате постепенно снижался авторитет инженеров-проектировщиков, росло количество женщин в проектных институтах, увеличивалось число выпускников технических вузов, размывались требования к инженерным должностям, снижались зарплаты. Народное отношение к проблеме хорошо отражает популярная в 80-е годы поговорка: «Любой женщине нужен ВУЗ – Выйти Удачно Замуж».



К концу 80-х годов женщины-инженеры составляли 58% всех представителей этой профессии [1]. Как отмечают исследователи, влияние женщин в профессиональной сфере – которая, надо полагать, включала и инженерную деятельность – к началу 90-х годов приблизилось к 50% (в оценках как мужчин, так и женщин).

«От женщины требуется аккуратность, исполнительность, усидчивость, но не требуется инициативности», – это высказывание хорошо подтверждается результатами социологического опроса, проведенного на промышленных предприятиях города Орла в 2004 году. По мнению женщин-инженеров «для выполнения производственных обязанностей им в большей степени требуются такие качества, как исполнительность (96,5%), аккуратность (90%), организованность (89%), готовность к восприятию нового (86%) и глубокое знание специальности (84%). Значительно меньше востребованы такие качества, как нестандартность мышления (48%), изобретательность (49%)» [33].

Но ведь именно нестандартность мышления, изобретательность, инициативность, способность принять верное решение в стрессовой ситуации относятся к числу важнейших качеств профессионального инженера!

Моя мама Эмма Григорьевна в 1960 году пришла по распределению в институт «Гипростекло» на 90 рублей в месяц, и через 35 лет завершила карьеру руководителем технологической группы. По проектам института была создана отрасль листового и строительного стекла на территории бывшего СССР и запроектированы крупнейшие предприятия отрасли – Борский, Салаватский и Саратовский стекольные заводы, использующие прогрессивный флоат-процесс. По проектам института построено и реконструировано более 100 стекольных заводов в России, Алжире, Ираке, Египте, Болгарии, Чехии, Турции, Венгрии, Вьетнаме, Корею и других странах ближнего и дальнего зарубежья.

После перестройки в стране начался «бутылочный бум»: в связи с бурным развитием пивных и водочных производств спрос на стеклянные бутылки вырос, по улицам бродили собиратели с авоськами,



*Фото с Доски почета  
института «ГИПРОстекло»  
конец 80-х*

которые иной раз терпеливо ждали, когда остановившаяся у метро компания допьет купленные здесь же в ларьке напитки. Зарплата в проектно-институте стекольной промышленности в первой половине 90-х считалась большой, так как выплачивалась с «коэффициентом трудового участия» и составляла более 2000 рублей.

Правда и курс доллара вырос к тому времени раз в 100. Затем «бутылочный бум» закончился, курс доллара продолжал расти, а объем заказов начал падать. Состоявшееся в 2012 году собрание акционеров предприятия констатировало следующее:

«Исходя из реально сложившейся ситуации, с 01.04.2012 г. сотрудники института были переведены на сокращенную рабочую неделю, одновременно были сокращены площади арендуемых помещений. Эти мероприятия позволили в какой-то мере сократить собственные затраты. В течение всего 2012 года институт находился в очень сложной финансовой ситуации, которая продолжается и до настоящего времени. С февраля 2013 года многие сотрудники находятся в отпусках без сохранения заработной платы. Также в очередной раз были сокращены площади арендуемых помещений. На фоне сложной обстановки, в 2012 году было выполнено работ на сумму 12 360 тыс. руб., из них было реализовано 8 560 тыс. руб.» [41].

Получается, что все-союзный гигант в новой стране за год выручил 250 тысяч евро...



*Здание на Полтавской улице  
в Санкт-Петербурге, где ранее  
располагался институт ГИПРОстекло*



*Бизнес-центр на Васильевском острове  
в Санкт-Петербурге, где ОАО «Институт  
Гипростекло» снимает небольшой офис.  
Кстати, бизнес-центр расположен в бывшем  
здании института «Механобр»*

## Инженерами не рождаются?

*Может в будущем главным конструктором стать –  
Современный рабочий*

*Строки из советской песни*

В середине 80-х выпускника вуза ждало распределение. Всех ранжировали по успеваемости, и каждый заходил в комнату комиссии, где помимо декана и преподавателей ждали «купцы» из различных организаций. Были, конечно, какие-то хитрости с «целевым распределением» по письму из конторы, где работали родительские знакомцы отдельных счастливых, но в целом, с моей точки зрения, все выглядело вполне справедливо.

Забавно, что я, будучи в очереди 35-м из 128-ми товарищей по курсу, накануне распределения умудрился получить «пару» за эскиз-идею к дипломному проекту, и за это вместе с Сашкой Одинцовым был переставлен в хвост очереди. Из-за чего? Предложил гостиницу из зеркального стекла и бетона, какие сейчас везде строят. Но суровая профессура заявила, что это-де не архитектура вовсе, и в северном климате все протекать будет, да и строить такую ерунду не из чего и некому. Поэтому, чтобы не высываться и не загромоздить армию, я запроектировал двойника гостиницы «Прибалтийская» под руководством ее автора Николая Николаевича Баранова и получил свою пятерку. Но, как говорится, осадочек-то остался...



*Студенты осваивают импортную  
трубоукладочную технику 1982 г.*

Распределение направило меня в проектный институт «Гипроинжпроект» и позволило прожить жизнь, которую я бы ни за что не променял ни на какую другую. И пусть зарплата поначалу была 120 рублей (притом, что метрополитеневец Саид – помните? – получал под 250 и постоянно нас, своих друзей – молодых инженеров, подкалывал), мы демонстративно презирали «мещанскую страсть к наживе». И уж ко-

нечно, никому в голову не могло тогда прийти сочетание «инженерный бизнес».

Тем не менее, вопросы о справедливости вознаграждения за высококвалифицированный труд у нас периодически возникали. К тому же все мы прошли трудовые школы учебно-производственных комбинатов и студенческих строительных отрядов (ССО), поэтому имели на руках и рабочие специальности. К примеру, в школе меня выучили на слесаря-инструментальщика, а в ССО я получил 4-й разряд каменотеса-гранитчика. То есть, было понятно, что в случае необходимости я и руками работать смогу, а вот сможет ли токарь, пусть и 7-го разряда, запроектировать завод или хотя бы токарный станок, на котором работает? Вопросы-то возникали, а вот внятных ответов на них как не было, так и нет...

Распределение гарантировало трудоустройство всем выпускникам в одинаковой степени, а вот получение того или иного места работы было своего рода лотереей. Кому-то приходилось ехать в тьмутаракань на «стройки грядущей пятилетки» – и отказаться было нельзя, ведь без отработки трех лет по распределению диплом инженера становился недействительным. Кто-то устраивался более выгодно – шел работать на производство, или в отдельные отрасли – например, в Минсредмаш или Мингазпром, однако таких мест предоставляли немного.

Отец рассказывал, что когда он распределялся в 1960 году, все хотели идти в проектные институты. Мою маму распределили в «Гипростекло», а отцу сказали, чтобы шел в Северо-Западный реч-



*Студенческий стройотряд  
на строительстве КС Верхнеказымская  
1982 г.*



*ССО «Цитадель» на реставрации крепости Орешек 1980 г.*

ной порт – мол, жене уже досталось хорошее место, так что не чирикай. Он расстроился, и как только прошло три года, сбежал в ЦКБ «Восток» проектировать рыболовные суда и систему добычи глубоководных конкреций. Тогда работать проектировщиком было весьма престижно. Мог ли кто-либо предвидеть, что в середине 90-х ему от безденежья придется встать за пресс, выжимавший пластиковые корочки для завтраков?! «Может рабочим стать современный главный конструктор!» – шутил неунывающий отец.



*Инженеры ГИПРОстекло – члены добровольной народной дружины по охране правопорядка (ДНД)*

Выпускник инженерного вуза в 70-80-е вовсе не рассматривался как будущий руководитель – скорее, как «пролетарий умственного труда». Была тогда в нашей стране масса должностей, которые являлись инженерными лишь по названию, а не по сути выполняемых обязанностей. Например, инженер по технике безопасности. А в тарифной сетке проектной организации присутствовали инженеры 2-ой, 3-ей, да и 1-ой категории. Когда я пришел в 1989 году в «Гипроспецгаз», с удивлением обнаружил, что в моем архитектурном бюро на должностях архитекторов 1-ой категории работают три высококвалифицированных техника со средним специальным образованием. Они прекрасно чертили, знали нормы, умели привязывать типовые проекты, но самостоятельно придумать что-то сложнее трансформаторной будки или туалета на четыре очка были просто не в состоянии! В результате возникал казус: юная выпускница Московского архитектурного института (МАРХИ) Марина руководила седовласыми дядечками и тетечками при проектировании школ, кафе и детских садов, получая при этом в два раза меньше денег, чем только что вышедший на работу молодой специалист в должности архитектора 3-ей категории. Тогда не афишировалась идея Н. Бухарина, высказанная им в 1925 году: «Нам необходимо, чтобы кадры интеллигенции были натренированы идеологически на определен-

ный манер. Да, мы будем штамповать интеллигентов, будем вырабатывать их как на фабрике».

Вспомним симпатичных персонажей в исполнении Алексея Баталова и Веры Алентовой из фильма «Москва слезам не верит». Гоша (он же Гора, он же Жора) и Катерина были весьма идеологически выдержанными героями конца 70-х. Воспитанный, хорошо одетый, с манерами английского лорда пролетарий, без которого не пошла бы ни одна кандидатская или докторская в таинственном научном институте – мечта любой советской женщины, даже способной выучиться руководить крупным предприятием, изучая инженерное дело в промежутках между пеленками и станком. Куда до него подловатому Рудольфу с телевидения, трусоватому Володе с «Жигулями» и квартирой в центре, и спившемуся хоккеисту Сергею?

Эта талантливо поставленная история практически никого не оставила равнодушным, причем не только у нас, но и за рубежом. Как пишет Википедия, Рональд Рейган в 1985 году не менее восьми раз посмотрел этот фильм перед первой встречей с Михаилом Горбачевым, пытаясь постичь «загадочную русскую душу». Мои знакомые американцы объясняли популярность картины тем, что была в фильме Меньшова некая «американская мечта» – оказаться в нужное время в нужном месте (этого суловские идеологи не отследили).



*Инженеры на ходовых испытаниях рыбопромысловой  
базы «Восток» если что могли и гайки покрутить.  
Начало 70-х годов*

Интеллигентный слесарь – вот к чему, получается, должен был стремиться советский человек. Ведь слова «бизнес», «предприниматель» и связанные с ними сферы человеческой деятельности почти всегда воспринимались с иронией или негативом. Бизнесмен в народном сознании – это либо пузатый буржуй с загнивающего Запада, либо барыга-цеховик, который «кое-где у нас порой честно жить

не хочет». До сих пор бытует мнение, что честный человек бизнесом заниматься не должен, потому что «не обманешь – не продашь». Не знаю про обман в качестве двигателя торговли, но если кто-то из читателей пробовал вести свое, пусть маленькое дело, он знает, с каким количеством новых вопросов приходится в этом случае сталкиваться. Это и умение общаться с клиентами и поставщиками, и умение руководить персоналом, необходимость постоянно считать деньги и нести за все ответственность, ответственность, и еще раз ответственность.

Большинству людей при мысли о всевозможных рисках и последствиях не хочется никаких, даже сумасшедших, денег, которые сулит бизнес-проект. Они предпочитают вкладывать свой труд в ограниченный инструкциями участок работы, отвечать только за него и два раза в месяц получать за это деньги. И минимум нервов: сделал дело, гуляй смело! В этом нет ничего плохого: просто есть люди, созданные для бизнеса, а есть прирожденные наемные работники, которым не следует туда идти.

С начала 90-х в обиход вошло словосочетание «коммерческий подход», и сейчас можно говорить о его внедрении практически во все сферы жизни. Исключение составляет инженерная деятельность, где наблюдается скорее обратный процесс – использование финансовых инструментов и технико-экономического анализа в инженерной сфере советского времени мне представляется более широким, чем в современной инженерной сфере.

Но давайте не побоимся подвергнуть сомнениям высказывания о «чистоте профессии» и о том, что «деньги до добра не доводят». Давайте будем вспоминать эти некрасовские строки –

*Окончив курс, на лекции студентам  
Ученый Швабс с энергией внушал  
Любовь к труду, презрение к процентам,  
Громя тариф, налоги, капитал.  
Сочувственно ему внимали классы...  
А ныне он - директор ссудной кассы...*

– в контексте того, что работать инженером должно быть выгодно! Статус профессионального инженера должен быть увязан с инженерным бизнесом, высокой доходностью и соответствующей ролью в обществе.

## **«Черный ящик» отечественной технонауки**

*Талантам надо помогать,  
Бездарности пробьются сами.*

*Л.А. Озеров*

Однажды мне в руки попала книга «Наука в действии». Ее автор, современный французский социолог и философ Бруно Латур, вводит термин «черный ящик» применительно к любому результату технонауки. Действительно: практически никто из нас не понимает, что происходит внутри калькулятора или, тем более, современного гаджета, но при этом почти все знают, что нажатие кнопок в определенной последовательности дает некий ожидаемый результат, который можно увидеть или услышать. Аналогично можно трактовать любой научно-технический постулат, который «широко известен и поэтому не требует доказательства». Возможно, я с первых страниц заскучал бы и отложил книгу в сторону, так и не вникнув в достаточно сложный текст, но имя автора предисловия – Олега Хархордина, философа, поклонника питерского рока старой школы, а «по совместительству» ректора Европейского университета в Санкт-Петербурге – привлекло мое внимание к явлению, описанному Латуром. Как мне кажется, оно во многом объясняет плачевное состояние современной российской инженерии.

Если очень коротко, решения по той или иной проблеме в большинстве случаев принимают далекие от техники люди – администраторы, поэтому роль инженерно-экономических расчетов и результатов научных экспериментов и анализа в этом процессе снижается. При этом решающее влияние на результат обсуждения начинает оказывать «дисциплина, которая уже не первое тысячелетие изучает, как заставить людей верить и вести себя нужным образом, и учит нас, как убеждать других» [47] – то есть, риторика.

Предположим, вы Иосиф Сталин, или, для простоты ассоциации, секретарь партийного комитета государственной организации (других-то нет). Вам нужно решить, стоит или нет поддерживать (вкладывать государственные деньги, или, выражаясь современным языком, инвестировать) в новое техническое решение – например, в строительство самолета нового поколения. Перед вами проблема не из легких, потому что сторонники решения (назовем их «позитивисты») описывают свое предложение исключительно с точки зрения позитивных сторон, не называя недостатков, а противники (назовем



их «негативисты») утверждают, что достоинства у данного решения сомнительны, или вовсе отсутствуют. Сначала вы поверили информации первых и увидели перед собой концепцию производства, которая кардинально решит проблему: коварный враг не дремлет, а наши самолеты устарели, поэтому нужен новый истребитель быстрее и маневреннее вражеских. Затем вы прослушали заявление вторых: враг хоть и не дремлет и производит много самолетов, однако они не так уж сильно превосходят наши. Переналадка оборудования под новый самолет резко сократит выпуск продукции, поэтому проще и дешевле модернизировать имеющиеся образцы, и вы с этим соглашаетесь. Но после этого вы слышите возражение позитивистов о том, что враги уже модернизируют свой и без того хороший самолет, и продолжение выпуска наших устаревших самолетов, пусть и с усовершенствованиями, ничего не даст. В итоге вы решаете поддерживать инновационное развитие, обеспечивающие строительство новых самолетов. Однако после высказывания негативистов о том, что предложенная концепция не выдерживает критики, и новый истребитель не то что не превзойдет вражеский, но вряд ли вообще полетит (а если полетит, то стрелять уж точно не сможет), зато если выпуск самолетов сократится, то народ и партия не поймут, почему из-за прожектеров страдает обороноспособность страны, вы чувствуете, что скорее готовы опереться на старые, проверенные решения... Так кто же прав? Кому верить?!

Безусловно, далекий от техники партийный руководитель поверит тем, чья риторика лучше. А риторика, как показывает опыт, лучше у людей, ориентированных на политику, и готовых принести техническую составляющую ей в жертву. По наблюдениям, в период умирающего социализма роль технических и экономических расчетов в принятии решений была выше, чем в условиях сегодняшнего государственно-монополистического капитализма. В подавляющем большинстве случаев выбор, к сожалению, делается не на основе сравнения объективных данных и применения инженерно-экономического подхода, а на базе презентационных материалов, содержащих субъективно подобранную информацию, которую лучше всего характеризует слово «реклама». Один мой коллега назвал это умением заворачивать пустоту в фантики, а я добавлю: хорошо, если пустоту, а то ведь бывает, что в броской обертке оказывается всякая глупость.

Латур пишет, что «...не так-то просто решить, кто является ученым или инженером, а кто не является, тем самым становится непонятно, как выбрать *того, за кем...* нужно наблюдать» [47]. Ла-

тур – социолог. Ему проще, так как он не несет персональной ответственности за миллиардные инвестиции, жесткие сроки, пути отраслевого развития, достижение технико-экономических показателей, жизнь и судьбы людей, в конце концов. А партийный руководитель несет. Латур пишет о научной риторике, которая заходит в глубину технических деталей и становится все более и более непонятной неспециалисту, но заставляет ученых искать новые и новые технические аргументы. Он не рассказывает о том, что для достижения цели гораздо эффективнее использовать риторiku политическую («а может быть вам вовсе не дорога судьба Родины в трудный момент?!»), и тюремную камеру, или что похлеще – как вершину аргументации.

По Латуру «без вовлечения множества других людей, без применения хитроумных стратегий, симметрично направленных на людей и ресурсы нечеловеческой природы, *научная риторика* бессильна. Союзники сбегают, теряют интерес, начинают заниматься чем-то другим, просто не обращают внимания» [47]. Обратите внимание на слова «научная риторика» – к концу XX века сложившаяся в научно-технической сфере нашей страны система ведения дискуссий практически перестала содержать научно-техническую составляющую. Ее почти полностью вытеснила аргументация, к которой более всего подходит термин «шаманство». То, что Латур подразумевает под системами вовлечения людей и хитроумными стратегиями для привлечения ресурсов, на практике вполне способно на какой-то период обходиться вовсе без научной или инженерной основы!

Примером яркого таланта, не полностью реализованного по причинам, далеким от техники, мне представляется судьба музыканта и предпринимателя, разведчика и изобретателя Льва Сергеевича Термена – создателя оригинального музыкального инструмента – терменвокса (1920), члена Нью-Йоркского клуба миллионеров (1931), ЗэКа (1939), лауреата Сталинской премии (1947) за создание подслушивающих устройств, прожившего до 97 лет, и за два года до смерти вступившего в КПСС, потому что «обещал Ленину». Заслуживают внимания объяснения причин отправки на пенсию заслуженного человека в середине 60-х, указанные в статье Евгения Жирнова «Красный Терменатор». «С новыми начальниками и кураторами технических служб он, как признавался потом, найти общий язык уже не смог. По его версии, причиной стала входившая в моду околонаучная бесовщина: НЛО, левитация, экстрасенсорика. Ему предложили изучить материалы об этих явлениях и дать свои предложения. Термен немедленно ответил, что все это чушь. Затем его попро-

силы изучить информацию из западной прессы о передаче мыслей на расстоянии и сделать что-то подобное для нашей нелегальной разведки. И он понял, что пришло время уходить на пенсию. По версии одного из его бывших руководителей, все обстояло с точностью до наоборот: «То, что он предлагал мне, было совершенно неприемлемо. Его изобретательские дарования были несколько преувеличены. Как инженер могу сказать, что большая часть его предложений была болтологией и больше ничем. Попастся на его предложения мог только человек, неграмотный в радиотехнике» [48]. И снова возникает вопрос – кому верить?

Латур пишет, что технонауке для успешного развития необходима связь с внешним миром. Обособленность нашей страны и неоправданно высокий уровень секретности привели в XX веке к значительному ограничению обмена информацией с зарубежными источниками. Отсутствие возможности широкого практического применения иностранных языков в сочетании с известными в 30-50-е годы случаями опасности их знания, привели в инженерном корпусе к массовому снижению владения иностранными языками до уровня, близкого к нулю, что еще больше ограничило трансграничные информационные потоки. «Очернящичивание» научно-технических решений сначала стало законодательно обязательным для значительного количества информации, получившей гриф «Для служебного пользования» (ДСП), а впоследствии вошло в привычку даже там, где, казалось бы, никаких секретов не было. В 2005 году один из наших проектных институтов приобрел зарубежные космические снимки российской территории, использовал их в работе, но не засекретил, как следовало по положению о хранении такого рода материалов, изданному еще в прошлом веке. Люди получили выговоры с предупреждением о «неполном служебном соответствии».

