

Автор: Д.П. Пономарев, Канд. техн. наук
редактура и корректура – В.Е. Зеленский, 2014



История инженерного дела в России

(лекционный материал)



2013

Введение

“Гений нашего двадцатого века выражается в инженерии”, - говорил Альберт Эйнштейн. Действительно, в жизни современного общества инженерная деятельность играет все возрастающую роль. Современное общество с развитой рыночной экономикой требует от инженера большей ориентации на вопросы маркетинга и сбыта, учета социально-экономических факторов и психологии потребителя. Необходимость глубоких преобразований во всех сферах экономики и общественной жизни России, техническом оснащении производства, внедрении новых прогрессивных технологий, достижении высшего уровня производительности труда, увеличении выпуска высокоэффективного оборудования обуславливает и необходимость подготовки специалистов, способных эффективно решать эти задачи.

В свете этих задач нельзя признать нормальным снижение уровня престижа инженерного труда. Снижение престижа этой некогда славной профессии в России является симптомом неблагополучия в обществе, свидетельством негативных процессов, затронувших самую многочисленную и быстрорастущую социально-профессиональную группу.

Что же это такое - инженер? Это должность, профессия, звание или квалификация? Всякая ли работа, направленная на техническое творчество, может считаться инженерной? Что значит быть хорошим или не очень хорошим инженером? Каково место инженера в современном производстве и обществе? Все это проблемы, на которые необходимо найти ответ.

Задачами данного спецкурса и является:

- ознакомиться с основными этапами развития инженерной деятельности;
- проследить, как менялось положение людей, занимающихся инженерным творчеством в различных обществах и установить некоторые детерминанты этого положения;
- выделить этапы становления профессии инженер как института;
- взглянуть на современное состояние дел развития инженерной профессии, учитывая исторически закономерные тенденции ее развития;
- побудить устойчивые стремления к получению прочных фундаментальных знаний для решения задач поиска (изобретения) новых, более эффективных конструкторско-технологических решений, задач, связанных с экономией трудовых ресурсов, сырья, материалов и энергии;
- нацелить студентов на необходимость подготовки к овладению интенсивной технологией инженерного творчества.

В результате изучения спецкурса должна быть сформирована целостная система исторических знаний, интерпретирующая профессиональную миссию инженеров как новаторов, создающих и совершенствующих технику,

технологии, эффективность которых тесно коррелируется с инновационной активностью общества в целом.

1. Зарождение инженерной профессии

1.1. Сущность инженерной деятельности

Природа долгое время выступает как стихия, неизмеримо превосходящая человека сила, от которой зависит все существование и благополучие человеческого рода. Человек длительное время находился во власти природы, природных процессов, и переход от присвоения готовых предметов природы к труду сыграл решающую роль в процессе формирования человека. Непосредственно вторгаясь в процессы природы своей практически-преобразовательной деятельностью в материальной сфере, человек в процессе труда воздействует предметом на предмет, создавая, таким образом, что-то новое, так необходимое ему в данный исторический период.

История развития человечества - это прежде всего история изобретения, создания и совершенствования различных изделий и технологий. Вероятно, первыми “инженерами” можно назвать тех безвестных изобретателей, которые стали приспособлять камни и палки для охоты и защиты от хищников, а первая инженерная задача заключалась в обработке этих орудий. И, несомненно, гениальным изобретателем следует признать того первобытного “инженера”, который прикрепил камень к палке, чтобы эффективнее защищаться и результативнее нападать. Систематическое использование и обработка нашими далекими предками камня и палки, начавшееся около миллиона лет назад, технология добывания и использования огня, возникшая примерно 100 тысяч лет тому назад, луки и стрелы с кремниевыми наконечниками, появившееся около 10 тысяч лет тому назад, повозка с колесами, появившаяся 3500 лет до н. э., выплавка бронзы, водяное колесо, токарный станок, скрипка, паровая машина, пластмассы, телевизор, вычислительная машина, космический аппарат, искусственное сердце, почка, искусственный хрусталик глаза, лазер и плазма и необозримо многое другое - все это результат удивительного, мучительного и величественного процесса, называемого творчеством человека.

Еще за 8 веков до н.э. по бокам трона императора Теофила были установлены золотые львы. Когда император садился на трон, львы вставали, рычали и снова ложились на место. Это ли не блистательный образец инженерного творчества?