Введение жесткой отраслевой структуры управления хозяйством страны вызвало ограничения обмена информацией и между отечественными источниками. Каждая отрасль «варилась в собственном соку». Меня всегда удивлял низкий уровень автоматизации в советской газовой промышленности при наличии продвинутых систем управления в судостроении или авиапроме – притом, что в обеих отраслях в технологический процесс в качестве одного из важнейших элементов вовлечены турбины, производимые одними и теми же заводами. Каждая отрасль имела Государственные институты проектирования (ГИПРО), которые обеспечивали разработку технологических разделов проекта и комплексное проектирование для

объектов, не требовавших строительных инноваций. В этих случаях привлекались специализированные проектные институты Госстроя, которые назывались просто: Проектный институт (ПИ) №1, 2, 3 и так далее. При совместной работе довольно часто для инженера из строительного института «черным ящиком» была технология, а для инженера-технолога – строительные конструкции.



*Дом Лобанова-Ростовского напротив Адмиралтейства  
в Санкт-Петербурге, где ранее размещался ПИ-1*

Основанный в 1946 году Проектный институт №1 в городе, который тогда назывался Ленинград, долгое время располагался в знаменитом доме Лобанова-Ростовского на углу Адмиралтейского и Вознесенского проспектов – в том самом «доме со львами», который был построен по проекту архитектора Монферрана и известен нам по пушкинским строкам:

*Тогда, на площади Петровой,  
Где дом в углу вознесся новый,  
Где над возвышенным крыльцом  
С поднятой лапой, как живые,  
Стоят два льва сторожевые,  
На звере мраморном верхом,  
Без шляпы, руки сжав крестом,  
Сидел недвижный, страшно бледный  
Евгений.*

До 1917 года в здании было военное министерство Российской империи, после революции музей авиации Общества содействия обороне, авиационному и химическому строительству (ОСОАВИА-

ХИМа), а после Великой Отечественной войны появились проектировщики, которые обеспечивали строительство уникальных зданий по всему Советскому Союзу. Но жизнь страны изменилась: сейчас город называется Санкт-Петербург, а в здании находится шикарная гостиница Four Seasons по решению малого Совета Санкт-Петербургского городского Совета народных депутатов от 06.07.1993 г. №265 «Об использовании бывшего дома Лобанова-Ростовского по Вознесенскому проспекту». Цитата из документа: «Принять к сведению согласие Проектного института №1 освободить здание по Вознесенскому пр., 1/12 при условии предоставления институту другого здания в соответствии с нормативными требованиями». Интересно, удалось ли руководству института выручить хоть что-то за свое «согласие»?



*Здание, в котором сейчас располагается  
ООО «Проектный институт №1»*

Бруно Латур говорит об осознании скрытых возможностей исследовательской деятельности, в результате которых меняются функции прикладной науки и инженерии. Мы помним, что изначально эти функции ориентированы на создание и совершенствование технологий, и поэтому воспринимаются в качестве отправной точки научно-технического прогресса. Вместе с тем все алгоритмы исследований и их результаты, полученные и первоначально отработанные в лаборатории, применяются не только для получения новых знаний и разработки новых технологий, но и для практического обслуживания многих сфер деятельности, а, следовательно, для зарабатывания денег. Огромных денег. Можно говорить о том, что ученые и инженеры стараются делать все от них зависящее, чтобы распространить повсюду результаты собственной деятельности. И наибольшего успеха на этом поприще дости-

гали и достигают те, кто обладает лучшими предпринимательскими компетенциями. Лучшей практикой я считаю союз в рамках одной бизнес-единицы двух инженеров, один из которых имеет склонность к технике, а другой к коммерции. Как это работает, продемонстрировало самое, на мой взгляд, эффективное в российской истории инженерное бюро Шухова и Бари.



*Здание на набережной реки Мойки в Санкт-Петербурге,  
где ранее располагался институт ЛенЗНИИЭП*

В начале нашей новейшей истории от инженеров внезапно опять потребовались предпринимательские компетенции. Вместо продажи ставших ненужными инжиниринговых услуг, директорам институтов пришлось либо сдавать в аренду огромные опустевшие площади своих зданий, либо торговать своими «согласиями». Смог продать – «коммерс», не смог или не захотел – «совок». Появился такой анекдот:

Во время кризиса встречаются два шефа:

– Слышь, ты своим зарплату выплачиваешь?

– Нет.

– И я нет. А они все равно на работу ходят?

– Ходят.

– И мои ходят? Слышь, может вход платный сделаем?

Вход сделали платным. Проходит неделя.

– Ну как, твои ещё на работу ходят?

– Ага, только экономить стали!

– В понедельник приходят, а в пятницу уходят.



*Здание в промзоне на Витебском проспекте  
в Санкт-Петербурге, где сейчас ОАО «СПбЗНИИПИ»*

Уверен, что в конце 80-х – начале 90-х страна упустила замечательный шанс выйти и закрепиться на зарубежных рынках через массированное участие отечественных инжиниринговых консорциумов в строительстве промышленных предприятий за границей. Несмотря на низкую производительность труда, конкурентоспособность была достаточно высокой за счет качества инженерных решений и низкой оплаты труда. Жаль, что культура самостоятельного ведения бизнеса на зарубежных рынках у наших инженеров отсутствовала: долгие годы все велось через специализированные госкомпании, типа Зарубежнефть или Машэкспорт. Предоставленные сами себе «красные директора» проблему экспорта инжиниринговых услуг не решили. Ведь само понятие инжиниринга, где ведущая роль принадлежит инженеру-проектировщику, было в стране утрачено.

Что же стало со «строительной конторой Бари», где главным инженером был Шухов? После национализации в 1917 году на базе бюро была создана организация «Стальмост», а затем Центральный научно-исследовательский институт проектирования стальных конструкций (ЦНИИПСК). Были спроектированы: конструкции всех доменных печей, включая первую в мире цельносварную доменную печь; конструкция первого в стране атомного реактора и реакторов для многих АЭС, новые типы зданий цехов, конструкции высотных зданий МИДа и гостиницы «Украина», крупнейшие в мире вантовые трубопроводные переходы через реки; проекты более ста заводов по изготовлению металлоконструкций; конструкции пускового комплекса на космодроме «Байконур». По разработкам пятитысячного коллектива специалистов ЦНИИПСК построены памятники архитектуры и скульптуры, промышленные и гражданские объекты, высотные сооружения и сооружения для космической отрасли, мосты и краны в России, а также многочисленные объекты в Финляндии,

Болгарии, Индии, Китае, Турции, Пакистане, Нигерии, Египте и других странах. В советское время институт разработал тысячи типовых проектов мачт, мостов, опор и других объектов практически на все случаи жизни. Сейчас в организации работают 130 человек. Значительная часть их работы заключается в поездках по стране и проведении обследований зданий и сооружений, многие из которых были построены в последние годы по устаревшим типовым проектам 25-летней давности, к тому же с ошибками при привязке.

В Интернете полно самой разной типовой документации. Она также хранится в архивах и библиотеках тысяч организаций – правопреемников инженерных бюро прошлого века. Зачем заказчику тратить средства на что-то новое, если можно бездумно использовать эти покрытые паутиной «черные ящики» отечественной инженерии? Зачем платить деньги квалифицированным инженерам, когда привязку может осуществить любой сообразительный человек с техническим дипломом, которых на рынке пруд пруди? Еще в конце 80-х я привык, что аббревиатура ТП расшифровывается как «типовой проект», или, в крайнем случае «трансформаторная подстанция». Но сейчас, обратившись к Рунету, с удивлением обнаружил, что молодежь видит в этом сочетании букв абсолютно другое, совсем непривлекательное понятие. Какое – детям до 16-ти выяснить не рекомендуется.

Печальна судьба не только ЦНИИПСК, но и практически всех других гигантов, готовивших типовые проекты для страны, таких, например, как ЛенЗНИИЭП, разработавший документацию для строительства в условиях вечной мерзлоты и высокой сейсмичности. Однако, самым печальным последствием типового проектирования стала привычка действовать по шаблону. Она у заказчиков, проектировщиков, строителей. Нужны немедленные усилия, чтобы инженерный объект для жителей нашей страны не превратился в привычный черный ящик с надписью Made in China.



*Комплекс зданий, где ранее располагались экспериментальные площадки института ЛенЗНИИЭП*



## Кто виноват и что делать?

*Если страна не хочет кормить  
собственных инженеров,  
она будет кормить чужих!*

*Современный Бонапарт*

22 августа 2012 года Россия официально стала 156-м государством – участником Всемирной торговой организации (ВТО), регулирующей правила международной торговли товарами и услугами на принципах либерализма. Не правда ли странно, что довольно долгое время мы оставались последней крупной частью мировой экономики за пределами ВТО?

Присоединение Европы к ВТО завершилось с вхождением туда Черногории в апреле 2012 года, соседями же России по хронологии вступления в эту организацию стали два небольших островных государства Океании. Так, 155-м участником ВТО стало Самоа, отметившееся в конце 2011 года решением отменить 30 декабря, чтобы жить по времени Восточного полушария, хотя находится в Западном, а буквально через пару дней компанию ей и России в ВТО составило Вануату, известное на российских информационных лентах благодаря частым землетрясениям и признанию независимости Абхазии [24].

Многие эксперты считали, что вступление России к ВТО приведет к гибели ее экономики. Но были и те, кто видел в этом существенные плюсы – улучшение условий доступа российской продукции на зарубежные рынки, улучшение нашего инвестиционного климата для иностранного капитала, появление больших возможностей для отечественных инвесторов в государствах-членах ВТО. Говорилось также о новых возможностях по защите национальных интересов и по улучшению имиджа страны.

Но листая отечественную и зарубежную аналитику, вы не найдете ни слова о влиянии присоединения России к ВТО на инженерное дело. В разнообразных выкладках по отраслям хозяйства мы можем обнаружить «науку и сопутствующие ей отрасли», но ни опытно-конструкторских ни проектно-изыскательских работ мы там не увидим. Странно, ведь даже в стандартном для развитых стран соотношении, затраты бизнеса на научно-исследовательские работы как минимум в 10 раз меньше затрат на инжиниринг. По моим оцен-

кам, в России с конца 90-х и по сей день это соотношение составляет 1:20. Хорошо это или плохо – не берусь судить, но таковы реалии.

Необходимо также иметь в виду, что проектировщики и конструкторы в нашей стране всегда получали в фонд оплаты труда не более 3–8% от капитальных вложений, тогда как за рубежом на инжиниринг отводилось от 12 до 18% в зависимости от сложности объекта. Сейчас отечественный проектировщик получает 1,5–4% от капитальных вложений. Причем, если до 2000 года наша строительная и другая продукция была дешевле большинства импортной, с наступлением XXI века цены выровнялись. Вопрос проницательному читателю: куда уходят те самые 10-15% разницы в оплате отечественного инженера? Ответы направлять в антикоррупционный комитет.

Давайте посмотрим, как отражается вступление России в ВТО на отечественной инженерной школе.

Часто цитируемые авторитетные исследователи Университета Колорадо и Всемирного банка Резерфорд и Тарр заметили, что все страны «экономического чуда» открывали свои рынки постепенно, в течение 20-30 лет. «Это относится к Чили, Гонконгу и Сингапuru, которые придерживались классических принципов свободного рынка; это справедливо в отношении Маврикия, который использовал зоны обработки экспорта, чтобы стимулировать экспорт и предоставить экспортерам и импортерам равнозначные стимулы; и это справедливо даже в отношении Южной Кореи и Тайваня, которые начали со значительной защиты от импорта, но постепенно уменьшили ее...» [25]. Были ли в Чили, Гонконге, Сингапуре, Южной Кореи, Тайване, Маврикии, Самоа или Вануату *собственные* космические технологии, оригинальные нормативные базы и многомиллионные армии инженеров? Может быть, из-за этого процесс открытия рынка занял у них в два раза больше времени, чем у нашей великой державы?

Те же исследователи заметили, что после вступления в ВТО в стране «появятся неквалифицированные работники, лишившиеся своих рабочих мест, которые должны будут искать новую работу. Эти работники будут нести потери от безработицы в переходный период и, скорее всего, понесут расходы, связанные с переобучением или перемещением». Если вспомнить Самоа и Вануату, то нет вопросов к утверждению авторов, что «...малообеспеченные домохозяйства имеют пропорционально больше неквалифицированной рабочей силы» [25]. Но как тогда быть с их же наблюдением: «Квалифицированная рабочая сила в России удивительно ровно распределяется среди групп населения с различным уровнем дохода. Это является отражением того, что квали-

фицированные работники, такие как учителя и научные работники, которые могут работать в государственных организациях, зачастую получают довольно низкую зарплату» [25]?



*Профсоюзное собрание в институте ГИПРООстекло середина 70-х*

Российские инженеры – самая многочисленная группа квалифицированных работников, с уровнем оплаты труда, который всегда был невысок, а к моменту вступления страны в ВТО снизился и во все до неприличного уровня. Может быть, здесь кроется какая-то ошибка аналитиков, и расчеты ожидаемой пользы российским малообеспеченным домохозяйствам от вступления в ВТО неверны?

Исследователи Высшей школы экономики (видимо, опираясь на Резерфорда и Тара) писали в 2011 году: «Дефицитные для России трудовые и прочие ресурсы под влиянием усилившейся конкуренции и закрытии неконкурентоспособных предприятий, ориентированных на внутренний рынок, смогут переместиться в новые сектора, ориентированные на экспорт» [26]. Кажется бы, все ясно, ведь основной целью модернизации экономики заявлено развитие несырьевого экспорта.



*Производственное совещание в ЦКБ «Восток» середина 80-х*

Но если посмотреть глубже, окажется, что «рынок услуг, который, кстати, в два раза больше промышленного, имеет пока низкую долю импорта – не только в силу «неторгуемости» услуг, но и ограничений по доступу для иностранцев» [26]. Инжиниринг – проектирование и конструирование – те самые высокотехнологичные услуги, которые мы хотели бы экспортировать. Раньше этот рынок был защищен от иностранных конкурентов в первую очередь специфической отечественной нормативной базой. Но вышедший в 2002 году Федеральный закон №184-ФЗ «О техническом регулировании» эту защиту разрушил, а сейчас я вообще не уверен, что понятие «отечественная нормативная база» можно применять.

Много дифирамб спето российским инженерам. Они-де и кругозор имеют шире, чем зарубежные коллеги, и работать привыкли в условиях дефицита всяческих ресурсов, поэтому неприспособлены и сообразительны. При этом в силу социальной специфики инициативность и самостоятельность в принятии решений никогда не являлись основным достоинством советской инженерной школы. С этим же связана недостаточная экономическая подготовленность наших технических специалистов. Перефразируя Корбюзье, можно сказать, что современный инженер должен мыслить стоимостями, и иностранный инженер, в отличие от нашего, практически всегда понимает, сколько стоит та или иная единица оборудования, которую он включает в проект. Но все-таки, несмотря на столь критический взгляд, возможности отечественных инженеров в начале 90-х я оцениваю как вполне сопоставимые с западными.

Неудивительно наблюдение, что «...к числу наиболее активных противников вступления в ВТО в еще большей степени, чем промышленников, конкурирующих с импортом на внутреннем рынке, можно отнести производителей услуг» [26].

Присоединившись к ВТО, наша страна интегрируется в это общее правовое пространство. Следовательно, одним из результатов членства в этой организации станет создание на российском рынке правового пространства, привычного для иностранных контрагентов. Но, если перевод положений российской нормативной базы на основу правил ВТО снял многие из ранее предъявляемых России зарубежными партнерами претензий, он отнюдь не ускорил развития в стране цивилизованных рыночных отношений. Особенно это касается неравных со странами ВТО возможностей по защите своих торгово-экономических интересов в области инженерных услуг.

С 2009 года государственная политика России в области контроля качества проектно-изыскательских и строительных работ опирается на систему саморегулируемых организаций (СРО). Говоря юридическим языком, под саморегулированием понимается самостоятельная, инициативная деятельность субъектов предпринимательской или профессиональной деятельности, содержанием которой являются разработка и установление стандартов и правил указанной деятельности, а также контроль соблюдения требований указанных стандартов и правил.



*IX Московская конференция проектных СРО 2014 г.*

Действительно: зачем отдавать такое важное дело в лапы бюрократов? Пусть инженеры сами разберутся, что и как надо делать для того, чтобы здания, мосты и машины были экономичными, надежными и комфортными. Саморегулирование в странах ВТО дает возможность профессиональному сообществу объединяться, обсуждать актуальные вопросы, принимать совместные решения. Это важно для государства, которое в полной мере пользуется возможностями профессионалов в области организации собственного труда. Ведь кто лучше профессионалов знает, как все должно быть устроено в их сфере деятельности? Кто лучше них понимает, как должна развиваться отрасль, как отслеживать тенденции и отторгать тех, кто профессионалами не являются?

С другой стороны, важно, чтобы новое устройство способствовало развитию бизнеса в различных сферах экономической деятельности. И здесь, на площадке саморегулирования, государство и профессионалы находят общие интересы.

Виктор Семенович Плескачевский, которого называют отцом российского саморегулирования, предполагал, что система, форми-

руемая в России, аккумулирует богатый мировой опыт создания оптимального механизма выработки требований к участникам каждой отрасли, с целью обеспечивать их право на равную конкуренцию, снижать административные барьеры, гарантировать потребителю высокий уровень услуг, а третьим лицам – безопасность.

Но увы, созданная к вступлению в ВТО и действующая ныне система саморегулирования в России опирается не на профессионалов, а на организации – некоммерческие партнерства, объединяющие юридические лица. Сотни локальных СРО в обязательном по закону порядке входят в национальные объединения: строителей, изыскателей, проектировщиков.

В наш век информатизации проблема модернизации экономики, инновационного развития, создания надежных и безопасных объектов с высокими технико-экономическими показателями более чем актуальна. И после вступления в ВТО ее придется решать в ситуации либерализации рынка. Одним из ярких подтверждений этого является Распоряжение Правительства РФ от 16.08.2012 №1487-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») «Улучшение предпринимательского климата в сфере строительства» (ред. от 06.09.2012). Оно предполагает активную трансформацию структуры проектно-строительного рынка в сторону рыночной модели (в части отмены обязательной экспертизы, введения негосударственно-го строительного надзора и т.п.).

Серьезная угроза при либерализации рынка проектных работ состоит в том, что российская модель саморегулирования проектной деятельности несовместима с моделью саморегулирования, которая принята в странах-членах ВТО. Именно поэтому она неспособна защитить российских проектировщиков от ударов, угрожающих национальной проектной школе в условиях свободного рынка. После вступления России в ВТО создалась правовая коллизия: с точки зрения зарубежных норм и правил деятельность российских архитекторов и инженеров нелегитимна не только за пределами России, но и на собственном внутреннем рынке! В связи с этим у авторов Архитектурной Палаты возникла идея о необходимости привести российскую модель в соответствие с моделью, принятой в ВТО.

Известно, что стандарты стран ВТО определяют «правила игры» практически по всем ключевым направлениям профессиональной деятельности инженера и архитектора. Поэтому базовым документом Палаты, своего рода «Конституцией» профессии, в котором зафиксированы все правила и требования, выполнение которых обя-

зательно для профессионала – если это инженер или архитектор и он хочет получить допуск к работе на рынке проектных услуг – является Национальный стандарт профессиональной деятельности архитектора или инженера.

Проект профессиональных стандартов главного архитектора проекта (ГАП) и главного инженера проекта (ГИП), который сегодня широко обсуждается в правительственных кругах и среди членов СРО, с точки зрения модели ВТО таковым не является. Он содержит лишь квалификационные требования к должностям, которые в принципе могут быть интегрированы в настоящий Стандарт профессиональной деятельности, но создать его еще предстоит.

В стандартах профессиональной деятельности ВТО содержится концептуально новое для российских проектировщиков понятие «квалифицированный архитектор (инженер)». Мы привыкли, что квалификация присваивается архитектору (инженеру) в момент выдачи диплома о высшем образовании. Так было в советский период, но после подписания Болонской декларации в 2003 году и перехода на двухступенчатую систему образования ситуация изменилась – наша высшая школа более не выпускает инженеров, теперь она настроена на выпуск бакалавров и магистров.

Степень бакалавра, хотя формально и является подтверждением высшего образования, в определенной степени ограничивает свободу трудоустройства его обладателя. Российский работодатель воспринимает бакалавра как специалиста с недостаточным уровнем образования, а магистра – как специалиста узкого профиля, как правило, нацеленного на научно-исследовательскую и преподавательскую деятельность. Когда же выпускник становится инженером? Кто принимает решения о соответствии его профессионализма каким-либо критериям? Кто вырабатывает эти критерии? Отсутствие организованного процесса воспроизводства специалистов, соответствующих растущим требованиям, становится тормозом экономического развития. А ведь конкуренция после вступления в ВТО усиливается.

Стандарт ВТО о профессиональной деятельности архитектора (инженера) трактует базовое понятие следующим образом: «Аттестованный (квалифицированный) архитектор (инженер) – это лицо, имеющее высшее профессиональное образование, прошедшее послевузовскую практическую подготовку (интернатуру), профессиональная квалификация и опыт которого соответствуют требованиям Стандарта и подтверждены прохождением аттестации в порядке, установленном Стандартом и законодательством, что в совокупно-

сти с академической подготовкой, позволяет считать данное лицо профессионально пригодным к ведению самостоятельной профессиональной практики».

Эти проблемы, по моему мнению, решат Архитектурная и Инженерная Палаты. Они интегрируются в существующую систему саморегулирования, где будут принимать непосредственное участие в совершенствовании образовательных стандартов. А действующие СРО должны будут вместо диплома и трудовой книжки требовать аттестат или сертификат квалифицированного инженера-проектировщика или архитектора, выданный Палатой.

На сегодняшний день архитекторы продвинулись существенно дальше инженеров на пути создания Палаты. На мой взгляд, это объясняется большей развитостью рынка проектных работ в этом сегменте, гораздо меньшим количеством архитекторов, а также большей нацеленностью среднестатистического архитектора на ведение самостоятельной работы и собственного бизнеса. Это вытекает из сути специальности, которая содержится в названии.

В нашей стране насчитывается несколько миллионов специалистов, имеющих диплом инженера в различных предметных областях. Из них проектными работами занимается примерно 400 тысяч инженеров. Наивысшей инженерной квалификацией обладают ГИ-Пы – специалисты широкого профиля – руководители проектов, а также главные конструкторы и главные специалисты, обладающие высокой квалификацией и опытом в узкой предметной области. Инженеров такого уровня в России примерно столько же, сколько архитекторов. Эти инженеры и составят костяк будущей Инженерной Палаты.

Консолидация профессионалов в различных отраслях строительного комплекса – довольно распространенная практика в развитых странах. Примерами могут служить Американский союз инженеров-механиков (ASME), союз инженеров-строителей, союз инженеров-электриков. Эти общественные объединения формируются на базе физических лиц – профессионалов своего дела. Отсутствие профессионала в реестре членов такой ассоциации сегодня, не позволит ему завтра осуществлять работу в данной сфере.

В российской строительной сфере также функционирует ряд общественных объединений, например, Союз машиностроителей России, Союз строителей. Эти ассоциации пока не обладают полномочиями по принятию обязательных требований к квалификации профессионалов и контролю их соблюдения ввиду отсутствия соот-



ветствующих императивных норм в законодательстве. Но это – дело завтрашнего дня, когда последствия вступления России в ВТО станут отражаться на рынке рабочей силы.

На заседании комиссии по развитию ТЭК, которое состоялось 13 февраля 2013 года, в части, касающейся промышленной безопасности, Президент России отметил, что «...необходимо установление жесткой ответственности, как руководителей предприятий, так и проектных организаций и экспертов». У нас в стране традиционно большое внимание по-прежнему уделяется надзорным органам (экспертизе, Ростехнадзору) и недостаточное – тем, кто на самом деле должен определять облик объектов капитального строительства в промышленном секторе – инженерам.

Без инженерных разработок невозможно внедрять инновационные технологии в производство, модернизируя экономику. Экстенсивный путь развития нашей экономики уже давно себя исчерпал: все, что можно из построенного в СССР либо используется, либо разбазарено и утрачено. Риск дальнейшего снижения темпов роста экономики России связан не только с геополитической напряженностью, но и с тем, что называют «структурными проблемами российской экономики». Одна из них – крепостное право на инженеров, которое пока никто не отменил.

И хотя инженеры и технологии в России пока еще имеются, однако в действующем законодательстве отсутствуют даже элементарные понятия «инженер» и «инженерная деятельность», «технология» и «технологическое проектирование». Как же эффективно развивать инженерное дело в стране? Как «отпустить тормоза» у процессов модернизации и внедрения инноваций? Есть проверенный путь Самоа и Вануату...

Понятно, что для чиновника главное – исполнять, поэтому в контексте вступления в ВТО интенсивно проведены реформы, которые в иных условиях не были бы завершены так быстро. Но многие зарубежные страны и компании, увы, стали теперь рассматривать Россию не как равноправного партнера, а как сырьевой придаток, как рынок сбыта для товаров крупных производителей. Последствия вступления России в ВТО для отечественной инженерной школы того и гляди окажутся катастрофическими.

## Единомышленники

*Летчик над тайгой точный курс найдет,  
Прямо на поляну посадит самолет,  
Выйдет в незнакомый мир, ступая по-хозяйски,  
В общем-то, зеленый молодой народ.*

*Н. Добронравов*

«Главное, ребята, сердцем не стареть!» – как вы думаете, о ком эта песня? Если смотреть видеоряд «Голубого огонька», где ее исполняет Лев Барашков, можно подумать, что она о водителях самосвалов, гидростроителях, железнодорожниках, электромонтажниках. Лишь в двух кадрах мы видим инженеров-изыскателей с теодолитом, выбирающих трассы и площадки на просторах пока еще девственной тайги. «Там совсем недавно геологи прошли», а потом пришли проектировщики, разработали обоснование инвестиций, изыскатели исследовали рельеф местности и грунты, институты выполнили горы расчетов и моделей, грузовики чертежей, все это согласовали с заказчиком и внешней экспертизой, посчитали сметы и графики, поэтому теперь можно строить, и пока что «Будем жить в поселке мы, пока что небогатом, чтобы все богатства взять из-под земли». В поселке, выполненном в соответствии с действующими нормами и правилами, живут строители и эксплуатация, а изыскатели живут в палатках.

Важнейшее качество для инженера – интерес к жизни. Желание изменить что-то к лучшему в момент, когда материализуются результаты инжиниринга.

*Если надо – значит надо,  
Значит, будут и здесь сады.  
Пусть метели бушуют рядом,  
Надо будет – растопим льды!*

Основной утратой, которую страна понесла в прошлом веке, я считаю этот исчезнувший интерес, исчезнувшую атмосферу совместного поиска и реализации новых решений, когда посреди дикой степи, тайги или пустыни, как по взмаху волшебной палочки вырастали заводы, электростанции, дороги, газопроводы и «молодые, как мы города».

Написанную в 1965 году повесть Аркадия и Бориса Стругацких «Понедельник начинается в субботу» принято относить к жанру научной фантастики, что подразумевает наличие в произведении изрядной

доли вымышленного. И для создания эффекта сказочности, в соответствии с подзаголовком «Повесть-сказка для научных сотрудников младшего возраста», авторы вводят в текст разнообразных мифологических и сказочных существ и героев. Но кто из инженеров и ученых прошлых лет не узнает в Научно-исследовательском институте Чародейства и Волшебства (НИИЧАВО) свой ВНИПИ, ЦНИИ, ГИПРО, или п/я<sup>1</sup>?



*«Ремонт ковшей», Неизвестный художник 1960 г.*

Новые поколения читают книгу и удивляются, как в новогоднюю ночь на работу могут прийти люди, «...которым было интереснее доводить до конца или начинать сызнова какое-нибудь полезное дело, чем глушить себя водкой, бессмысленно дрыгать ногами, играть в фанты и заниматься флиртом разных степеней легкости. Сюда пришли люди, которым было приятнее быть друг с другом, чем порознь, которые терпеть не могли всякого рода воскресений, потому что в воскресенье им было скучно. Маги, Люди с большой буквы, и девизом их было – «Понедельник начинается в субботу».

Еще 25 лет назад редко кого можно было удивить фразой: «Каждый человек – маг в душе, но он становится магом только тогда, когда начинает меньше думать о себе и больше о других, когда работать ему становится интереснее, чем развлекаться...». И как сейчас, глядя на бедственное положение отечественных инженеров, не вспомнить гипотезу Стругацких, что «...так же как труд превратил обезьяну в человека, точно так же отсутствие труда в гораздо более короткие сроки превращает человека в обезьяну».

---

<sup>1</sup> П/я – «Почтовый ящик» – проектно-конструкторское бюро закрытого типа, «правопреемник» «шарашкиной конторы» (подробнее см. главу «Страна напуганных инженеров»)

Больше 10-ти лет простоя никак не могли изменить к лучшему отечественную инженерную школу. Но хуже всего на нее повлияла произошедшая в обществе переоценка ценностей. «Человек сплошь и рядом не может бороться со своими кислыми мыслями, на то он и человек – переходная ступень от неандертальца к магу. Но он может поступать вопреки этим мыслям, и тогда у него сохраняются шансы. А может и уступить, махнуть на все рукой («Живем один раз», «Надо брать от жизни все», «Все человеческое мне не чуждо»), и тогда ему остается одно: как можно скорее уходить из института. Там, снаружи, он еще может остаться по крайней мере добропорядочным мещанином, честно, но вяло отработывающим свою зарплату. Но трудно решиться на уход. В институте тепло, уютно, работа чистая, уважаемая, платят неплохо, люди прекрасные, а стыд глаза не выест. Вот и слоняются, провожаемые сочувственными и неодобрительными взглядами, по коридорам и лабораториям, с ушами, покрытыми жесткой серой шерстью, бестолковые, теряющие связность речи, глупеющие на глазах. Но этих еще можно пожалеть, можно пытаться помочь им, можно еще надеяться вернуть им человеческий облик...

Есть другие. С пустыми глазами. Достоверно знающие, с какой стороны у бутерброда масло. По-своему очень даже неглупые. По-своему немалые знатоки человеческой природы. Расчетливые и беспринципные, познавшие всю силу человеческих слабостей, умеющих любое зло обратить себе в добро и в этом неутомимые. Они тщательно выбривают свои уши и зачастую изобретают удивительные средства для уничтожения волосяного покрова. И как часто они достигают значительных высот и крупных успехов в своем основном деле – строительстве светлого будущего в одной отдельно взятой квартире и на одном отдельно взятом приусадебном участке, отгороженном от остального человечества колючей проволокой...»

Глядя на высоченные заборы многочисленных дач, разбросанных с недавних пор по просторам нашей Родины, невольно прихожу к мысли, что эти «другие» победили. И что же теперь делать?.. Сердцем не стареть!

В 2011 году мы с коллегами создали своего рода клуб по интересам – нефтегазохимическую секцию проектировщиков. Теперь она трансформировалась в Комитет по технологическому проектированию объектов производственного назначения, который действует в Национальном объединении проектировщиков (НОП). Комитет объединяет организации, проектирующие объекты ведущих отраслей промышленности: нефть, газ, химия, металлургия, машиностроение, электроснабжение, связь, сельской хозяйство. В процессе обсужде-

ний, порой эмоциональных, приходит настоящее понимание проблем развития профессиональной деятельности и повышения роли инженерной профессии в целом.



*И. Кац в своей картине «Новый путь через Москва-реку» 1963 года находит романтичным скользящую опалубку для заливки монолитного железобетона консольной полуарки*

Инженерный корпус должен занять заслуженное место среди других творческих профессий в нашей стране. Это должно быть законодательно закреплено через создание соответствующего правового института. Основными задачами инженеров, помимо реализации стратегии модернизации экономики и инновационного развития России, являются подготовка проекта Федерального закона «Об инженерной деятельности» и создание Палаты профессиональных инженеров России.

## Зарубежные коллеги

*Америка – не для меня. Стремление выжать из всего прибыль, этот педантизм омрачает радость общения с людьми, нарушает ощущение уважения к ним.*

*Альфред Нобель*

Американцы правдивы, но прямолинейны. Не пьют, но едят много сладкого. Вежливы, но равнодушны. Слабы в географии и мировой истории, но досконально знают свою специальность. Прожив в Америке в сумме почти два года, я объездил множество мест и всюду отмечал настроенность этого эгоцентричного, но обязательного общества на работу и семью. Казалось бы, Америка должна была стать для меня почти родным домом, однако Европа так и осталась ближе – не только географически, но в первую очередь в культурном аспекте.

Европейские инженеры разные: компанейские немцы, щеголеватые итальянцы, практичные англичане, скуповатые французы... Наиболее понятными лично мне, в прошлом жителю Ингерманландии, оказались норвежцы. Мой друг – вице-президент компании «Гидро» Бенгт Ли Хансен – однажды сказал: «Мы, норвежцы – нация ленивая (!), и потому имеем большую склонность к технике». В тот момент мы с ним стояли в музее народной жизни в Мольде перед странным, на первый взгляд, устройством: деревянные плоская и винт Архимеда в ней, сделанные то ли в XVI, то ли в XVII веке. «Это устройство для смятия картошки, пюре делать», – пояснил невозмутимый Бенгт. Довольно необычно было видеть это маленькое чудо техники в избе, топившейся по-черному! В институте я увлекался деревянным зодчеством, поэтому сразу отметил, что русское жилище того же периода было гораздо более продвинутым и комфортным, пусть и без картофельной машинки. Различия были вполне объяснимы: земля у норвежцев сложна для возделывания, и благосостояние утомленные рыбой норманны добывали набегами на заморские страны, пока не пали жертвой чумы. Россия же с ее обширными черноземами до 1928 года была сельскохозяйственным раем, и русские крестьяне, по сравнению с норвежскими, в то время жили зажиточно. Но гораздо важнее другое: в дальнейшем эволюция нор-

вежской избы шла очень интенсивно, менялся и весь остальной быт, тогда как наш словно застыл в эпохе Алексея Михайловича. В XIX веке норвежское массовое жилье по благоустройству уже превосходило русское, да и население, судя по костюму, выглядело презентабельнее, интеллигентнее, я бы сказал. Глядя на ретроспективу норвежского быта, я понял, что застой народной жизни в России стал результатом крепостного права, которого в Норвегии никогда не было. В Скандинавии, демонстрируя правоту Маркса, сближаются город и деревня, умственный и физический труд. Внутренняя свобода индивидуума – вот залог интенсивного развития нации.

Когда я решил крестить среднюю дочь именем Арина, неожиданно выяснил, что в святцах православной церкви оно отсутствует. А как же знаменитая Арина Родионовна? Стал изучать. Оказалось, что няней великого поэта была женщина из финно-угорской народности ижоров. Она рассказывала ему сказки, близкие к эпосу Калевалы. Именно поэтому в пушкинских сказках много моря. В большинстве же русских сказок море отсутствует, так как у России не было к нему выхода на протяжении веков. А ведь именно море воспитывает в народе свободу и независимость. Если суровое начальство или какие-нибудь темные силы тебя злобно гнетут, а в бой роковой с врагами не вступить – оружия нет, и силы неравны – всегда есть путь к свободе:

*Белеет парус одинокий  
В тумане моря голубом...*

На суше не так. Здесь трудно уйти от барина: в поле с собаками разыщут, цепью ратники лес прочешут, верховые по соседям грамоты розыскные развезут, поймают, да на правож. Была у русских ганзейская Новгородская республика – народ морской свободный, к варягам близкий. Да утопил ее в крови Грозный царь, не ценивший инженеров. И выход к морю потерял в Ливонской войне.

Чувство собственного достоинства и гордость за свою специальность – характерные черты европейских коллег. Инженер или архитектор там выше, чем функционер. Не работать всю жизнь по найму, а стремиться открыть собственный бизнес; не выполнять с равнодушной обреченностью чьи-то, порой весьма сомнительные, руководящие указания, а быть хозяином своей жизни и работы – к этому стремятся все. Получается, конечно, далеко не у каждого, но на этом пути выпускник технического университета понимает, что залог успеха на инженерном поприще – не в родственных связях и личной преданности сильным мира сего, не в наглости или везении,

не в умении облапошить партнера и закрыться юридическими отговорками. Главное здесь – умение и знание, смелость в принятии решений, организаторские способности, постоянный поиск и самосовершенствование. Каждый понимает, что в обществе равных возможностей большего добиваются самые способные и компетентные.

Зарубежные инжиниринговые компании обычно насчитывают 20-150 человек, что мало как по советским представлениям, так и по современным российским меркам, ведь в нашей инженерной сфере по-прежнему преобладают крупные компании. Зато количество различных фирм на инжиниринговом рынке Германии и Великобритании (экономики которых по масштабам сопоставимы с Россией), в 10 и более раз превышает отечественное.

Главный вопрос – производительность труда. В конце 80-х выработка (средневзвешенная межотраслевая производительность труда) на одного занятого в экономике СССР составляла около 34% от американского показателя, к концу 90-х упала до 20,5%, а к кризису 2008 года вернулась к уровню чуть выше 30% [34]. В 1993 году в американском инжиниринговом бизнесе производительность труда на порядок превышала отечественный показатель: например, годовая выработка инженера на фирме Basic Systems была более \$150 тысяч в год, в то время как в ОАО «Гипроспецгаз» она составляла около \$20 тысяч. По моим подсчетам, рабочая документация компрессорной станции – типичного объекта газовой промышленности – на фирмах Basic Systems и Universal выполнялась 6-7 сотрудниками за 4-6 месяцев. В «Гипроспецгазе» для этого требовались усилия 25-30 сотрудников и срок проектирования не меньше полугода.

Я долго не мог понять, почему в западных компаниях менеджмент почти всегда возрастной (иногда за 60!), а исполнители молодые и шустры. Потом разобрался: опытные энергичные инженеры сдают специальный экзамен, после чего ищут возможность создать собственное дело. Вся система настроена на самообновление и развитие!

Санкции, введенные западными странами после украинских событий, затрагивают не только финансовую, военную и энергетическую сферы. Возможно, важнейшей их частью является ограничение инженерного сотрудничества. Опасения от усиления санкций со стороны ЕС и США для экономики России могут оказаться куда более болезненными, чем сами санкции.



## Джек Янгс

*I'm a jack of all trades  
Honey will be all right*

*Брюс Спрингстин*

Удивительно, что в наш век, когда музыка все больше становится лишь «приправой» к еде и питью, успешно работают два гения: рожденный в СССР Юрий Шевчук, и born in USA Брюс Спрингстин. Эта глава о моем старшем друге и учителе Джеке Роберте Янгсе, поэтому в эпиграфе слова учителя юриноного – таковым он мне представляется.

Я прибыл в Америку в мае 1993 года, когда полумертвая от шокотерапии Россия только что пережила одну из тяжелейших зим и вступала в недолгий, но жесткий период, когда почти все ценное было «прихватизировано», разворовано или уничтожено. Мне не удалось принять участия в «золотой лихорадке»: пока я был за океаном, ваучеры мои вложили в какие-то рога и копыта, родной «Гипроспецгаз» в список акционеров меня не включил, сбережения мама отнесла в банк, который тут же прогорел...

Сейчас я понимаю, что ничего страшного не произошло, ведь в то время я изучал науку, которой до сих пор пользуюсь. Если кратко, она состоит в том, чтобы быть самостоятельным, предприимчивым и позитивным. Ее преподавал мне университет Соединенные Штаты Америки, факультет штат Огайо, научный руководитель Джек Р. Янгс, владелец заводов, машин, пароходов – словом, типичный американский буржуй, если вспомнить и забить голову всем, чему меня учили большую часть из прожитых на тот момент 33-х лет. А я головы не забивал, поэтому до сих пор к Штатам отношусь с искренним уважением. Хоть и без любви. А вот Джека, ушедшего от нас в 2009-м, помню и люблю до сих пор.

Америка – страна шаблонного подхода. В этом ее сила и слабость. Есть там популярное выражение *self made men* – человек, который сделал себя сам, добился всего собственными силами. Это про Джека. В юности он успел повоевать с японцами, стал инженером-строителем, основал маленькую фирму по производству сборных типовых жилых домов. Фирма прогорела, так как привередливые американцы в начале 60-х стремились к индивидуальному строительству. В 67 лет он запроектировал первую газокompрессор-

ную станцию. Бизнес шел трудно. Оказалось, что название компании JL (по первым буквам имен инженеров-основателей) для заказчиков звучит похоже на jail – тюрьма. Переименовали в BSI, пахали круглые сутки, и дело пошло! К 1993-му это была уже группа компаний, вышедшая на международный рынок, а сам Джек имел право работы инженером более чем в 40 штатах – притом, что для этого в каждом штате нужно было сдать экзамен.

Я помню его афоризмы, и пользуюсь ими до сих пор: «Если ты идешь по офису и видишь кого-то из сотрудников, который развалился в кресле и мечтательно уставился в потолок, не торопись прерывать его «безделье». Вдруг он занят сейчас именно тем, за что ты ему платишь деньги – он думает?!» Или это: «Игорь, я больше 40 лет в строительстве, и есть одна вещь, которую я не люблю более всего. Это – окно! Летом его нужно кондиционировать, зимой отапливать, и стоит оно чуть ли не вдвое дороже стены». Или вот еще: «Относись к своим клиентам, как к родственникам – именно они являются основой твоего благосостояния. Относись к своим поставщикам, как к клиентам – именно они обеспечивают качество и сроки там, где ты сам их не можешь контролировать. Относись к своим сотрудникам, как к своим поставщикам – именно они отдадут тебе лучшее, что есть у человека: ум, энергию и годы жизни».