В развалинах одного дворца в Перу был найден “телефон”, возраст которого определяется в 1000 лет. Он состоял из двух тыквенных фляг, соединенных туго натянутой бечевкой. Возможно, это один из первых образцов-прототипов нынешних проводных средств связи?

Приведенные примеры довольно убедительно иллюстрируют стремление человека к поиску оригинальных решений технических задач задолго до нашего времени.

Тысячи известных и безымянных изобретателей и рационализаторов породили необъятный мир техники и технологии. Этот мир действительно велик. Только в России номенклатура выпускаемых изделий превышает 20 миллионов наименований.

Однако безвестные изобретатели первых в мире орудий не называли себя инженерами и не могли передавать информацию на большие расстояния.

Говоря в целом об истории творчества человека, то прежде всего вызывают удивление темпы его роста, которые иллюстрируются таблицей 1, где под классом изделий подразумеваются технические объекты, имеющие одинаковые или очень близкие функции (например, класс молотков, болтов, стульев, стиральных машин, холодильников, токарных станков, швейных машин и т.д.).

Таблица 1

Возрастание числа изделий и их сложности

Время	Приближенное число классов изделий	Среднее число различных деталей в наиболее сложных изделиях
100 000 лет назад	5	1
10 000 лет назад	50	10
1000 лет назад	1000	100
Настоящее	50 000	10 000
2100	?	?

При взгляде на таблицу 1 невольно возникает вопрос, какие же показатели по числу классов изделий и их сложности будут через почти 100 лет?

Анализируя исторический процесс зарождения, становления и развития инженерного дела в ретроспективном аспекте можно выделить несколько этапов, характерных для инженерной деятельности на всем пути исторического развития:

- интуитивное создание технических структур без опоры на естествознание (от зарождения до XIV века);
- опосредованное использование естествознания в создании технических структур и технологических процессов (XV-XVII вв.);

- зарождение технического знания (технических наук) и его использование в инженерной деятельности (прединдустриальная эпоха, VI-XVIII вв.);
- инженерная деятельность на базе фундаментальных научных теорий (индустриальная эпоха, XIX-середина XX вв.);
- инженерная деятельность на базе комплексного и системного подхода к решению стоящих задач (постиндустриальная эпоха, вторая половина XX века до настоящего времени).

Переходя к описанию этапов становления профессии “инженер”, рассмотрим, что же составляет сущность инженерной деятельности, каковы ее функции в системе общественного производства.

Инженерная деятельность заключается, прежде всего, в техническом творчестве, цель которого - создание новых и совершенствование имеющихся средств для удовлетворения материальных и духовных потребностей человека. Пищевые продукты и радиоаппаратура, одежда, обувь и аудиотехника, телефонные станции и телецентры, мосты и теплоэлектростанции - все это объекты инженерной деятельности. И, конечно же, их созданию предшествует изготовление орудий труда - инструментов и приборов, станков и двигателей - всех тех разнообразных машин и производственных приспособлений, с которых начинаются инженерные владения.

Иными словами можно сказать, что характерной чертой жизнедеятельности человека является преобразование природной среды с целью создания благоприятных условий для своего существования. Постоянное воздействие на природу с целью создания благоприятных условий своей жизнедеятельности и составляет основу жизни человека, а вместе с этим является инженерной деятельностью.

Можно считать, что инженерное дело возникло с рождением самого человека, поскольку, по словам Ф. Энгельса, “труд начинается с изготовления орудий” и “труд создал самого человека”.

Слово “инженер” (*ingeniator*) впервые начало использоваться в античном мире, примерно в третьем веке до нашей эры и первоначально так назывались лица, изобретавшие военные машины и управлявшие ими в ходе военных кампаний.

В разных государствах в понятие инженер вкладывался различный смысл. Так, у англичан инженера называли капитаном, у французов - метром, у немцев - мастером. Но во всех странах понятие инженер означало: господин, хозяин, владелец, учитель, мастер своего дела.

В русских источниках слово инженер впервые встречается в середине XVII века в “Актах Московского государства”.

Слово “инженер” происходит от латинского *ingenium*, которое можно перевести как изобретательность, способность, острая выдумка, талант, гений, знание.

Современный инженер определяется совсем по иному: как “человек, способный изобретать”, “ученый строитель”, но не жилых домов (это архитектор, зодчий), а других сооружений различного рода, “специалист с высшим техническим образованием”.