Жила его компания практически как большая дружная американская семья: все на «вы», и без разборок, кому мыть пол. Помню, однажды в туалете случилась протечка, и Джек, ничуть не смущаясь, схватил тряпку и первым до приезда сантехника стал собирать воду. Мне это было в диковинку: как же, такой богатый человек и сам...

Несколько лет назад Джека не стало, но дело не развалилось: все компании возглавили его ученики. Теперь каждый из них стал jack of all trades – стержнем всех дел.

## Что такое проектирование?

*За белую кость, голубую кровь –  
За проектировщиков!*

Такой тост, недвусмысленно указывающий на благородство профессии проектировщика, часто звучал из уст заказчиков и подрядчиков в первые годы моей самостоятельной работы. Давайте разберемся, что же такое проектирование.

Классическое определение Большой советской энциклопедии, данное в 1969-1978 годах И.И. Ляховым, гласит:

**Проектирование** (от лат. *proiectus*, буквально – брошенный вперед) – процесс создания проекта – прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния. Различают этапы и стадии П., характеризующиеся определенной спецификой. Предметная область П. постоянно расширяется. Наряду с традиционными видами П. (архитектурно-строительным, машиностроительным, технологическим и др.) начали складываться самостоятельные направления П. человеко-машинных систем (решающих, познающих, эвристических, прогнозирующих, планирующих, управляющих и т.п.) ..., трудовых процессов, организаций, экологическое, социальное, инженерно-психологическое, генетическое П. и др. Наряду с дифференциацией П. идет процесс его интеграции на основе выявления общих закономерностей и методов проектной деятельности.

Я предлагаю следующее определение:

**Проектная деятельность (проектирование)** – это вид интеллектуальной деятельности, в результате которой автором сначала создается виртуальный образ будущего объекта, а затем самостоятельно или с привлечением помощников разрабатывается проектно-сметная документация – набор чертежей, спецификаций, расчетов и текстовых материалов, необходимый и достаточный для того, чтобы объяснить строителям (изготовителям) объекта замысел автора.

Проектирование включает в себя творческий процесс, выбор оборудования, координацию и/или разработку проектной документации для строительства или для реконструкции (далее – документация для строительства), авторский надзор за строительством, а также деятельность юридических лиц по организации профессиональной деятельности.

Приведу еще одно определение, данное безвременно ушедшим в 2013 году Борисом Васильевичем Генераловым:

**Проектная деятельность** – это сфера производства интеллектуальных продуктов в инвестиционном процессе, результатом которой является проектная документация, разрабатываемая в соответствии с заданием на проектирование заказчиков, удовлетворяющая нормативно-правовым требованиям, являющаяся нематериальным активом, имеющим ценность и рыночную стоимость, авторов и право на защиту и охрану авторских прав, определяющая в итоге качество конечного продукта (города, поселка, объекта недвижимости).

Классификацию видов проектной деятельности я представляю себе следующим образом:



**Архитектурно-строительное проектирование** – деятельность граждан или специалистов-профессионалов (архитекторов и/или инженеров), целью которой является организация пространства для функционирования людей.

Архитектурно-строительное проектирование осуществляется в первую очередь для создания жилых и общественных зданий – то есть, для задач потребления.

**Градостроительное проектирование** – деятельность специалистов-профессионалов (архитекторов и/или инженеров) по планированию развития территорий и поселений, определению видов использования земельных участков, строительства и реконструкции объектов недвижимости с учетом интересов граждан, общественных и государственных интересов, а также национальных, историко-культурных, экологических, природных особенностей указанных территорий и поселений.

**Технологическое проектирование** – деятельность специалистов-профессионалов (инженеров), целью которой является организация пространства для функционирования машин и механизмов.

Технологическое проектирование в основном осуществляется для целей строительства, реконструкции, модернизации промышленных предприятий в сфере производства, в том числе тяжелой и легкой промышленности, пищевых производств, добывающих и перерабатывающих комплексов, строительной индустрии, а также объектов транспортного и инженерного обеспечения территорий, в том числе объектов связи, газоснабжения, энергообеспечения и других.

Подчеркну, что объектом технологического проектирования служит объект, в котором руководителем проекта, определяющим его основные параметры, является инженер-технолог, а не архитектор.

**Инвестиционное проектирование** – деятельность специалистов-профессионалов (архитекторов, инженеров, экономистов), целью которой является обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления инвестиций в объект, включающее создание документации, необходимой и достаточной для объяснения результатов инвестору и третьим лицам.

Вопросы создания объектов капитального строительства в нашей стране регулируются градостроительным законодательством – Градостроительным кодексом РФ и нормативными правовыми актами РФ.

В Градостроительном кодексе фигурирует понятие «градостроительное проектирование», под которым, исходя из текста закона, понимается планировка территории для размещения объектов капитального строительства, и понятие «архитектурно-строительное проектирование», которое за неимением другого, олицетворяет собой проектирование объектов капитального строительства в целом. Но главное – в Градостроительном кодексе отсутствует понятие «технологическое проектирование», а это совершенно естественно привело к тому, что оно отсутствует и во всех остальных нормативных правовых актах и других документах. Роль инженера и технологии у нас не то, что отставлена на второй план, а вообще законодательно не признается!

Сегодня все говорят о развитии инжиниринга – Президент России, представители Правительства и Минпромторга РФ. При этом мнения относительно содержания самого термина часто расходятся. Что именно будем развивать? – об этом порой спорят до хрипоты.

Мы не раз обсуждали этот вопрос на международных конференциях, круглых столах, и других мероприятиях Комитета по технологическому проектированию НОП. Сейчас обсуждение ведется на уровне Совета Федерации и Госдумы РФ.

Анализ мирового опыта показывает, что:

**Engineering** – имеющее широкие полномочия и обязанности по реализации проекта проектирование, которое часто включает в себя инженерные изыскания как необходимый подготовительный блок.

Можно также согласиться с определением инжиниринга из немецко- или англоязычной Википедии:

**Инжиниринг** – это применение и использование научных, экономических и практических знаний в целях проектирования, строительства и обслуживания строений, машин, приборов, систем, материй и процессов. Инжиниринг может включать в себя создание, моделирование, масштабирование подходящего решения для поставленной задачи или цели.

Мой опыт работы в США в компаниях BSI Group и Universal в подразделении «Е» (инжиниринг) также дает основание утверждать, что инжиниринг фактически означает проектирование в том значении, в каком его понимали в начале 90-х прошлого века. Согласно оценке, проведенной членами Комитета по технологическому проектированию НОП, инжиниринг на 80-90% состоит из собственно проектных работ – подготовки совместно с заказчиком технического задания, прединвестиционных исследований, разработки проектной и рабочей документации. Остальные 10-20% – это важнейшие функции инженера по реализации проекта, превращению виртуального образа инженерной или архитектурной идеи в реальный объект из металла, стекла и бетона. Сюда относятся сбор исходных данных и обследования, авторский надзор, выбор (но не поставка) оборудования, подготовка технологических регламентов, участие в пусконаладочных работах, подготовка документации «как построено», ввод в эксплуатацию, обучение персонала заказчика.

К сожалению, не все проектные организации, которые сегодня имеют свидетельство о допуске к работам по подготовке проектной документации в соответствии с Градостроительным кодексом, в той или иной форме готовы выполнять указанные выше инжиниринговые работы. А ведь помимо этого важнейшей составляющей инжиниринга является готовность проектной организацией выполнять функции заказчика, что не было типично для отечественной практики ни сейчас, ни в поздний период советского времени. А вот ранее

это практиковалось, и доказательства этого можно найти, внимательно перечитав книгу Н.Г. Гарина-Михайловского «Инженеры».

Сегодня весьма распространено мнение, что в связи с техническим прогрессом у проектировщика стали появляться новые функции, которые он не в состоянии выполнить, поэтому и стали развиваться инжиниринговые компании. Это заблуждение! Ведь если заглянуть в прошлое, мы увидим, что почти все «эксклюзивные» услуги, которые сегодня приписывают «новым инжиниринговым компаниям», в прошлом успешно выполняли проектные организации.

Таким образом, **инженерная (инжиниринговая) деятельность** – это деятельность по предоставлению услуг инженерного, технического и консультационного характера, к которым относятся:

- проведение предварительных прединвестиционных исследований, включая разработку инвестиционных замыслов и бизнес-планов, технико-экономических обоснований и исследований, сметных расчетов, бюджетов и программ финансирования производства (строительства);
- изготовление проектной, рабочей, исполнительной документации;
- экспертиза проектов и документов;
- проведение конкурсов и торгов;
- заключение договоров подряда;
- координация деятельности всех участников производства (строительства);
- осуществление авторского или, по поручению заказчика, технического надзора за производством (строительством) инженерного объекта;
- подготовка эксплуатационных регламентов;
- разработка штатных расписаний;
- руководство пуско-наладочными работами;
- организация обучения персонала заказчика;
- управление от имени заказчика строительно-монтажными, опытно-конструкторскими и научно-исследовательскими работами, а также другими услугами и поставками.

Словом, тамошний инжиниринг – это такое мускулистое проектирование, которое осуществляют не напуганные, как тварь дрожащая, а очень даже уверенные в себе, в заказчике и завтрашнем дне инженеры. Инженеры, имеющие право.

Я с детства любил чертить. В школе наша учительница рисования и черчения Зоя Ильинична Слепак – мама нашего одноклассника Ильи – по каким-то своим причинам поставила мне «четверку» в аттестат. Нет, с ее сыном я не конфликтовал, видимо, просто вовремя не сдал какую-то домашнюю работу. Надо сказать, уже тогда школьные уроки черчения были профанацией: разве можно реально научиться чему-нибудь, когда в твоём распоряжении не рейшина с угольниками, а жалкий школьный альбомчик с листами формата А4 и линейка за 40 копеек? А вот в 30-е годы прошлого века черчению обучали серьезно. Помните у А.Н. Рыбакова в «Детях Арбата» – после встречи в «Моспроекте» Вера идет домой: «Чертежные доски, рейшины, линейки, лекала, рейсфедеры, запахи туши и тонко очищенных карандашей напомнили ей школу, уроки черчения, она их никогда не пропускала. Все это предвещало ей новую, интересную жизнь». Выпускница школы без дополнительной подготовки смогла работать копировщицей в архитектурной мастерской, где разрабатывали проект гостиницы «Москва»!

Я бы этого не смог: в школе нас не учили обводить чертежи тушью, так что родительские готовальнигодились мне только в институте. Пришлось посещать подготовительные курсы, зато на вступительном экзамене в ЛИСИ я чертил карандашом три проекции, аксонометрию и вазу для демонстрации понимания сопряжений кривых, и получил «пятерку». Не уверен, что моя школьная учительница сдала бы такой экзамен, но она была добрым человеком и поставила «четверки» всем – даже тем, кто никогда не начертил и кубика.

Википедия пишет: «Существует легенда о том, что И. В. Сталин лично утверждал окончательный проект гостиницы, представленный Щусевым, и именно это обстоятельство стало причиной заметной асимметрии главного фасада здания. Архитектор для утверждения подготовил проект главного фасада с двумя вариантами оформления. Оба варианта были совмещены в одном чертеже и разделялись осью симметрии: на правой части чертежа был изображён более строгий вариант, на левой части — вариант с большим количеством декоративных деталей. Сталин поставил свою подпись посередине: уточнить, что именно имел в виду Иосиф Виссарионович, никто из проектировщиков не решился, и Щусев реализовал в одном фасаде оба варианта оформления, в буквальном соответствии с утверждённым чертежом. Якобы по этой причине ризалиты главного фасада отличаются друг от друга. Однако, это не более чем красивая легенда. Сталин не занимался утверждением архитектурных проектов. Асимметрия фасада гостиницы обусловлена исключительно техно-



логическими причинами. При строительстве второй очереди гостиницы было решено не сносить старый «Гранд-отель», а надстроить его стены до нужного уровня — визуальная толщина, по расчётам, позволяла выдержать надстраиваемые этажи. Однако при надстройке одиннадцатого этажа стены старой гостиницы не выдержали и начали трескаться. Оказалось, что стены «Гранд-отеля» были выстроены халтурно и только снаружи выглядели мощными — на самом деле они представляли собой полые коробки, заполненные строительным мусором. Архитекторам пришлось решать задачу по укреплению этих стен и максимальному облегчению строящейся части гостиницы. Именно поэтому были заложены оконные проёмы на первых этажах (отсутствие окон на первых четырёх этажах видно на старых фотографиях) и убран весь декор правой башни». Опираясь на собственный опыт и проектировщика и бюрократа, считаю историю вполне правдивой. Гостиница была первой в послереволюционной Москве, строилась в знаковом месте, напигивывалась всевозможным импортным оборудованием, а также отечественными устройствами для прослушивания и прослеживания. Это был символ. Сталин – работоголик, который зачастую уделял внимание даже мелочам, а уж гостиница Москва мелочью не была.

Но вернемся к черчению. Проектирование, инжиниринг и черчение до сих пор тесно связаны между собой, причем наиболее трудоемким процессом является именно вычерчивание – на него приходится почти 60% времени работы проектной организации. Между тем, современная организация труда с использованием компьютеров, по мнению многих, вывела черчение из круга необходимых предметов: теперь в школе черчению не учат. О том, что такое рейсфедер, современная молодежь, наверное, и не вспомнит, исчезла и его дополнительная функция – выщипывать женские брови «ниточкой». И любимый анекдот моего однокурсника Сеньки Ватмана сегодня уже не будет ни смешным, ни понятным:

- Где у вас здесь ватман?
- Его нет: Ватман сейчас на обеде.
- Да, вы не поняли: мне для кульмана!
- А Кульман вообще в командировке.
- Да о чем вы? Я – дизайнер!!!
- Вижу, что не Иванов...

Я заметил, что в процессе компьютеризации практически все наши проектные организации к концу 90-х утратили классическую схему разделения труда, которая заключается в следующем. Руково-

дитель проекта – профессиональный инженер (архитектор) анализирует задание заказчика и исходные данные. Если требуется, он организует дополнительные натурные осмотры, инженерные изыскания или научные исследования. У него рождается идея, которую он оформляет в эскизах и схемах. По ним творческий коллектив инженеров (архитекторов) выполняет расчеты и каждый прорабатывает раздел своей предметной области без детализации. Они обмениваются между собой информацией – заданиями. Затем техники-конструкторы выполняют детализацию, а копировщицы готовят кальки для тиражирования. Разделение труда в проектировании хорошо описано в том же романе Рыбакова:

«Варя приходила на работу ровно к девяти, накладывала на доску ватман с чертежом, который ей предстояло копировать, на него голубоватую полотноную пленку, закалывала все это кнопками, чуть протирала машинным маслом, как учил ее Левочка, от этого калька становилась прозрачной, как стекло, чертеж виднелся отчетливо, тушь не расплывалась. Чертеж готовил Левочка, став техником, он перешел на карандашную работу, таким словом определял свое довольно высокое положение. Славный парень, но без технического образования и своим званием техника-конструктора очень гордился. Игорь Владимирович набрасывал эскиз, по нему Левочка делал чертеж на ватмане, а Варя копировала. Кальку отправляли на светокопию, где с нее снималась и печаталась синька – рабочие чертежи, их выдавали на стройку, гостиница возводилась рядом. По Левочкиным чертежам работать было легко, он обладал, как здесь говорили, и «высокой графикой» – четким, качественным изображением. Передавая Варе чертеж, Левочка в общей форме объяснял его назначение: окна, двери, деталь вестибюля гостиницы, холла этажа, банкетного зала ресторана. В подробности не вдавался. В подробности вдавался Игорь Владимирович, выходил из кабинета, становился рядом с Варей, наклонялся к чертежу: эта линия обозначает то-то, а та линия – другое... Дружелюбно говорил:

– О непонятном спрашивайте, не стесняйтесь...

По словам Левочки и Рины, то же самое Игорь Владимирович объяснял и им, когда они были рядовыми копировщиками, хотел, чтобы копировали не механически, а понимали свою работу. Есть начальники-формалисты, подойдет, посмотрит, скажет: «Э, милый, напорол... Давай снимай, делай сначала». Игорь Владимирович никогда так не говорил, вел себя не только как начальник, но и как педагог. Получалось, что Игорь Владимирович относится к Варе, как ко всем, никак ее не выделяет. Но Варя видела, что он относится к ней не так, как ко всем, и, чтобы не поощрять его, спрашивала у Левочки или Рины.



*Главный фасад гостиницы Москва. Декор левого и правого крыльев остался различным даже после сноса и нового строительства*

С работой она освоилась быстро, не испытывала ни волнения, ни страха, ни неуверенности. Инструменты – рейшину, линейки, треугольники, лекала, циркуль, рейсфедер – она знала по школе, умела хорошо натягивать кальку, тушь набирала в сторонке, чтобы не капнуть на чертеж, а если и попадала капля, то очень ловко снимала ее бритвочкой, не оставляя ни следа, даже Левочка с Риной удивлялись. И еще, к их удивлению, умела обходиться без лекала, наносила кривые тонким перышком».

Бритвочек таких больше не производят, а многолезвийным «Жиллеттом» кальку или ватман не возьмешь. Вместо перышек можно использовать рапидограф, но в основном везде компьютеры, компьютеры, и еще раз компьютеры... Профессия копировщицы исчезла во всем мире, ее заменили плоттеры и ксероксы высокой производительности. Практически каждая крупная проектная фирма сейчас имеет в своем составе типографию изрядных размеров.

В России исчезла профессия техника-конструктора, тогда как в других странах она осталась. Почему? Вычерчивание на компьютере требует специальной квалификации и поэтому является отдельной профессией. Не то, что ее сложно освоить, просто для того, чтобы чертить быстро и без ошибок, необходимо заниматься этим постоянно. Когда в начале 1991 года в «Гипроспецгазе» появились первые персональные компьютеры, допуск к обучению получили только лучшие из молодых инженеров. Компьютеров было мало, поэтому обучались и работали посменно. Комплексную систему создать было невозможно – банально не хватало денег. Машины (тогда не было терминов «железо» и «хард») и программное обеспечение (слово «софт» я впервые услышал только через два года в Штатах) докупались фрагментарно, а иногда бессистемно – часто в зависимости от энергии и пробивной силы того или иного руководителя. Бывало так, что в каком-то из отделов

уже почти все освоили компьютеры, а в другом пожилой персонал продолжал работать вручную. Но вручную – не значит плохо! Из собственного опыта знаю: те, кто хорошо чертил руками, средства автоматизации осваивали быстрее. Машин до 2000-2005 годов хватало далеко не всем: ситуация, когда даже в детские дома компьютеры перестали брать по причине морального старения, появилась позже.

Рынок инжиниринговых работ регулирует рынок труда. Сегодня в компании может не быть контрактов на разработку рабочей документации, в связи с чем объем чертежных работ невелик. Чем загрузить коллектив техников, где брать средства на их зарплату? А завтра компания выиграла конкурс, и объем работ на порядок вырос: где брать квалифицированных конструкторов? Проектные организации за рубежом нашли выход – как правило, они имеют отдельное подразделение – чертежный отдел – с переменным штатом. На постоянной работе состоят только высококвалифицированные инженеры. Остальных принимают или увольняют в зависимости от ситуации с заказами. В зарубежных компаниях инженер думает, делает расчеты, выдает задания и проверяет чертежи, а чертит техник-конструктор (draftsman). Часто такие специалисты работают фрилансерами дома, или переходят из организации в организацию в зависимости от потребности в чертежных услугах. А в России, раз нет техника-чертежника, инженер подумает-подумает, почертит-почертит...

Можно, конечно, мечтать о работе в глобальной сети с нейрошунтом, когда виртуальные образы из сознания автора легко переносятся в компьютерную память. Верю, что так когда-нибудь и будет. Но пока что разделение труда в инженерном творчестве, которым является проектирование, дает значительный выигрыш в производительности труда.

Дед моих старших девочек доктор философии Леонид Яковлевич Смоляков защитил в 1986 году диссертацию «Социалистическая интеллигенция как объект социально-философского исследования». Он показал мне статью инженера Жолондковского, написанную как раз в год моего выпуска из школы. Статья начинается так: «Мы сидим с директором крупного института... и разговариваем о новых разработках. Он что-то объясняет, но мне не очень понятно. Так как же все таки крепится к корпусу контейнер? Директор берет карандаш и рисует какую-то закорючку. Потом со смущенной улыбкой говорит: «Простите, художник я неважный!» Но разве я просил его написать мой портрет? Позже я узнал, что он – не «художник» неважный, а никудышный инженер! Инженер, не умеющий чертить, – это писатель не умеющий писать...» [51] Министерству образования стоит задуматься, не стоит ли для выполнения поручений Президента о развитии инженерии вернуть черчение в школьную программу. Хотя бы факультативно.

## Кто здесь главный?

*Инженер – человек, способный взять  
теорию и приделать к ней колеса*

*Леонард Левинсон*

В силу особенностей образования и карьеры мне довелось поработать и главным архитектором, и главным инженером проектов. Среди реализованных проектов – школа, спортивно-оздоровительный центр, трамвайное депо, газопровод «Ямал – Европа» на участке Торжок – Белосток, газопровод «Голубой поток». Жаль, что изрядная часть творческой биографии пришлось на лихие 90-е, когда многие проекты не воплощались в жизнь, а ложились на полку. Я так и не увидел ввода кафе в Тосно, Семипалатинского завода газовой аппаратуры, парогазовой установки в Липецке...

Выражаясь канцелярским языком, обязанности, права и ответственность главного инженера (главного архитектора) проекта строительства новых, расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий, зданий и сооружений отраслей народного хозяйства и отраслей промышленности, планировки и застройки городов, поселков городского типа и сельских населенных пунктов определены строительными нормами и правилами СНиП 1.06.04-85 «Положение о главном инженер (главном архитекторе) проекта» (утв. постановлением Госстроя СССР от 28 июня 1985 г. №103).

Вчитаемся в документ:

«Главный инженер (главный архитектор) проекта назначается приказом для организации разработки проектно-сметной документации и технического руководства проектно-изыскательскими работами на протяжении всего периода проектирования, строительства, ввода в действие объекта и освоения проектных мощностей.

При проектировании объектов промышленности, транспорта, энергетики, связи, сельскохозяйственного и водохозяйственного строительства назначается главный инженер проекта, а объектов гражданского строительства, планировки и застройки городов, поселков городского типа и сельских населенных пунктов – главный архитектор проекта.

При проектировании крупных и сложных объектов допускается назначение главного инженера проекта и главного архитектора про-

екта. При этом ведущая роль возлагается на одного из них. Главный инженер (главный архитектор) проекта назначается из числа наиболее квалифицированных специалистов по крупным и сложным объектам министерствами и ведомствами, по другим объектам – руководителями проектных организаций.

Руководителям организаций – генеральных проектировщиков разрешается вводить в штаты в случае необходимости при проектировании важнейших объектов должность заместителя главного инженера проекта. Главными задачами главного инженера (главного архитектора) проекта являются обеспечение высокого технико-экономического уровня проектируемых объектов и качества проектно-сметной документации, повышение производительности труда и сокращение расхода материальных ресурсов при их строительстве и эксплуатации, снижение доли строительно-монтажных работ и стоимости объектов, улучшение качества градостроительных и архитектурно-планировочных решений. Главный инженер (главный архитектор) проекта несет ответственность за технико-экономический уровень и архитектурные решения строящихся объектов, за качество, своевременную разработку и комплектность проектно-сметной документации, правильное определение сметной стоимости и очередности строительства, за достижение предприятиями проектных показателей в установленные сроки».

Именно главные инженеры проекта или главные архитекторы проекта должны обеспечивать качественное проектирование, соответствующее требованиям нормативно-технических документов, обеспечивающих безопасность объектов капитального строительства, а также нести персональную, в том числе, административную и уголовную ответственность за подготовленную проектную документацию, явившуюся причиной материального ущерба, вреда здоровью или смерти.

Елена Николаевна Азарх в своей книге «О себе и не только» пишет: «Главный инженер проекта – это человек, отвечающий в работе за все: план, деньги, графики, технологические и другие решения. А он-то специалист только в одной области... Нужно было постоянно работать со всеми отделами, а уж когда ты приезжаешь на завод, то никого не интересует – твоя это область деятельности или нет! Ситуации были разные и очень волнительные. Тем более, что приходилось на заводе, например, *подписывать сметы на крупные суммы* (курсив мой). Когда в Ангарске это случилось со мной в первый раз, я не спала всю ночь! Чувство ответственности за правильное решение, за трату государственных денег - это сложное чувство. И давалось оно поначалу нелегко».

Важное отличие ГИПа советского времени от ГИПа сегодняшнего – ответственность за показатели объекта, и в первую очередь за стоимость капитальных вложений. Причем ответственность эта была в паре с правом подписи и распределения контрактных денег. Вот как Елена Азарх попала в ГИПы института «ВНИПИнефть»: «Однажды ко мне подошел один из лучших наших ГИПов... Георгий Владимирович Рубинштейн и предложил перейти работать к нему по (объекту) НПО «Пермнефтеоргсинтез». Если раньше я занималась (отдельными) установками... то теперь это был весь комплекс целиком (нефтеперегонка+нефтехимия). Мне предложение польстило, я согласилась. Но мой начальник технологического отдела Л.Г. Немчик начал упрямиться. Отказывать Рубинштейну ему не хотелось, но и отдавать меня тоже. В конце концов они «сторговались». Рубинштейн в план отдела Немчика отдал энную сумму денег. И я переехала в бюро главных инженеров (БГИ)».

Для молодых читателей поясню: в распоряжении у ГИПа каждого объекта имелся резерв на непредвиденные затраты. Чем больше объект, тем больше сумма. Чем качественнее работа ГИПа, тем меньше непредвиденных затрат. Куда же деть неизрасходованные деньги? Они направлялись на премирование трудового коллектива и его руководителей – ГИПов. Из этого резерва Рубинштейн, руководивший одним из наиболее престижных проектов, и перевел дополнительный премиальный фонд отделу Немчика. За это получил талантливую помощницу. Бывало, главный инженер проекта мог заработать больше директора организации. Правда, старались так не делать. Не забывайте про крепостное право. Подловит завистливый директор на какой-нибудь политической ошибке, и привет: затравят, уволят с «волчьим билетом» и будешь работать инженером по технике безопасности в каком-нибудь ЖЭУ.

В отличие от современной России, система взаимоотношений «заказчик – организация» в социалистическом СССР так же, как и в капиталистической Российской империи, как в США, Германии, Самоа и Вануату осуществлялась через единую точку ответственности (single point of responsibility), через ГИПа во всех ключевых аспектах – финансовом, техническом, договорном. Инженерная деятельность и в тех условиях продолжала, несмотря ни на что, оставаться бизнесом. Поэтому была в ГИПовской среде распространена поговорка «ГИПа ноги кормят».

## ГИПа ноги кормят

*Завтра в девять часов будь готов: я зайду за тобой.*

*– Так рано?*

*– Рано! Порядочный инженер в девять часов второй раз спать ложится.*

*– Ну, значит, я буду плохой инженер, потому что больше всего на свете люблю спать.*

*Н.Г. Гарин-Михайловский*

Когда я молодым специалистом в начале 1986 года пришел в «Лингипроинжпроект», мой первый руководитель Евгений Александрович Кораблев, как только понял, что мне можно доверять самостоятельную работу, показал мне свою книжицу карманного размера, исписанную мелким «бисером» и сказал, чтобы я завел такую же. В нее следовало записывать все более или менее существенные моменты проекта, который ведет инженер. И в спорные моменты отыскивать, кто что обещал, о чем договорились, почему было принято то или иное решение. Не раз мне приходилось пользоваться этой наукой. Такой подход существовал испокон веков. Именно о нем пишет Н.Г. Гарин-Михайловский:

«Шуман вынул из кармана записную книжку и сказал:

– Вот запиши себе, куда идти.

У Карташева не было ни карандаша, ни бумаги.

– Ну, какой ты к черту инженер, если у тебя нет записной книжки. Карточки есть?

– И карточек нет.

Шуман пожал плечами, вырвал листок из своей книжки и записал несколько адресов...

...– Прежде всего ступай и купи себе книжечку с карандашом, еще лучше технический календарь, а то вдруг спросят, сколько будет дважды два, так без календаря, пожалуй, и не ответишь. Потом закажи себе карточки, а внизу – инженер путей сообщения».

В Соединенных Штатах мне объяснили, что такого рода записи, сделанные подряд на протяжении длительного времени, суд принимает в качестве доказательства. Весьма полезный обычай, учитывая всевозможные риски инженерного дела.



Михаил Прохоров пишет, что «нужно поменять отношение к предпринимателю и перестать воспринимать его, как государственную структуру. Деятельность предпринимателя – это всегда риск, допускающий право на ошибку. Закрытие нерентабельного бизнеса и открытие нового – нормальные рыночные явления» [34]. Если рассматривать инженера как предпринимателя – а именно это принято в странах ВТО – необходимо учесть, что инженер-бизнесмен не имеет права на ошибку! Его ошибка в проекте может стоить жизни и здоровья людям. Сам же он, покинув инжиниринговый бизнес, лишится не только дохода, но и дела всей своей жизни.

В чем же тогда привлекательность этого дела для инженеров? Почему они, как пишет Елена Николаевна Азарх (вспомним также Стругацких) были счастливы своей работой? «У нас в институте были люди, которые по несколько раз в день пили чай, но только не в бюро главных инженеров. Пообедали и, не дожидаясь конца обеденного перерыва – за работу». Если искать ответ в теории, пирамида Маслоу наглядно демонстрирует, что не только материальные блага влекут человека, главное – это самореализация и самовыражение (см. «Пирамида потребностей по Маслоу»). Конечно, эта иерархия справедлива лишь при наличии достойного заработка как «гигиенического» фактора.



*Пирамида потребностей по Маслоу*

Сам А. Маслоу в своих письмах отмечал, что эта пирамида применима к пониманию потребностей человечества в целом как философское обобщение, но никоим образом не может использоваться в отношении конкретного индивидуума. Вместе с тем, эта

теория пережила уже тысячи попыток применить ее к реальной жизни в качестве основы для построения системы мотивации и стимулирования труда. Ни одна из этих попыток не увенчалась успехом в силу индивидуальной и уникальной системы ценностей каждого человека. Действительно, голодный художник, испытывающий голод («физиологическую потребность низшего уровня»), не перестанет рисовать свои картины (удовлетворять «потребность высшего уровня»). Таким образом, потребность высшего уровня не всегда является логическим (иерархическим) продолжением потребностей более низкого уровня.

Для разрешения «проблемы голодного художника» многие исследователи выделяли потребности (мотивирующие факторы) в обособленные группы. Подавляющее большинство авторов (Адамс, Портер, Лоуренс, Врум, Лок, Гриффин, Хакмен, Олдхэм и др.) пришли к выводу, что мотивирующие факторы, потребности и ожидания существуют параллельно, не противореча друг другу, а являясь взаимным дополнением, причем для каждого индивидуума сочетание факторов мотивации и потребностей уникально. Современные ученые обращают внимание на школу Л.С. Выготского – незаслуженно забытого крупнейшего русского психолога начала века, который впервые выдвинул предположение о параллельности и независимости мотивирующих факторов [43]. В том, что был забыт умерший от туберкулеза в 1934 году исследователь, нет ничего странного: в те годы теории, а главное – практики мотивации рассматривались и применялись совсем другие. Сочетание физиологии и страха с возможностью самовыражения достаточно долгое время давало результаты. Проблема осознания инженерами себя не классом, не важнейшей социальной группой, а второстепенной «прослойкой», состоящей из «попутчиков», работодателям нисколько не мешала, и она была признана пренебрежимо малой.

Так или иначе, работа кипела, и долгое время влекла лучших. Правда, в какой-то момент выяснилось, что наиболее выгодно не проектировать, а преподавать в высшей школе, ведь там платили и за часы, и за звание, и за ученую степень, да и по линии научной работы студентов можно было заработать. Естественно, что туда пошли не только самые «продвинутые», но и самые «приспособленные» к жизни. К тому же работа «при кафедре» давала возможность не ехать по распределению на далекие стройки «за туманом и за запахом тайги». Скоро стало понятно, что быть ученым солиднее, чем инженером. К тому же за степень полагалась прибавка к зарплате. Работать чиновником, или продвигаться по профсоюзной, а тем бо-

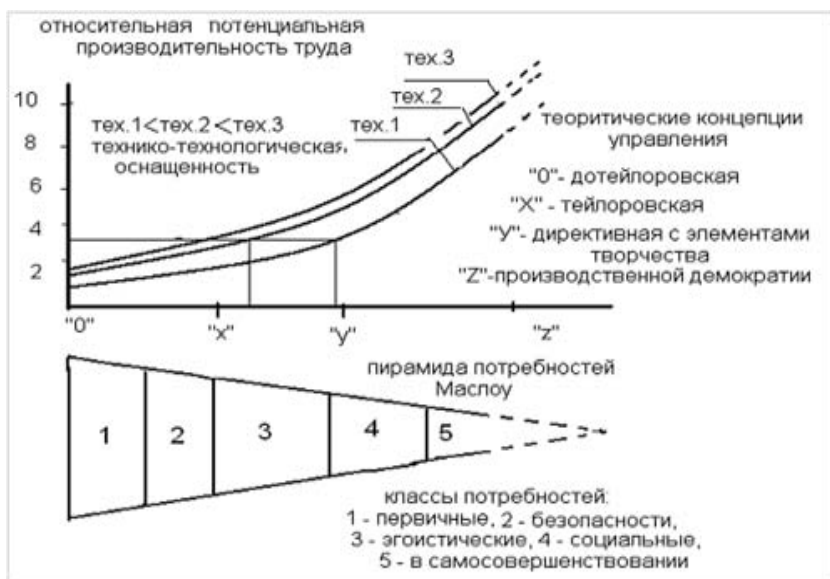
лее, по партийной линии, стало еще более выгодным, ведь там путь к спецраспределителю был короче. Но для многих возиться со схемами и осциллографом, чертить допоздна, клеить макеты и мотаться по командировкам, невзирая на зарплату, по-прежнему оставалось делом жизни. Ведь результат был, как в пионерской песне: «Мчали нас по стране поезда, и на нашем пути возникали молодые, как мы, города!»

В 90-е выяснилось, что все творческое изобилие держалось исключительно на энтузиазме. Инженерное дело в перестроечные годы потеряло главное: поскольку больше не ставилось задач, то не было и результатов, поэтому не стало причин гордиться собой. Посмотрите еще раз на пирамиду Маслоу: инженер не зарабатывал денег, не чувствовал себя уверенным в завтрашнем дне, понимал, что он не может обеспечить свою семью, поэтому не пользуется уважением как член привилегированной социальной группы. У него и созданных произведений теперь не было: даже написанных «в стол», как у писателя или проданных за бесценок, как у художника.

Некоторые ГИПы в начале 90-х пробовали открыть собственное дело. Большое распространение получили работы через так называемые временные трудовые коллективы (ВТК) – в просторечии «халтуры». Энергичный заказчик через знакомых находил ГИПа. Тот готовил бюджет, договаривался с коллегами по проектной организации и организовывал проектирование «в свободное от основной работы время». Я тоже вел проекты с такими заказчиками, иногда очень успешно. Другое дело, что использовались площади, электроэнергия, кульманы (теперь уже антиквариат!) и другая оргтехника, принадлежавшая институту. Но в то время все было общенародным, слова «приватизация» и «люстрация» казались одинаковыми, поэтому ни административных, ни моральных проблем ни у кого не возникало. Это позже пришло понимание, что начальство хорошо бы взять в долю, а поначалу казалось, что у всех есть перспектива. Особенно неплохо шли дела у частных архитектурных мастерских. С промышленными объектами было труднее: в стране оказалось такое количество незагруженных производственных мощностей и всевозможных запасов, что «вкладываться в стройку» новым русским казалось бессмысленным. Топливо-энергетический комплекс и металлургия довольно скоро были монополизированы, оборонка оставалась государственной. Успешными были лишь отдельные исключения из общего правила: например, работа в крупной государственной организации или монополии, эксплуатирующей госзаказ или недра. Либо совладелец твоего малого предприятия должен быть топ-менеджером вышеупомянутых структур.

Некогда полные жизнью здания стратегических проектных организаций теперь пустуют. Когда идешь по их длинным гулким коридорам, кажется, что душа инженерной школы вот-вот выйдет к тебе навстречу из-за угла давно пустующей курилки. А те организации, что не вошли в список стратегических, давно выехали на окраины городов, уступив свои здания банкам и бизнес-центрам.

Интересно проследить взаимосвязь производительности труда от удовлетворенности потребностей (см. «Зависимость производительности труда от удовлетворенности потребностей»). Для того чтобы талантливый инженер стал работать «за идею», пусть без каких-то огромных денег, он должен этим инженером стать. Но для становления будущего Калашникова или Попова важнейшим начальным этапом является выбор талантливым молодым выпускником школы именно технического, а не какого-то другого вуза.



*Зависимость производительности труда от удовлетворенности потребностей*

Что же мешает лучшим представителям современной молодежи выбирать инженерную профессию? Давайте обратимся к исследованию «Комсомольской правды» с символическим названием «Лучше за деньги учиться на менеджера, чем бесплатно – на инженера?», где проанализированы результаты действий Минобрнауки, получившей наказ дать стране больше технарей:

«Для его выполнения ведомству пришлось выступить в роли пастуха, который ловко подгоняет стадо коров в нужном направлении. Вот только маневр не получился: абитуриенты быть стадом отказались.

Плодить инженеров и технарей решили проверенным способом: сократили число бюджетных мест в вузах на экономические и управленческие специальности. Высвободившиеся деньги из бюджета решено было потратить на обучение нужных стране специалистов.

В 2013 году количество бюджетных мест не изменилось по сравнению с 2012 годом, – рассказал замминистра образования и науки Александр Климов. – Мы поменяли структуру распределения контрольных цифр приема. Увеличили количество мест по естественнонаучным направлениям на 2,9%, по медицинским – на 6%, по техническим – чуть больше 5%, образованию и педагогике – чуть больше 6%. На 20% уменьшился объем бюджетных мест на направлениях, связанных с экономикой и управлением. По факту 46% от общего объема мест приходится на инженерно-технические специальности.

Только абитуриенты на расширившееся предложение не отреагировали, а все равно пошли в экономические вузы. На платные отделения. Ведущие вузы отметили необычайный наплыв контрактников в этом году» [44].

Я не разделяю ожиданий, что по прошествии определенного времени большая часть выпускников переориентируется на секторы экономики, наиболее востребованные и поддерживаемые государством.

Оказалось, что умные дети – если оценивать ум результатами ЕГЭ – тоже не спешат идти в инженеры. Самые высокие средние баллы, пишет «Комсомолка», «были у первокурсников, поступивших в разные вузы на специальности «международные отношения» и «востоковедение и африканистика» – больше 90. Если популярность международных отношений еще можно как-то объяснить прелестью дипломатической работы, то вот с востоковедами такая логика не работает. Разве что анекдот вспоминается: оптимист учит английский язык, пессимист – китайский...» [44]. Корреспондент забыла окончание истории: реалист изучает автомат Калашникова. Мало реалистов?..

Не так давно в одном из российских вузов с удивлением обнаружили высокий конкурс среди абитуриентов, поступающих на специальности, связанные со строительством АЭС. Провели опрос. Выяснилось – всему «виной» решение... британского правительства о строительстве в стране новых атомных электростанций. Потенци-

альная зарплата в фунтах стерлингов оказалась мотивацией для российских абитуриентов-технарей! [44]. Возможно, сегодняшняя политическая ситуация не даст реализоваться хорошей инвестиционной идее, ведь именно Росатом в XXI веке уже осуществил ряд успешных проектов с новейшими технологиями, а зарубежные конкуренты не очень-то продвинулись, так как в большинстве развитых стран программы развития атомной энергетики были заморожены по экологическим соображениям.

Сначала для меня оказалось неожиданным, что Москва оказалась далеко не на первом месте по числу иногородних абитуриентов. Больше всего приезжих первокурсников в Томске – почти 60%. На втором месте – Санкт-Петербург (44%), затем Новосибирская область (39%) и только затем Москва (37%). Но удивление прошло, стоило посмотреть на карту: половине абитуриентов ближе добираться до Томска или Новосибирска [44]. И условия обучения – академгородки, аудитории, лаборатории – в вузах Ухты, Омска, Казани, на мой взгляд, не хуже, а часто лучше столичных. К тому же всякая «шелуха» от учебы не отвлекает.

Зато по числу победителей школьных олимпиад среди поступающих со значительным отрывом лидирует столица: 60%. Второе место и 17% принадлежат Санкт-Петербургу [44].

Средний балл поступающих на места с гарантированным зачислением – так называемых «целевиков» – 65,7. Это ниже среднего по России. Так как в большинстве случаев речь идет о комплектовании кадрами закрытых автономных организаций и производств, похоже, им нужны специалисты, выросшие из школьников-троечников [44].