Несмотря на некоторые различия этих определений, в них прослеживается и некоторый смысл, общий для обоих толкований. Общность этих толкований связана, во-первых, с техникой, во-вторых, с получением определенного образования. Решая технические задачи, первые инженеры и изобретатели обращались за помощью к математике и механике, из которых они заимствовали знания и методы для проведения инженерных расчетов. Первые инженеры - это одновременно художники-архитекторы, консультанты-инженеры по фортификационным сооружениям, артиллерии и гражданскому строительству, естествоиспытатели и изобретатели. Таковы, например, Леон Батиста Альберти, Леонардо да Винчи, Джироламо Кардано, Джон Непер и др.

Менялось время, развивались производительные силы общества, расширялся объем понятий “инженер” и “инженерное дело”, но неизменным оставалось одно - инженерами называли образованных техников.

К числу парадоксов истории можно отнести тот факт, что первоначально инженерами называли только специалистов по созданию военных машин. Подтверждением этому может служить тот факт, что многие историки считают первым инженером изобретателя рычага Архимеда, который занимался конструированием военных машин для защиты Сиракуз (о. Сицилия) от римских легионеров.

Но не войнами едиными издревле жил человек. Такое творение, как водяная мельница, известно было уже до нашего летописания. Тот же Архимед прославился не только своими военными машинами, но и винтовыми водоподъемниками для орошения полей.

В древнем мире возводились не только военные укрепления, но и мирные инженерные сооружения, например, Александрийский маяк. На облицовке этого маяка честолюбивый правитель повелел высечь надпись: “Цезарь Птоломей - богам-спасителям на благо мореплавателям”. Но создатель маяка знал секреты облицовочных материалов. В определенный им срок ненужная часть облицовки осыпалась и обнаружилась мраморная плита. Но на ней люди прочитали другую надпись, которая прославила имя истинного творца: “Состратус, из города Книда, сын Дексиплиана - богам-спасителям на благо мореплавателям”.

Перечень достижений инженерной мысли можно было бы многократно продолжить от первобытных ручных орудий до автоматизированных станочных линий современного роботизированного производства.

Характерной особенностью развития инженерного дела является его непрерывное совершенствование и усложнение. Развитие и усложнение

технических средств обуславливается ростом материальных и духовных потребностей человека по мере развития человеческого общества.

Эволюция инженерного дела, отражающая этапы становления и развития ремесел, кустарного производства, все больше и больше увязывается с практической деятельностью, опирающейся на достижения своих предшественников, использовавших математические расчеты, технические эксперименты, результаты которых были изложены в первых рукописных книгах (трактатах). Таким образом, инженерное дело начинает опираться на технические и технологические структуры, а на более позднем этапе развития и на научные познания.

Рассматривая инженерную деятельность как некоторую систему, необходимо определить основные составляющие этой системы. Такими составляющими являются: техника, технология, наука, инженерная деятельность (рис.1).

Слово техника происходит от греческого *τεχνι*, которое переводится как “искусство”, “мастерство”, “сноровка”. В русском языке понятие техника включает совокупность устройств, средств, создаваемых для осуществления производственных потребностей общества, т.е. это инструменты, машины, приборы, агрегаты и т. п.

Не случайно в «Кратком толковом словаре русского языка» понятие «техника» имеет многозначную интерпретацию: «Техника:

1. Совокупность средств труда, орудий, с помощью которых создают что-нибудь.
2. Машины, механические орудия.
3. Совокупность знаний, средств, способов, используемых в каком либо деле».

Понятие «техника» в философском смысле представляет собой совокупность технических структур (на начальном периоде развития человечества достаточно примитивных) с помощью которых человек преобразует окружающий его мир, творит «искусственную природу».

В научной литературе современности технику относят к сфере материальной культуры: она – обстановка нашей жизни, средства общения и обмена информацией, средства обеспечения комфорта и уюта в быту, средства передвижения, нападения и защиты, все орудия действия на самых различных поприщах. Определяя технику на рубеже XIX-XX столетий отечественный исследователь П. К. Энгельмейер отмечал: «Своими приспособлениями она усилила наш слух, зрение, силу и ловкость, она сокращает расстояние и время и вообще увеличивает производительность труда. Наконец, облегчая удовлетворение потребностей, она тем самым способствует рождению новых... Техника покорила нам пространство и время, материю и силу и сама служит той силой, которая неудержимо гонит вперед колесо прогресса».