Сегодня много обсуждается необходимость каких-то специальных мер для поддержки талантливых детей в выборе их профессионального будущего именно в сфере инженерного дела. Предлагаются повышенные стипендии, подъемные, практика на лучших предприятиях... Можно по-разному оценивать вузы, но для абитуриента главное – перспектива найти после его окончания хорошую работу. В авторитетных международных рейтингах вузов этот показатель в числе важнейших. У нас он до сих пор не учитывается.

Уже не первый год в Минобрнауки повторяют: стране не нужно столько экономистов и юристов – стране нужны инженеры. За последние лет пять бюджетных мест для будущих экономистов и юристов стало меньше на четверть. Зато для будущих инженеров распахнуты все двери – заходи не хочу! [44]. А ведь все равно не хотят. Инженерные направления никак не могут попасть в список десяти

приоритетов у абитуриентов. Чтобы заполнить бюджетные места, вузы берут троечников, ведь государство неплохо платит. Лишь несколько инженерных вузов во главе с Бауманкой и МГСУ еще держат планку.

В стране объявлена новая индустриализация, но народ не обманешь лозунгами, что для этого нужны инженеры в больших количествах. Все знают, где и кем может устроиться выпускник с дипломом специалиста по криогенной технике, или ракетным комплексам. Сколько он будет зарабатывать, даже если найдет работу по специальности? Впрочем, дело даже не в зарплате.

Молодые готовы на многое, если им предложить интересное дело и перспективу. Стране нужны не просто люди с дипломом технического вуза, которых и сейчас полно. Нужны квалифицированные, умные, энергичные, преданные своей профессии Инженеры. Если сократить количество бюджетных мест на технические специальности и поднять конкурс, это повысит уровень абитуриентов, а значит и выпускников. А профессию инженера сделает престижной возможность продвижения собственного бизнеса. Чтобы дело развивалось, нужно, прежде всего, чтобы заказчик понимал: главное – инженерная мысль и ее носитель – инженер, и чтобы у инженера была возможность с таким заказчиком встретиться самому. Без посредников в виде директоров, замов и помов.

# Инжиниринг как база современного развития

*Половина ошибок в нашем законодательстве из-за плохого знания иностранных языков.*

*В.С. Плескачевский*

Изначально эта глава называлась «Инжиниринг на русском означает проектирование», и я уверен, что так и было примерно до середины 90-х годов прошлого века. Отличия, накопившиеся за 60 лет крепостного права, были минимальны в первую очередь благодаря инженерам, начавшим свою деятельность до его введения, а также старым преподавателям вузов – профессуре «из бывших». С тех пор многое изменилось. За прошедшие 29 послеперестроечных лет у инженера-проектировщика изъяли такое количество полномочий, а нормы, правила и законодательство претерпели такое количество непродуманных изменений, что сегодняшняя система выполнения проектных работ в России значительно отличается от классической (см. «Функции российских и зарубежных инженеров-проектировщиков»).



## *Функции российских и зарубежных инженеров-проектировщиков*

Современная российская практика показывает, что предметная область, в которой реализуются договорные отношения «заказчик – проектная организация», сокращается, одновременно снижается и качество предоставляемых услуг.



Инжиниринговой компании не требуется в обязательном порядке выполнять работы или оказывать услуги из других областей деятельности. Например, в отечественной практике часто смешивают понятия «выбор оборудования» и «заказ/поставка оборудования». Проектировщик (инженер, в отличие от архитектора, экономиста, сметчика) несет ответственность за выбранное и включенное в документацию оборудование. С этой целью он готовит технические требования, опросные листы, и конкурсную (тендерную) документацию, при необходимости проводит конкурсы (тендеры) по выбору поставщиков оборудования, готовит рекомендации заказчику по выбору оборудования в соответствии с техническими требованиями, сроками поставки, предоставляемыми гарантиями, и, конечно же, стоимостью. В ряде случаев, особенно по многочисленным мелким позициям, проектировщик по поручению заказчика осуществляет этот выбор.

После выбора оборудования проектант готовит на него заказные спецификации. Для включения оборудования в рабочую документацию (РД) он получает от выбранных поставщиков исходные данные: габаритные размеры и массы элементов, потребности в снабжении оборудования электричеством, водой, топливом и другими ресурсами, данные о выбросах вредных веществ, потребности в запасных частях, ремонтной программе и т.п. Параллельно проектант (инженер) готовит сводную заказную спецификацию (СЗС), где указаны все выбранные и включенные в РД единицы оборудования. Это значительная часть проектной деятельности (инжиниринга).

Заказные спецификации передаются для заключения контракта, контроля исполнения и организации логистики, если требуется. Эти функции может выполнить по отдельному договору подразделение проектной (инжиниринговой) организации, но с точки зрения бухгалтерского учета такое подразделение удобнее выделить в самостоятельную бизнес-единицу с образованием юридического лица.

Проектная (инжиниринговая) организация при наличии ресурсов и опыта может на договорной основе принимать на себя полностью или частично функции из других предметных областей. В отдельных случаях в соответствии с действующим российским законодательством может потребоваться специальный допуск, например в случае со строительно-монтажными работами (СМР).

Еще в 30-е годы прошлого века знаменитый французский архитектор Ле Корбюзье сказал: «Архитектор должен мыслить конструкциями». Действительно, роль инженерной составляющей при проектировании современных зданий и сооружений постоянно рас-

тет, что наиболее заметно на примере многоэтажных зданий и объектов, использующих большепролетные конструкции (стадионы, аэропорты и проч.), сложнейшие системы инженерного обеспечения, управления и безопасности.

Современный российский рынок в сфере архитектурно-строительного проектирования гражданских (общественных и жилых) объектов следует признать развитым. Количество заказов и участников рынка (юридических лиц) значительное, при этом суммы заказов (0,05-500 млн руб.) и численность персонала в отдельно взятых компаниях (2-500 сотрудников) относительно невелики. Руководителями или владельцами (совладельцами) организаций в большинстве случаев выступают архитекторы или инженеры.

Ситуация на рынке проектирования промышленных зданий коренным образом отличается (см. «Сравнение рынков проектирования промышленных и гражданских объектов»). Здесь функционируют крупные игроки – наследники или правопреемники проектно-изыскательских институтов советского времени. Они, как правило, входят в ту или иную финансово-промышленную группу и обладают высоким уровнем технической оснащенности. Суммы заказов могут быть весьма значительными (1-10000 млн руб.), а количество сотрудников может достигать 2000 человек и более.

*Сравнение рынков проектирования промышленных  
и гражданских объектов*

<b>№ п/п</b>	<b>Параметры</b>	<b>Рынок проектирования промышленных объектов</b>	<b>Рынок проектирования гражданских объектов</b>
1	Уровень развития рынка проектных работ	Развит слабо	Развит
2	Количество низкопрофессиональных участников (фирм-однодневок, посредников)	Небольшой процент	Значительное
3	Готовность к работе на зарубежных рынках	Низкая	Средняя
4	Конкурентоспособность в рыночных условиях	Низкая	Средняя

Важнейшее отличие среднестатистического архитектора от среднестатистического инженера заключается в том, что архитектор с младых ногтей знает, что ему предстоит самостоятельно создавать проекты или руководить проектным коллективом. Пройдя через все годы советской власти, в этой сфере сохранилась система мастерских: и в архитектурном вузе, и в крупном проектном институте и в малом предприятии – везде архитекторы работают по принципу «мастер – мастерская, подмастерья, ученики». В то же время понимание эффективности такой системы в российской инженерной среде практически отсутствует, можно говорить лишь об отдельных исключениях.

О появлении подобной системы в России пишет Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: «Подмастерье в русском праве появляются с введением в России по западноевропейскому образцу цехового устройства. Современные постановления о них напоминают некоторые правила, выработанные на Западе еще в средние века. По русскому закону П. есть ремесленник, научившийся мастерству «по всем его правилам», но обязанный «для приобретения опытностью совершенного в работе искусства быть в сем звании по крайней мере три года». По выходе из учеников П. поступает по вольному найму на службу к мастеру. В книжке, выдаваемой ему из цеховой управы, отмечается время поступления на службу, ее срок, размер вознаграждения и прописывается каждым хозяином аттестат о поведении П. Оставление службы до срока или отказ от нее со стороны хозяина ведет к уплате пени. Обидный аттестат дает право жалобы цеховой, а затем и общей ремесленной управе. П. обязывается, как и в средние века, ночевать в доме своего хозяина и не имеет права брать самостоятельные работы без разрешения мастера. Открывать самостоятельные ремесленные заведения, держать учеников П. запрещается. Средневековое германское требование странствования выродилось у нас в статью: «П. дозволяется ходить по городам для усовершенствования своего звания, получив на сие паспорт от своего начальства». П., желающий получить звание мастера, должен представить цеховой управе пробную работу, оцениваемую присяжными мастерами, на приговор которых возможна жалоба цеховой, общей ремесленной и, наконец, городской управе. «П., опорочивший себя дурным поведением и заслуживший за то наказание, не может быть мастером, доколе общая ремесленная управа и старшина цеха не удостоверятся в его исправлении». П. пользуется правами мещанина».

Подобные принципы продолжают применяться во всем мире не только в архитектурной, врачебной, адвокатской, аудиторской, но и в инженерной среде.

Итак, инжиниринг – это применение и использование научных, экономических и практических знаний в целях решения практических вопросов. Инжиниринг может включать в себя создание (изобретение), моделирование, масштабирование подходящего решения для поставленной цели или задачи. Конечно, инженер может и консультировать (consulting), и управлять (management), и учить (teaching), но основным здесь все же выступает создание новой проектной продукции и нового знания (know how) в процессе инженерной деятельности (engineering).

Американский Совет инженеров по профессиональному развитию (англ. American Engineers' Council for Professional Development (ECPD)) дает на мой взгляд, исчерпывающее определение инжинирингу как творческому применению научных принципов и опыта для проектирования или разработки сооружений, машин, аппаратуры, производственных процессов, или работы по использованию их отдельно или в комбинации; конструирования или управления тем же самым с полным знанием их дизайна; предсказания их поведения в определенных эксплуатационных режимах; все это в соответствии с ожидаемой функциональностью, экономичностью операций или безопасностью жизни и собственности.

Наиболее значимыми направлениями для отрасли инжиниринговых услуг являются:

- услуги по предварительному проектированию, дизайну и аналитике;
- проектный (технологический, строительный, электротехнический, стоимостной, и проч.) инжиниринг;
- реинжиниринг;
- услуги по лицензированию и сертификации;
- увеличение занятости;
- управление цепями закупок, поставок и работ;
- обучение и развитие.

Анализ мировой практики показывает, что компании, которые специализируются на архитектурном проектировании, включены в статистику как инжиниринговые. Это объясняется тем, что в современном строительстве эстетическая, конструктивная, инфраструктурная и экономическая составляющие неразделимы.

Считается, что инжиниринг возник примерно два века назад в Англии, а его становление происходило в первые десятилетия про-

шлого столетия<sup>2</sup>. В этот период в развитых странах быстро росло число профессиональных инженерно-консультационных фирм, непрерывно увеличивался объем их деятельности, создавались первые отраслевые объединения и ассоциации инженеров-консультантов. Так, в 1903 году такая организация появилась в Германии – Ассоциация инженеров-консультантов, в 1909 году в Бельгии – Палата инженеров-консультантов Бельгии, в 1910 году в США – Американский институт инженеров-консультантов и в Швеции – Шведская ассоциация инженеров-консультантов, в 1912 году во Франции – Палата инженеров-консультантов Франции, в Англии – Ассоциация инженеров-консультантов и т.д. В 1913 году была образована Международная федерация инженеров-консультантов.

Автор придерживается версии, что научная, архитектурная, инженерная, философская, военная предметные области в ранний период развития цивилизации были весьма близки, что и продемонстрировано на примере таких известных представителей инженерной специальности в эпоху античности, как Архимед и Витрувий. Они имели значительные достижения в различных областях человеческой деятельности. Широкий спектр интересов продемонстрировал один из величайших инженеров в истории цивилизации Леонардо да Винчи, так же как и его менее известный российский коллега Филип Колычев (подробнее см. главу «Инженеры и техническая цивилизация»).

Напомню, что именно развитие капитализма привело к бурному росту промышленности, который сопровождался динамичным развитием технологий и разделением труда. На этом фоне произошло сначала выделение инженерной деятельности в отдельную профессию, а затем разделение внутри инженерного корпуса с обособлением строительной, механической и электротехнической предметных областей. За последнее время новыми специальностями стали связь и системы управления, информационные системы, а также биоинженерия и многие другие.

Процесс развития инжиниринга и образования национальных отраслевых объединений инженерно-консультационных фирм активизировался после Второй мировой войны в связи с тем, что значение инжиниринга в экономическом развитии стран стало быстро возрастать. Была выявлена зависимость экспорта оборудования и конкурентоспособности изделий от инженерной составляющей, ко-

---

<sup>2</sup> Согласно англоязычной версии Википедии, инжиниринг был одной из сфер деятельности Архимеда.

торая оказывала решающее влияние на их потребительские свойства, стоимость, надежность и безопасность.

В 1971 году в рамках Общего рынка был учрежден Европейский комитет инженерно-консультационных фирм – КЕБИ (European Federation of Engineering Consultancy Associations – EFCA). Членами КЕБИ являются инженерно-консультационные фирмы, не относящиеся к категории частных, независимых (государственные, полугосударственные и т.д.), а также подрядчики. На сегодняшний день в КЕБИ входят 26 отраслевых ассоциаций стран Европы, в том числе Германии, Великобритании, Франции, Италии, Бельгии, Голландии, России и других стран, на предприятиях которых (всего примерно 10 000 компаний) занято около 1 млн человек. Их годовой доход составляет 100 млрд евро, а инвестиционная стоимость обслуживаемых объектов – \$60 млрд.

К направлениям деятельности КЕБИ относятся: разработка профессионального кодекса; подготовка словарей терминов, применяемых в контрактах по инжинирингу; представление в Европейский фонд развития (Брюссель) оценки КЕБИ по условиям контрактов и соглашений с контрагентами на выполнение проектов, финансируемых фондом; изучение потребностей в профессиональных страховых возмещениях в странах Общего рынка с учетом создания общеевропейского пула для всех консультационных фирм в составе КЕБИ.

Международная федерация инженеров-консультантов – ФИДИК (International Federation of Consulting Engineers – FIDIC) в Женеве объединяет национальные ассоциации частных независимых консультационных фирм. В настоящее время в нее входят ассоциации 73 стран, 30 000 фирм, на которых занято более 1 млн человек. Национальные ассоциации призваны защищать общие интересы своих членов и содействовать «независимой» инженерно-консультационной деятельности в своих странах путем объединения консультантов по профессиональному признаку. ФИДИК способствует созданию профессиональных организаций в тех странах, где они пока отсутствуют, защищает профессиональные интересы членов федерации, содействует развитию сотрудничества и информационного обмена между ними, а также с другими заинтересованными организациями.

По данным ФИДИК, количество людей, занятых в инженерно-консультационной деятельности составляет около 3 млн человек, 20-25% из которых представлены в ФИДИК. Объекты, нуждающиеся в услугах отрасли, в среднем оцениваются на уровне \$5090 млрд. Спрос на услуги по строительству в среднем составляет \$3400 млрд в год,

сфера инженерно-консультационных услуг обеспечивает ее на 5,3% (\$180 млрд). Впрочем, некоторые эксперты не согласны с этими данными, полагая, что спрос на услуги инжиниринговых компаний составляет \$240 млрд, а объем предоставляемых работ – \$200 млрд [45].

Количество компаний, входящих в такие международные организации, как ФИДИК, относительно невелико. Например, в Канаде оперируют 8400 фирм, и только 522 из них входят в ФИДИК (6,2%). В то же время на эти 6,2% фирм приходится 60% оборота (\$3867,7 млн из \$6543,1 млн). Наиболее крупные инженерно-консультационные фирмы являются членами национальных отраслевых ассоциаций, входящих либо в ФИДИК, либо в КЕБИ. Поэтому можно полагать, что львиная доля внешнеторговых операций в отрасли совершается именно этими компаниями [45].

Самые высокие показатели инвестиций в основной капитал в целом и в строительство, а также доля объема внутреннего рынка инжиниринговых услуг, общего оборота и численности инженеров, занятых в отрасли, приходятся на США. Что касается стран БРИКС, то, несмотря на бурное развитие их экономик, Бразильская отраслевая ассоциация не входит в состав ФИДИК, а показатели других стран этого блока уступают развитым странам с традиционно высокими передовыми технологиями как во внутриотраслевом торговом обороте, так и в уровне занятости в отрасли и уровне оплаты инженерно-консультационных услуг. К примеру, если индекс заработной платы специалистов в Индии равен 3,8, в России и Китае немногим превышает 10, то в США и Великобритании он составляет порядка 70. И, хотя китайский инжиниринговый рынок насчитывает до 328 000 работников, а США – 812 000, оборот Китая составляет \$1323,7 млн против \$69759,7 млн оборота США, что демонстрирует значительную эффективность рынка США. Хотя показатели Китая сегодня относительно невысокие, текущий объем инвестирования и уровень занятости в отрасли предполагают интенсивное развитие в будущем [45].

Статистика по внешнеторговым операциям показывает, что в целом страны активно участвуют в обмене инженерно-консультационными услугами. Основные участники такого обмена имеют положительное сальдо по торговым операциям в отрасли.

Наиболее активными участниками международной торговли инжиниринговыми услугами являются страны Европы, Азии и Северной Америки. Тем не менее, все эти страны по объемам торговли уступают США. Соединенные Штаты отличаются от других еще одной особенностью: импорт услуг по строительству и инжинирин-

гу превышает экспорт. В то же время промышленный инжиниринг выравнивает этот дисбаланс по торговым операциям, превращая США в успешного игрока.

По данным ВТО, Европа является самым крупным регионом-экспортером и импортером инжиниринговых услуг (см. «Объем международной торговли инжиниринговыми и проектными услугами по регионам в 2000-2010 гг.»). Другими важными центрами международной торговли услуг инжиниринга являются Северная Америка и Азия.

*Объем международной торговли инжиниринговыми и проектными услугами по регионам в 2000-2010 гг.  
(в млрд долл. США и %)*

	Объем		Доля			Ежегодное изменение доли					
	2008	2010	2000	2008	2010	2000-2008	2006	2007	2008	2009	2010
<b>экспорт</b>											
<b>Мир</b>	<b>1935,0</b>	<b>2189,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>14,0</b>	<b>17,0</b>	<b>22,0</b>	<b>11,0</b>	<b>9,0</b>	<b>16,0</b>
Северная Америка	336,0	400,0	23,4	17,4	18,3	10,0	17,0	17,0	6,0	7,0	10,0
Южная и Центральная Америка	41,0	45,0	2,0	2,1	2,1	15,0	20,0	27,0	20,0	15,0	19,0
Европа	1043,0	1136,0	50,3	53,9	51,9	15,0	15,0	24,0	10,0	13,0	20,0
ЕС (27)	958,0	1031,0	45,0	49,5	47,1	16,0	15,0	24,0	10,0	13,0	20,0
СНГ	32,0	28,0	0,6	1,6	1,3	29,0	31,0	36,0	34,0	30,0	33,0
Африка	22,0	21,0	1,4	1,1	1,0	-	9,0	25,0	25,0	18,0	21,0
Ближний Восток	44,0	54,0	2,0	2,3	2,5	16,0	24,0	12,0	21,0	13,0	17,0
Азия	417,0	501,0	20,3	21,5	22,9	15,0	21,0	22,0	13,0	17,0	23,0
<b>Импорт</b>											
<b>Мир</b>	<b>1595,0</b>	<b>1703,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>13,0</b>	<b>14,0</b>	<b>20,0</b>	<b>12,0</b>	<b>14,0</b>	<b>20,0</b>
Северная Америка	230,0	255,0	17,5	14,4	15,0	10,0	18,0	13,0	7,0	8,0	11,0
Южная и Центральная Америка	45,0	52,0	3,2	2,8	3,1	11,0	14,0	17,0	20,0	18,0	19,0
Европа	801,0	842,0	48,3	50,2	49,5	13,0	11,0	21,0	10,0	11,0	15,0
ЕС (27)	758,0	783,0	46,0	47,6	46,0	13,0	12,0	21,0	10,0	11,0	15,0
СНГ	56,0	54,0	1,5	3,5	3,2	26,0	19,0	26,0	29,0	25,0	28,0
Африка	47,0	45,0	2,6	2,9	2,7	-	14,0	34,0	15,0	16,0	18,0
Ближний Восток	53,0	44,0	2,5	3,3	2,6	17,0	24,0	34,0	18,0	22,0	20,0
Азия	363,0	404,0	24,4	22,8	23,9	12,0	16,0	19,0	14,0	23,0	23,0

Источник: International Trade Statistics, WTO

Развитые страны выступают не только монопольными поставщиками на рынке инжиниринговых услуг – одновременно они являются крупнейшими потребителями и крупными их импортерами (см. «Основные экспортеры и импортеры инжиниринговых и про-



ектных услуг в мире в 2010-2012 гг.)). Большая часть мировой торговли инжиниринговыми услугами представляет собой перераспределение знаний, навыков, технологий между несколькими странами (ЕС, США, Канада, Швейцария, Китай, Южная Корея, Сингапур, Индия, Бразилия, Россия и др.).