С понятием техники неразрывно связано понятие технологии. «Большая Советская Энциклопедия» понятие «технология» трактует следующим образом: «Технология (от греч. *texve* – искусство, мастерство, умение и *locos* – слово, знание), совокупность приемов и способов получения, обработки или переработки сырья, материалов, полуфабрикатов в различных отраслях промышленности, в строительстве и т.д.; научная дисциплина, разрабатывающая и совершенствующая такие способы и приемы.

Термин “технология” включает процессуальную сторону производства, т. е. последовательность операций, осуществляемых в процессе производства, указывает на вид процессов - механическая, химическая, лазерная технологии. Предметом технологии при ее зарождении был вопрос организации производства на основе наличных, трудовых, финансовых, энергетических, природных ресурсов, на базе имеющихся технических средств и способов воздействия на предмет труда.

Создание технических структур (инструментов, машин, приборов) и применение способов и приемов использования их для обработки природных и других материалов по мере развития производства (ремесленного, мануфактурного, фабрично-заводского и т. д.) все больше и больше основывалось на знании, опыте предшественников, установлении принципов и закономерностей, присущих новым техническим структурам и связанным с ними технологиями. Таким образом, инженерная деятельность начинает основываться на научной базе.

Что же такое наука?

Наука - система знания, занимающаяся выявлением и утверждением закономерностей и принципов, протекающих в различных процессах, и формулированием законов. С помощью этого знания мы познаем и объясняем существующий независимо от нас окружающий мир.

Наука – это определенный вид человеческой деятельности, которая выделена в процессе разделения труда и направлена на получение знаний.

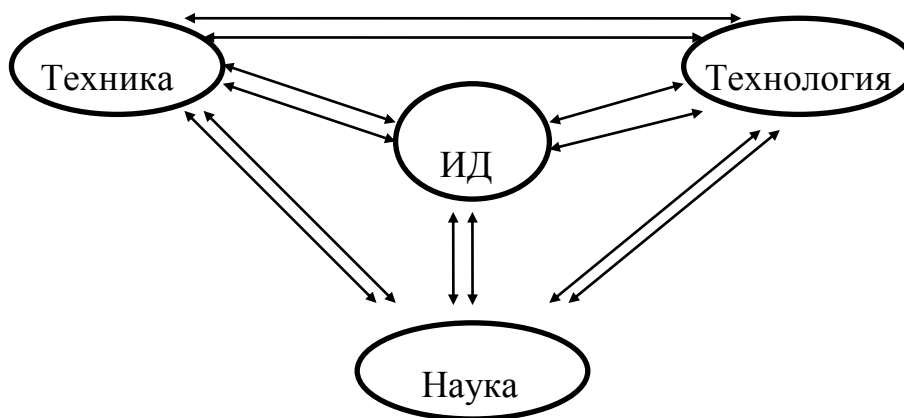


Рис.1 Система ”техника - технология - наука - инженерная деятельность”

В современных условиях техника, с одной стороны, технология, с другой, выступают как объекты инженерной деятельности, базирующиеся на знании законов, закономерностей и принципов, выработанных наукой. Причем, системообразующая роль в квартете "техника - технология - наука - инженерная деятельность" принадлежит инженерной деятельности, которая формировалась в ходе сложного процесса изменения характера жизнедеятельности человеческого общества и являет собой познавательно-созидательную форму трудовой деятельности.

Весь процесс создания технических структур можно разделить на ряд этапов и таким образом проследить последовательность инженерной деятельности человека.

Первым, и наиболее важным из них является этап - рождение идеи.

Вторым - воплощение идеи в чертеже или модели.

Третьим - материализация идеи в готовом изделии.

Возникает естественный вопрос, все ли этапы являются прерогативой инженера, или он обеспечивает лишь часть процесса создания техники? Несомненно последнее. Инженерная деятельность возникла и начала свой путь к признанию и утверждению только тогда, когда в сфере материального производства наметилось отделение умственного труда от физического. Иначе говоря, сущностью деятельности инженера с древнейших времен и до наших дней следует считать интеллектуальное обеспечение процесса решения технических и технологических задач. Ибо инженер, как правило, не создает техническую структуру, а использует умения и навыки ремесленников и рабочих для реализации своего замысла, т.е. материализует его, разрабатывая способы, приемы и технологические процессы создания реального объекта, используя свои знания, и именно в этом заключается главное отличие профессиональной группы инженеров от ремесленников и рабочих.