Приведенные в таблицах данные также позволяют сделать вывод о том, что доля США, Японии, Канады на международном рынке снижается, а роль стран БРИКС и НИС растет.

*Основные экспортеры и импортеры инжиниринговых и проектных услуг в мире в 2010-2012 гг. (млн долл. США и %)*

	Объем		Доля		Ежегодное изменение доли			
	2011	2012	2011	2012	2005-2011	2010	2011	2012
<b>Экспортеры</b>								
ЕС (27) и другие страны Европы	3625	3306	45,8	41,7	8	-8	6	-9
Республика Корея	1238	1752	15,7	22,3	22	-18	29	42
Китай	1178	980	14,9	13,8	34	53	2	-17
Япония	876	924	11,1	11,7	7	-15	3	5
Россия	353	380	4,5	4,1	12	-15	26	8
США	247	...	3,1	...	15	-34	17	-
Сингапур	123	134	1,6	1,7	19	-3	50	9
Турция	100	107	1,3	1,4	6	-12	11	8
Малайзия	88	105	1,1	1,3	5	14	7	19
Израиль	80	107	1,0	1,3	19	7	20	33
<b>Всего по основным экспортерам странам</b>	<b>10047</b>	<b>...</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Импортеры</b>								
ЕС (27) и другие страны Европы	2468	2399	45,0	43,7	8	-8	5	-3
Ангола	635	...	11,6	9,2	35	-1	71	...
Япония	616	619	11,2	11,2	8	-31	-2	0
Россия	448	594	8,2	10,9	6	-1	22	33
Республика Корея	304	412	5,5	7,5	28	-18	65	36
Китай	298	290	5,4	5,2	15	-14	-26	-3
Саудовская Аравия	206	218	3,8	4,0	11	15	-32	6
США	193	...	3,5	2,3	13	-33	1	...
Алжир	159	...	2,9	1,9	24	-15	-22	...
Казахстан	152	221	2,8	4,1	0	-19	14	45
<b>Всего по основным импортерам</b>	<b>6396</b>	<b>...</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Составлено на базе данных International Trade Statistics, WTO

В странах ЕС и США среди поставщиков проектных (инжиниринговых) услуг доминируют мелкие, по российским меркам, фирмы, хотя зачастую функции проектирования и инжиниринга, опять-таки в российском понимании, совмещены в одной компании или группе компаний, 80% затрат которых приходится на постоянные накладные расходы. Проектные услуги носят преимущественно национальный или региональный характер. Международный успех встречается сравнительно редко. Основную часть издержек составляют расходы на зарплату сотрудников, большинство из которых высококвалифицированные профессионалы.

На мой взгляд, именно удачная международная деятельность является истинным мерилем успешности инжиниринговой компании. В последнее время Россия, хоть и продолжает экспортировать за рубеж продукцию машиностроения (по большей части военного), но все меньше и меньше строит предприятий за границей. Казалось бы, что может быть мудрее такого пути? Ты экспортируешь инженерную идею, технологию и машинерию сегодняшнего, а может быть, и вчерашнего дня, приобретаешь полезный опыт работы и средства для развития инженерных идей, технологий и машинерии завтрашнего дня. Советский Союз понастроил сотни предприятий в развивающихся странах. Жаль, что весь этот бесценный опыт растрочен впустую: теперь нам впору самим учиться, а не учить других...

В настоящее время страны Европы располагают наиболее развитой инженерно-консультационной службой. В регионе существуют практически все категории фирм, профессионально занимающихся предоставлением разного рода инженерно-консультационных услуг.

В официальных статистических обзорах ЕС инжиниринговые услуги относятся к техническим деловым услугам и в эту группу входят услуги по проектированию зданий и городов, ландшафтная архитектура, сопровождение проекта на уровне стройки, различного рода инжиниринговые и технические услуги, связанные со строительством, включая геодезию, геологию и прогноз погоды.

Согласно данным о доле технических деловых услуг, к которым относятся инжиниринг, в структуре общих деловых услуг Европы (EU-27), она невелика – 4,9 %, тем не менее, отрасль представлена значительным числом фирм (17 000), в которых занято 8 300 000 сотрудников. Суммарно эти фирмы дают 4,9 млрд евро добавочной стоимости, что составляет в среднем 288 253 евро добавочной прибыли в год на одну компанию (см. «Структура общих деловых услуг в Европе»). В целом это свидетельствует о том, что на этом рынке оперируют не очень крупные компании.

Структура общих деловых услуг в Европе (EU-27)

Вид услуг	Добавленная стоимость		Количество сотрудников		Количество предприятий	
	млрд евро	%	млн чел.	%	тыс.	%
Нефинансовые услуги	100,2	100,0	99,8	100,0	100,2	100,0
Оптово-розничная торговля	37,5	37,4	24,7	24,8	28,6	28,5
Производство	27,1	27,0	22,6	22,7	9,8	9,8
Строительство	6,5	6,5	10,1	10,1	15,1	15,7
Транспорт и хранение	5,3	5,3	7,5	7,6	5,2	5,1
Энерго-сетевые поставки	5,2	5,1	0,9	0,9	0,2	0,2
Профессиональные, научные и технические услуги	4,9	4,9	8,3	8,4	17,0	16,9
Информация и коммуникации	4,7	4,7	4,4	4,4	4,0	4,0
Администрирование и вспомогательные услуги	3,3	3,3	9,7	9,8	5,6	5,6
Жилищные услуги и услуги питания	2,0	2,0	7,7	7,7	8,2	8,2
Операции с недвижимостью	1,8	1,8	2,0	2,0	5,2	5,2
Добыча и разработка	0,9	0,9	0,5	0,5	0,1	0,1
Водоснабжение, канализация, отходы и переработка	0,9	0,9	1,0	1,0	0,3	0,3
Ремонт компьютеров и домашних бытовых приборов	0,1	0,1	0,3	0,3	0,9	0,8

Составлено по данным Eurostat

Из 10-ти крупнейших архитектурных фирм в Европе семь основаны в Великобритании (см. «Топ-10 крупнейших архитектурных фирм в ЕС»). Из таблицы видно, что рынок в основном представлен небольшими компаниями: только в двух из 10-ти компаний количество сотрудников превышает тысячу человек.

*Топ-10 крупнейших архитектурных фирм в ЕС*

№ п/п	Название фирмы	Страна	Количество работников, человек	Оборот, млн евро
1	ADEAS Architects group	Великобритания	1 900	150
2	Foster&Partners Ltd	Великобритания	1 018	200
3	RMJM	Великобритания	696	68
4	SMC Group plc	Великобритания	631	65
5	Chapman Taylor LLP	Великобритания	510	71
6	Broadway Malyan Ltd	Великобритания	470	60
7	White Architects AB	Швеция	445	49
8	gpn-Architekten von Gerkan, Marg und Partner	Германия	380	42
9	3DReid Architects Ltd (proforma-merger)	Великобритания	370	29
10	SWECO FFNS	Швеция	367	46

Источник: Svenska Teknik & Designföretagen Sector Review

Среди стран ЕС-27 на Великобританию приходится наибольшая доля в формировании добавленной стоимости (21,5%) в секторе инженерно-консультационных услуг (см. «Топ-5 стран по показателю добавленной стоимости и количеству сотрудников»). Второе место занимает Германия (19,9%), однако рабочих мест здесь больше в отрасли – 18,8%, чем в Великобритании – 13,4%. Хуже всего в регионе рынок инжиниринговых услуг представлен в Болгарии, где доля добавленной стоимости предоставленных услуг не превышает 1%. Немногим лучше показатели Польши, Кипра, Словакии, Португалии и Латвии – суммарный вклад этих стран меньше 1,5%.

*Топ-5 стран ЕС-27 по показателю добавленной стоимости и количеству сотрудников, 2010 г.*

№ п/п	Добавленная стоимость			Количество занятых		
	страна	%	млн евро	страна	%	тыс. человек
1	Великобритания	21,5	120 569	Германия	18,8	1 562
2	Германия	19,9	111 535	Великобритания	13,4	1 111
3	Франция	16,7	93 613	Италия	11,6	959
4	Италия	10,1	56 441	Франция	11,5	953
5	Испания	6,8	37 912	Испания	9,0	751

Источник: European Business. Facts and Figures. 2010

Инжиниринговые услуги из стран ЕС экспортируются в США, Швейцарию, Японию, другие страны ЕС, кроме того экспорт производится в Россию, Китай, Сингапур, Индию, Австралию, Канаду, Южную Корею, Турцию, Африку южнее Сахары и другие страны. На пять крупнейших стран-импортеров из ЕС-27 приходится 78,1% Импорта инжиниринговых услуг из этого региона [45].

Сейчас наши завистливые взоры все чаще устремляются на восток, где Китай продолжает показывать необычайные темпы экономического роста. На фоне процессов приватизации реального сектора экономики, улучшения уровня жизни, а также присутствия транснациональных корпораций, в Китае растет спрос на все виды промышленных товаров. Национальный инженерный корпус пока не может в полной мере обеспечить внутренний спрос на инженерно-консультационные услуги из-за невысокого их качества, отсутствия собственных технологий для создания современных конкурентоспособных предприятий. Например, для строительства Пекинского национального стадиона Наячао – «Птичье гнездо» был выбран проект известного швейцарского бюро Жака Херцога (Jacques Herzog) и Пьера де Мерона (Pierre de Meuron) при участии Китайского НИИ архитектуры и компании «Аруп Спорт». Возведение проекта также сопровождалось консультациями иностранных инженерно-консультационных фирм и проектных компаний.

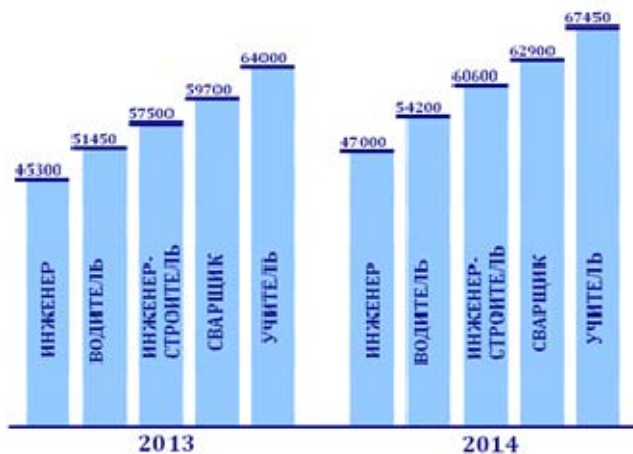
Другими причинами недостаточного развития отрасли являются частое изменение правительством Китая норм регулирования инжинирингового рынка и отраслей, которым данный вид услуг предоставляется, ограниченный выбор средств финансирования, а также недостаточное разнообразие и количество возможных услуг в инженерно-консультационной отрасли (вам это ничего не напоминает?) Тем не менее, эксперты утверждают, что инжиниринг в Китае не лишен своих преимуществ: к ним относятся политика государства в области повышения уровня образования и квалификации сотрудников, относительно низкий уровень оплаты труда, что в значительной мере снижает расходы проектных фирм, а также протекционистские меры правительства страны.

Наиболее перспективный рынок для инжиниринговых компаний в Китае находится в сфере деятельности фирм по проектированию жилья. Согласно государственному плану, объемы строительства жилых зданий и сооружений будут составлять 2 млрд м<sup>2</sup> ежегодно. По прогнозам, к 2020 году строительство жилья достигнет 205 млрд м<sup>2</sup>. Затраты на строительство в 2006-2011 годах уже выросли на 165%. Спрос на проектные услуги в Китае большой. В то же время

эксперты отмечают, что китайские фирмы имеют богатый опыт в проектировании зданий малого и среднего размера, тогда как в первую очередь требуются работы с крупными, масштабными, комплексными проектами. Слабыми сторонами остаются интеллектуальная архитектура и интеграция новых технологий и строительных материалов.

Большинство клиентов иностранных инжиниринговых компаний, оперирующих в Китае – фирмы с зарубежными инвестициями. Такими проектами в основном являются инфраструктурные объекты, заводы, отели, эксклюзивные дома, офисы и торговые центры. Такие проекты более сложные, и клиенты обычно требуют высококачественных инжиниринговых услуг и консультационной работы.

Чтобы закрепиться на китайском рынке, иностранным компаниям приходится адаптировать свою деятельность к специфическим культурным, политическим и экономическим особенностям страны. Наиболее успешными оказываются фирмы, которые потратили немало времени, чтобы создать тесные связи с участниками рынка, стать узнаваемыми и производить товары и услуги, пришедшие по вкусу китайским потребителям.



*Динамика средней заработной платы отдельных категорий работников в Москве в 2013 и 2014 гг.*

Я вспоминаю наши ожидания начала 90-х, и иногда мне кажется, что те мечты о триллионных инвестициях и бешеных темпах развития воплотил в жизнь Китай. Почему? Инженеров своих не было, поэтому ввозили чужих и воспитывали собственных. А рабочих бы-

ло множество. И для всех появилась работа. А у нас десятки безработных инженеров, переквалифицировались в рабочих (помните моего отца?). Но высшая школа с упорством, достойным лучшего применения, продолжала и продолжает выпускать десятки тысяч технарей каждый год. А рабочих не хватает, и мы завозим их отовсюду. Например, есть заводы, где персонал прибывает вахтами из Белоруссии. Разве удивительно, если зарплата квалифицированного рабочего превышает зарплату неквалифицированного инженера? (см. «Динамика средней заработной платы отдельных категорий работников в Москве»). Да и можно ли назвать человека низкой квалификации инженером? Вспомните эти строки и узнайте, какое образование у такого интеллигентного, с хорошо поставленной речью водителя везущего вас такси.

Проницательный читатель спросит: при чем здесь упомянутые в эпиграфе ошибки перевода и незнание английского языка? При том, что можно вложить миллиарды рублей в развитие инжиниринга и удивляться, почему не растут как грибы инжиниринговые компании, а рядом будут загибаться от безденежья и беспорядка проектные организации с «возрастными» инженерами, которым не удалось реализоваться, и молодыми специалистами, которым не у кого учиться.

## Автор знает how

Чувствуется что-то неладное в современной жизни страны: мало отечественных телефонов, стиральных машин, телевизоров, лучшие российские автомобили сделаны нашими рабочими по проектам зарубежных инженеров, а парк самолетов «Аэрофлота» – российских авиалиний – состоит в основном из «Боингов» и «Эйрбасов»... Но, если простой обыватель только рад пользоваться качественной и комфортной продукцией (которая даже упакована на недостижимом для нас уровне!), то руководство страны осознает необходимость изменения ситуации – чтобы, не дай Бог, новая крымская война не привела к поражению.

В марте 2014 года в Правительстве РФ был подписан документ, в котором утвержден комплекс мер, направленных на «обеспечение реализации перехода промышленности России на принципы наилучших доступных технологий, включая создание современного отечественного оборудования». Приведу справку с правительственного сайта:

«Утвержденный комплекс мер, в частности, предусматривает:

- создание с участием федеральных органов исполнительной власти и общественных организаций межведомственного совета по переходу на принципы наилучших доступных технологий и внедрению современных технологий;

- разработку и утверждение концепции реализации перехода на принципы наилучших доступных технологий и внедрения современных технологий в промышленном секторе России, а также плана действий («дорожной карты») по их внедрению;

- принятие нормативных правовых актов и нормативно-технических документов по данному вопросу;

- разработку и реализацию комплекса мер по стимулированию производства в стране современного технического оборудования, соответствующего принципам наилучших доступных технологий;

- обеспечение реализации пилотных проектов внедрения наилучших доступных технологий в субъектах Федерации.

Комплекс мер направлен на обеспечение реализации перехода промышленности России на принципы наилучших доступных технологий, включая создание современного отечественного оборудования и поддержку локализации в стране импортного оборудования, соответствующего принципам наилучших доступных технологий.



Реализация указанных мероприятий обеспечит своевременную разработку нормативной правовой базы в части совершенствования нормирования в области охраны окружающей среды при переходе промышленности на принципы наилучших доступных технологий.

Целями внедрения наилучших доступных технологий и современных технологий, в частности, являются:

- модернизация оборудования и производств всех отраслей промышленности;
- повышение конкурентоспособности российской промышленности;
- снижение негативного воздействия на окружающую среду;
- создание производственных объектов, соответствующих мировым показателям энергоэффективности и ресурсосбережения.

Переход на принципы наилучших доступных технологий будет способствовать разработке и внедрению современных отечественных технологий и оборудования».

Вроде бы все правильно сказано. Только будет ли очередная правильная бумага работать? Ведь те, кому предстоит осуществлять этот «переход на принципы», по-прежнему находятся вне правового поля. Они – инженеры – стареют, а новых высшая школа не производит. Они в большинстве своем пассивны, а прав и полномочий у них все меньше. Они получают копейки и вынуждены устраиваться на работу в зарубежные компании.

В институте мне втолковывали, что строительные работы невозможно произвести без составления проекта, в котором описаны все решения по будущему строительству, однако жизнь показала, что это вовсе не так. Помню, в начале 90-х ко мне пришел весьма состоятельный на вид, плотного телосложения мужчина в зеленом пиджаке и попросил «чиста памочь довести эту херню до ума». Я приехал смотреть его почти законченный трехэтажный особняк и был поражен даже на уродливым на вид зданием с нелепыми арочками и отсутствием необходимых в ленинградском климате свесов кровли, а тем, что в доме не было... лестницы! Как ее мог забыть проектировщик?! Я боялся даже подумать, что сделали с беднягой (кто жил в те годы, прекрасно понимает, что сломанным носом можно было и не отделаться). Но, к счастью для отечественной проектной школы, выяснилось, что дом строили по эскизам, выполненным самим хозяином дома – я сам видел эти старательно сделанные листки с почеркушками, достойными успевающего ученика начальных классов.

Чтобы контролировать строительство, избежать отступлений от проектных решений, вовремя выявить отклонения от проекта, нарушения в технологии производства работ и в качестве применяемых материалов, на объектах организуется авторский надзор. Специалисты-проектировщики различных специальностей действуют под руководством Главного инженера проекта и при необходимости могут принять решение по внесению в проект изменений, если того требуют объективные обстоятельства. Этот вид контроля осуществляется при проверке хода строительных работ на возводимых объектах, их вводе в эксплуатацию и выводе на проектную мощность, а также при консервации и ликвидации объектов.

Работая в различных проектах, я выступал и как главный архитектор, и как главный инженер. Но, уверяю вас, моя роль в обоих случаях была одинаковой: руководство творческим коллективом, который придумывает проектное решение поставленной заказчиком задачи – неважно, архитектурной, инженерной или смешанной. И такая ситуация встречается в подавляющем большинстве случаев.

Давайте посмотрим, как отражено право на осуществление авторского контроля и надзора за проектированием и строительством тех или иных объектов в российском законодательстве:

Статьей 1294 Гражданского кодекса РФ предусмотрено право автора произведения архитектуры, градостроительства или садово-паркового искусства на осуществление авторского контроля за разработкой документации для строительства и право авторского надзора за строительством здания или сооружения.

Определение авторского надзора приведено в Федеральном законе №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», согласно которому авторский надзор – контроль лица, осуществившего подготовку проектной документации, за соблюдением в процессе строительства требований проектной документации (п.п.3 Части 2 Статьи 2).

Федеральным законом № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» установлено требование о том, что в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, технического перевооружения, консервации и ликвидации опасного производственного объекта организации, разработавшие соответствующую документацию, в установленном порядке осуществляют авторский надзор (п.3 ст.8 ФЗ).

Согласно п.16 Методических рекомендаций по проектированию и разработке нефтяных и газонефтяных месторождений (утв. Прика-

зом Министерства природных ресурсов РФ от 21.03.2007 № 61) авторский надзор выполняется организацией, подготовившей действующий проектный технологический документ.

В соответствии с СП 11-110-99 «Авторский надзор за строительством зданий и сооружений» авторский надзор - один из видов услуг по надзору автора проекта и других разработчиков проектной документации (физических и юридических лиц) за строительством, осуществляемый в целях обеспечения соответствия решений, содержащихся в рабочей документации, выполняемым строительномонтажным работам на объекте. Этот документ гласит, что «Необходимость проведения авторского надзора относится к компетенции заказчика и, как правило, устанавливается в задании на проектирование объекта.

Авторский надзор осуществляется, как правило, группой специалистов, формируемой из числа сотрудников генподрядной и субподрядных организаций, принимавших непосредственное участие в разработке соответствующих комплектов рабочей документации».

Руководителем группы авторского надзора назначается, как правило, главный архитектор проекта (ГАП) – при строительстве объектов жилищно-гражданского назначения или главный инженер проекта (ГИП) – при строительстве объектов производственного назначения.

Из приведенного выше очевидно, что понятие авторского надзора и его обязательность в действующем российском законодательстве размыты, а роль ГИПа и вовсе законодательно не закреплена. Перечень лиц, имеющих право вести авторский надзор, варьируется от авторов проектов и лиц, подготавливающих проектную документацию, до организаций-представителей заказчиков. При этом в некоторых документах авторский надзор и вовсе не признается обязательным.

Как показывает опыт, значимость авторского надзора даже при строительстве архитектурных объектов заказчикам не всегда понятна. В промышленном же проектировании положение дел особенно остро: в этой области деятельности в России в принципе не практикуется документальное закрепление «авторства проекта». Иными словами, я могу быть автором трамвайного депо, кафе, спортивно-оздоровительного комплекса, школы или универсама, но запроектировав газопроводы Ямал-Европа и «Голубой поток», на их авторство официально претендовать не имею права. Кстати, в перечне творческих профессий инженеры отсутствуют. Даже переводчик может претендовать на авторство, а инженер – нет!

Гражданский кодекс указывает инженера (инженерную организацию) как некую особую фигуру, участвующую в строительной деятельности (ст. 749. Участие инженера (инженерной организации) в осуществлении прав и выполнении обязанностей заказчика). Роль инженера сведена к осуществлению контроля и надзора за строительством от имени заказчика, который, в свою очередь, заключает с инженером особый договор об осуществлении контроля за подрядчиком, причем мнение последнего о фигуре инженера и его полномочиях юридического значения не имеет. В этом случае в договоре строительного подряда определяются функции такого инженера (инженерной организации), связанные с последствиями его действий для подрядчика.

Положение о возможном участии инженера появилось в нашем законе под влиянием широко применяемых на Западе правил о ведении строительной деятельности, в частности типовых договоров, разработанных Международной федерацией инженеров-консультантов (ФИДИК) и Международным институтом инженеров-строителей (ИИС). Такие типовые договоры все чаще применяются в отечественной строительной практике, особенно тогда, когда отношения осложнены иностранным элементом.

Правовой статус инженера по условиям ст. 749 ГК отличается от правового статуса инженера, установленного договором ФИДИК. Согласно этому договору, инженер не является представителем заказчика и, соответственно, не должен принимать во внимание одни лишь его интересы. В международной практике строительства инженер выступает как беспристрастный посредник между заказчиком и подрядчиком, как технический эксперт, в функции которого входит, в том числе, разрешение споров в процессе выполнения работ, выдача свидетельств об удовлетворительном завершении определенных стадий работ или всех работ, распоряжений в отношении устранения недостатков в работе. По условиям же нашей ст. 749 ГК инженер является представителем заказчика и выражает исключительно его интересы.

Изобретатель еще может как-то защитить свои идеи в рамках патентного права, хотя получить выплаты в наших реалиях крайне сложно: заказчики скорее примут решение не использовать инновацию, чем выплачивать авторские. Но техническая идея – это далеко не все. Для ее реализации на практике требуется детальное понимание потребности в основном и вспомогательном оборудовании, электрических и тепловых нагрузках, водоснабжении, связи. Нужно разработать алгоритмы управления и варианты действий персонала

в штатных и нештатных ситуациях. Следует обучить этот персонал, в конце концов. То есть кто-то должен знать, как будет работать изобретение, как его построить и безопасно эксплуатировать. Знать как: know how.

Именно эта всем известная фраза – и есть «лозунг» инженера. «Ноу-хау» или секрет производства – это сведения любого характера (изобретения, оригинальные технологии, знания, умения и т.п.), которые охраняются режимом коммерческой тайны и могут быть предметом купли-продажи или использоваться для достижения конкурентного преимущества перед другими субъектами предпринимательской деятельности. Так вот все ноу-хау технической сферы – достижение Инженера, и никого иного. Именно инженер стоял за созданием каждого инновационного решения – будь то велосипед, мобильный телефон, детский волчок, или атомная электростанция.

Назрела необходимость структурной перестройки всей системы регулирования инженерной деятельности, в первую очередь через законодательное оформление инженерного корпуса в обособленный правовой институт и организацию соответствующих профессиональных объединений, наделенных полномочиями по разработке и контролю исполнения профессиональных стандартов.

Высшей школе следует выпускать специалистов по принципу «меньше да лучше», чтобы конкурс в технические ВУЗы был близок к конкурсу в театральные, а стать профессиональным инженером было не менее престижно, чем резидентом юмористических программ.

Следует убрать из названий должностей, не связанных с креативом, слово «инженер». Назвать эти нужные профессии проще, например «клерк», если требуется иностранное слово. Чтобы не рассказывали более анекдотов:

- Папа, кто такой Шухов?
- Инженер.
- Как наша мама?
- Нет, наша мама – старший инженер!

На управленческие должности, требующие технических знаний назначать инженеров. Настоящий инженер – всегда руководитель, а подтянуть его по экономике, праву и бухгалтерии – несколько месяцев без отрыва от производства. Куда труднее преподавать экономику, юристу или бухгалтеру физику, химию, сопромат, теормех, материаловедение, черчению, сетевое планирование, различные технологические дисциплины.

Инженерный корпус должен занять заслуженное место среди других творческих профессий в нашей стране. Это должно быть закреплено законодательно через создание соответствующего правового института, частью которого станет и Палата инженеров. Переход на систему саморегулирования физических лиц – неизбежная необходимость, которая в современных условиях будет иметь значение, не меньшее, чем ликвидация крепостного права в середине XIX столетия.

Нужно заказывать и платить деньги за проектные, изыскательские, конструкторские работы. Нужно перестать экономить на инжиниринге, и тогда инженер сэкономит деньги заказчика на строительство, оборудование и эксплуатацию.

Первый заместитель министра промышленности и торговли Глеб Сергеевич Никитин в одном из своих выступлений в Российском союзе промышленников и предпринимателей сказал: «Сколько в инфраструктуру и новые Сколково денег не вкладывай, сколько дорожных карт и программ развития не принимай, толку никакого: видно почва у нас не та». Друзья-инженеры! Не знаю как Вы, а я абсолютно уверен, что почва у нас очень даже та, к тому же, она удобрена и вспахана правительством, и тем же Минпромторгом! Но семена в нее забыли бросить – вот и не растет ничего.

Семена – это мы с Вами, наши дети и ученики, если они вместо того, чтобы бояться, смогут открыть собственные инжиниринговые компании, которые станут определять развитие цивилизации хотя бы в отдельно взятой стране. Для начала. А потом, даст Бог, научат кого-нибудь за рубежом, как Шухов сэра Нормана Фостера. И главное, чтобы не только правительство, а в первую очередь мы сами поняли, что только развитие инженерного дела как свободной профессии, как бизнеса, основанного на творческой работе, поможет вернуть инженерной профессии тот самый утраченный статус. Возврат предпринимательских компетенций в инженерную среду позволит вывести инженерные кадры нашей страны на новый качественный уровень. И тогда инженерия опять начнет воспроизводить себя: как трудолюбивые пчелы в тучный год выпускают рой из переполненного медом улья, так набравшиеся опыта энергичные молодые инженеры будут выходить в самостоятельную практику. А во главе производства займет место Инженерная Мысль, которая в конечном итоге даст необходимый толчок и модернизации, и инновационному развитию, и всему, что только потребуется российской экономике. И все станет хорошо.

## Список сокращений

- АИК – Автономная индустриальная колония  
АЭС – Атомная электростанция  
БГИ – Бюро главных инженеров  
БРИКС (англ. BRICS – сокращение от Brazil, Russia, India, China, South Africa) – группа из пяти стран – Бразилии, России, Индии, Китая и ЮАР.  
ВНИПИ – Всероссийский научно-исследовательский и проектный институт; всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт  
ВНИПИнефть – Всероссийский научно-исследовательский и проектный институт нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности  
ВТК – временный трудовой коллектив  
ВТО – Всемирная торговая организация  
ВЦСПС – Всесоюзный центральный совет профессиональных союзов  
ГАП – Главный архитектор проекта  
ГИП – Главный инженер проекта  
ГИПРО – Государственный институт по проектированию, государственный институт проектирования  
Гипроспецгаз – Государственный институт по проектированию магистральных трубопроводов и специального строительства  
Гипростекло – Государственный институт по проектированию предприятий стекольной промышленности  
ДК – дом культуры  
ДНД – Добровольная народная дружина по охране правопорядка  
ЕС – Европейский союз  
ЛенЗНИИЭП – Ленинградский зональный научно-исследовательский институт экспериментального проектирования  
ИИС – Международный институт инженеров-строителей  
КБ – Конструкторское бюро  
КЕБИ – Европейский комитет инженерно-консультационных фирм (European Federation of Engineering Consultancy Associations – EFCA)  
Лингипроинжпроект – Ленинградский государственный институт по проектированию городских инженерных сооружений  
ЛИСИ – Ленинградский инженерно-строительный институт  
МАТИ – Московский авиационно-технологический институт  
МПС – Министерство путей сообщения  
НИС – новые индустриальные страны  
НКВД – Народный комиссариат внутренних дел (СССР)  
НКГБ – Народный комиссариат государственной безопасности (СССР)

НОП – Национальное объединение проектировщиков  
НПО – Научно-производственное объединение  
НТО – Научно-техническое общество  
НЭП – Новая экономическая политика  
ОГПУ – Объединенное государственное политическое управление  
ОСОАВИАХИМ – Общество содействия обороне, авиационному и химическому строительству  
ОТБ – Особое техническое бюро  
П/Я – «Почтовый ящик» (проектно-конструкторское бюро закрытого типа)  
ПИ – Проектный институт  
РАИК – Российско-американская индустриальная корпорация  
РД – рабочая документация  
РТО – Русское техническое общество  
РТО – Русское техническое общество  
СЗС – сводная заказная спецификация  
СМР – строительно-монтажные работы  
СРО – Саморегулируемая организация  
ССО – Студенческий строительный отряд  
ТП – Типовой проект  
ТСЖ – Товарищество собственников жилья  
ТЭО – Технико-экономическое обоснование  
ФИДИК – Международная федерация инженеров-консультантов (International Federation of Consulting Engineers – FIDIC)  
ЦКБ – Центральное конструкторское бюро  
ЦНИИ – Центральный научно-исследовательский институт  
ЦНИИПСК – Центральный научно-исследовательский институт проектирования стальных конструкций



## Список литературы

1. Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы // «Высшее образование в России», №1/2012  
<http://vovr.ru/upload/1-12.pdf>
2. Санкт-Петербург. Петроград. Ленинград: Энциклопедический справочник. Ред. коллегия: Белова Л.Н., Булдаков Г.Н., Дегтярев А.Я. и др. М.: Большая Российская Энциклопедия, 1992  
[http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_sp/2292/%D0%A1%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%B6](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_sp/2292/%D0%A1%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%B6)
3. Лирики, инженеры и революция...  
[http://newsya.ru/news\\_1330174240.html](http://newsya.ru/news_1330174240.html)
4. Кременецкий И. Евреи при большевистском строе. Миннеаполис, 1999  
<http://sohnut-odessa.narod.ru/engineer.htm>
5. Агапов И. России грозит перспектива остаться без грамотных инженеров. Деловая газета «Маркер», 22.05.2012  
<http://marker.ru/news/525112>
6. Кузбасский С. Много инженеров – много инноваций? 16.12.2012  
<http://netreforme.org/vuzi/mnogo-inzhenerov-mnogo-innovatsiy/>
7. Великая страна СССР  
[http://www.great-country.ru/content/sssр\\_stat/xoz\\_1922-1972/xoz\\_50-057.php](http://www.great-country.ru/content/sssр_stat/xoz_1922-1972/xoz_50-057.php)
8. Муравьева М. Российские инженеры искажают мировую статистику. Наука и технологии России, 25.04.2011  
[http://strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d\\_no=39038](http://strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=39038)
9. Магаршак Ю. Ученый или инженер – кто выше? <http://n-t.ru/tp/ob/ui.htm>
10. Лучшие вузы России по техническим и экономическим направлениям подготовки. Эксперт РА, 15.03.2013  
[http://raexpert.ru/editions/bulletin/25\\_03\\_13/top\\_economy\\_tech.pdf](http://raexpert.ru/editions/bulletin/25_03_13/top_economy_tech.pdf)
11. Магаршак Ю. Нефть в обмен на разум // «Русский архипелаг», 14.03.2007 [http://www.archipelag.ru/authors/magarshak\\_ury/?library=2348](http://www.archipelag.ru/authors/magarshak_ury/?library=2348)
12. Прокуратов Ю. Архитектура – это прочность, польза и красота  
<http://www.proza.ru/2010/05/22/823>
13. Великий изобретатель Владимир Козьмич Зворыкин  
<http://sl.spacelink.ru/information/Zvorikin.php>
14. Горячева Ю. Зворыкин – муромский отец телевидения. 29.07.2013  
[http://www.chaskor.ru/article/zvorykin-muromskij\\_otets\\_televideniya\\_18819](http://www.chaskor.ru/article/zvorykin-muromskij_otets_televideniya_18819)
15. Розинг Борис Львович. Материал из Википедии – свободной энциклопедии

[http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%EE%E7%E8%ED%E3\\_%C1%EE%F0%E8%F1\\_%CB%FC%E2%EE%E2%E8%F7](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%EE%E7%E8%ED%E3_%C1%EE%F0%E8%F1_%CB%FC%E2%EE%E2%E8%F7)

16. Понятие и определение Инженер <http://slogos.ru/story/inzhener.html>
17. Шухова Е. Труды и дни инженера В.Г.Шухова. «Наше Наследие», №70/2004 <http://nasledie-rus.ru/podshivka/7009.php###>
18. Романов Б. Грамотность и образование в Российской Империи. 16.03.2010. <http://belrussia.ru/page-id-1087.html>
19. Волков С.В. Интеллектуальный слой в советском обществе. <http://swolkov.org/ins/index.htm>
20. Хамицаева А. Состояние и перспективы промышленности Китая <http://institutions.com/industry/1131-sostoyanie-i-perspektivy-promyshlennosti-kitaya.html>
21. Безух М. Кто нужен рынку // Журнал «Промышленно-строительное обозрение» №155, март 2014 <http://www.stroy puls.ru/magazines/p-so/2014/155/index.html#10>
22. Константинов Н.А., Медынский Е.Н., Шабаева М.Ф. Строительство социализма и развитие просвещения и школы. 30.05.2005 <http://www.km.ru/referats/226941E5564B4A39BE3A8872963B43DC>
23. Научно-технические общества СССР. Большая советская энциклопедия – М.: Советская энциклопедия, 1969-1978 <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/112707/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%BE>
24. Россия в ВТО: плюсы и минусы. По материалам РБК, «Российской газете», BFM.ru. 22.08.2012 <http://info.tatcenter.ru/article/117170/>
25. Резерфорд Т., Тарр Д. Вступление России в ВТО: Влияние на макроэкономику, отрасли, рынок труда и домохозяйства <http://siteresources.worldbank.org/INTRANETTRADE/Resources/Topics/Accession/RussiaWTOAccession.pdf>
26. Миронов В. Вступление России в ВТО: плюсы и минусы. Выступление на семинаре Е.Г. Ясина «Экономическая политика в условиях переходного периода», Москва, 28 декабря 2011 года [http://www.dcenter.ru/news\\_main/Mironov\\_WTO-Russia\\_2011.pdf](http://www.dcenter.ru/news_main/Mironov_WTO-Russia_2011.pdf)
27. Начало инженерных войск Руси <http://viupetra2.3dn.ru/publ/2-1-0-1>
28. Адамцевич О.В. Первая военная реформа в России // «Военно-исторический журнал», №3/2005
29. Военная Энциклопедия в 8 т. М.: Воениздат, 1995. Т. 3., с. 300-301
30. Ласковский Ф.Ф. Материалы для истории инженерного искусства в России. Издательство: Императорская академия наук, 1858-1865

31. Кодола О.Е. Федор Колычев – дитя эпохи. Архангельск: Поморский сувенир, 2012  
<http://www.inguide.ru/data/library/sollabyrinth/kolychev/index.php>
32. Малиновский Г.В. От минерной роты к инженерным полкам. «Военно-исторический журнал», №3/2005
33. Мясина Е.П., Уварова В.И. Карьера российской женщины-инженера: особенности и проблемы. Орел, Орловский государственный технический университет, 2007 <http://rudocs.exdat.com/docs/index-366857.html>
34. Прохоров М. НЭП 2.0: об обороне и наступлении. «Коммерсант» №86, 22.05.14
35. Ширина колеи. Материал из Википедии – свободной энциклопедии [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D8%E8%F0%E8%ED%E0\\_%EA%EE%EB%E5%E8](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D8%E8%F0%E8%ED%E0_%EA%EE%EB%E5%E8)
36. Баязидова Д.Ш. Предпринимательство в период НЭПа. Томск, Томский Государственный Педагогический Университет, 2002  
[http://knowledge.allbest.ru/economy/2c0b65625a3ac68a5c53b88421306c27\\_0.html](http://knowledge.allbest.ru/economy/2c0b65625a3ac68a5c53b88421306c27_0.html)
37. Чунтулов В.Т. Экономическая история СССР: Учебник для экономических вузов. М.: Высшая школа, 1987
38. Вильсон Х. Броненосцы в бою. М.: Военная литература, 2003  
[http://militera.lib.ru/h/wilson\\_h/25.html](http://militera.lib.ru/h/wilson_h/25.html)
39. Коути Е. Недобрая старая Англия. Санкт-Петербург, 2013  
<http://www.litmir.net/br/?b=175809&p=6>
40. Фильм «Депутат Балтики». СССР, 1937  
[http://www.vokrug.tv/product/show/Deputat\\_Baltiki/](http://www.vokrug.tv/product/show/Deputat_Baltiki/)
41. Официальный сайт ОАО «Институт «Гипростекло»  
<http://giprosteclor.ru/OAO.html>
42. Азарх Е.Н. О себе и не только. Москва, 2014
43. Хлебников Д.В. Применение пирамиды иерархии потребностей Маслоу при проектировании системы мотивации  
<http://www.cfin.ru/management/people/maslow.shtml>
44. Конохова К. Лучше за деньги учиться на менеджера, чем бесплатно – на инженера? // «Комсомольская правда», 09.09.2013  
<http://m.kp.ru/daily/26130.5/3021684/>
45. Отчет о рынке инжиниринга Москвы. Москва, КМК Консалтинг, 2014
46. Подмастерье. Материал из энциклопедического словаря Брокгауза Ф.А. и Ефрона И.А. Санкт-Петербург, 1890-1907  
[http://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz\\_efron/81018/%D0%9F%D0%BE%](http://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/81018/%D0%9F%D0%BE%)

D0%B4%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%8C%D0%B5

47. Латур Б. Наука в действии. Санкт-Петербург, Издательство Европейского университета, 2013
48. Жирнов Е. Красный Терменатор // Коммерсант ВЛАСТЬ. 26.02 и 5.03.2002 <http://theremin.ru/termen/termenator.htm>
49. Гартаковский Ж. Евреи в руководстве СССР (1917-1991) <http://kazvolnoe.narod.ru/page242.html>
50. Lord Norman Foster - Vladimir Shukhov - High-tech architecture. Интервью <http://www.youtube.com/watch?v=snHAagcM8D8>
51. О. Жолондковский, «Джентльмен» с дипломом, Литературная газета 10.10.79

Для заметок

Для заметок

Дязаметок

Игорь Викторович **Мещерин**

## **СТРАНА НАПУГАННЫХ ИНЖЕНЕРОВ**

Компьютерная верстка: *Матвеев Д.А.*

Дизайн обложки: *Негрозова Т.А.*

Лицензия ЛР № 0716188 от 01.04.98.

Подписано к печати 18.11.2014. Формат 60х90/16.

Бумага офс. Гарнитура Таймс. Усл. 8 п. л. Заказ №

ООО «Издательство АСВ» 129337, Москва, Ярославское шоссе, 26, оф. 511.

тел./факс: (499)183-56-83, e-mail: [iasv@iasv.ru](mailto:iasv@iasv.ru). Internet: [www.iasv.ru](http://www.iasv.ru)