Именно такая двойственная ориентация инженерной деятельности с одной стороны, на научные исследования естественных, природных явлений, а, с другой, - на производство, или воспроизведение своего замысла целенаправленной деятельностью человека-творца заставляет его взглянуть на свое изделие иначе, чем это делает ремесленник и естествоиспытатель. Если, при этом, техническая деятельность предусматривает организацию изготовления технической структуры (инструмента, машины, агрегата), инженерная деятельность сначала определяет материальные условия и искусственные средства, влияющие на природу в нужном направлении, заставляющем ее функционировать так, как это нужно для человека и лишь потом на основе полученных знаний, задает требования к этим условиям и средствам, а также указывает способы и последовательность их обеспечения и изготовления. Таким образом, процесс создания техники представляет собой бесконечный круговорот усилий человека по претворению своих идей в материальный объект, где однажды найденное решение может быть повторено

необходимое число раз. Однако всегда источником технического цикла является что-то принципиально новое, оригинальное, приводящее к достижению поставленной цели. Иными словами можно сказать, что характер инженерной деятельности человека состоит в технической инновации, постоянном поиске все новых и новых решений в техническом творчестве.

1.2. Виды инженерной деятельности

Практическая деятельность инженера охватывает в наше время весьма обширную область человеческих знаний. Так, знаний выдающегося инженера и величайшего ученого древнего мира Архимеда было достаточно, чтобы одному создать метательные машины, поражавшие воображение многих людей. В настоящее время потребовалось объединение усилий множества талантливых ученых и незаурядных инженеров во главе с выдающимся инженером нашей эпохи академиком С.П. Королевым, чтобы решить современную задачу метания - задачу “метания” в космос искусственного спутника Земли.

Современному инженеру для его инженерной деятельности не хватило бы всех знаний Архимеда, Леонардо да Винчи и А.С. Попова, вместе взятых. Однако это не означает, что любой инженер нашего времени может сравниться в техническом творчестве с любым из названных выше. Техническое творчество инженера каждой общественной формации использует опыт и достижения ее предшественников как фундамент, на котором каждый возводит свое “здание”.

Для решения задачи создания современного технического объекта требуется объединение усилий десятков инженеров разных специальностей. Чем же вызвана необходимость объединения усилий такого количества людей?

Изобретатель древности самолично реализовывал все этапы инновационного цикла, своими руками опредмечивал собственную идею. Инженер индустриального общества многолик. Разделение инженерного труда привело к созданию достаточно обособленных внутренних профессиональных групп. На каждой из ветвей инженерной деятельности специалист должен обладать специфическими знаниями и практическими навыками.

Прежде чем приступить к непосредственному производству технических объектов, их надо прежде всего сконструировать. В эту задачу входит: выбор принципа действия, разработка кинематической схемы конструкции, выбор схемы взаимодействия определенных узлов, выбор подходящих материалов и деталей, расчет и выбор оптимальных режимов работы отдельных узлов и всей конструкции в целом, компоновка и внешнее оформление изделия, разработка технического проекта изделия.

Конструирование - самостоятельная инженерная задача, относящаяся к видам инженерной деятельности и требующая специфических знаний и

навыков. Инженеры, занимающиеся решением этой специфической задачи, именуются инженерами-конструкторами.

Объект, сконструированный инженером-конструктором, необходимо воплотить в металл, дерево, бетон, другой материал. Иными словами, если конструктор ответил на вопрос, что надо сделать, то кто-то должен ответить на вопрос, как это сделать.

Для изготовления одного и того же объекта можно использовать различные технологические приемы и операции: литье или ковка, прессование или токарная обработка, склеивание или шитье, химическая или лазерная обработка материалов и деталей. Выбор технологических операций существенно влияет на эффективность производства и качество продукции. Одна технология ускоряет производство, другая - обеспечивает качество, третья - позволяет получить более дешевый продукт, четвертая - повышает надежность и безотказность. Обеспечить выбор оптимальной для данного конкретного производства технологии, а если таковой нет, то разработать ее - задача инженера-технолога. Главной задачей для инженера-технолога является строгий контроль за соблюдением технологического режима производства, его совершенствование и развитие.

Технолог находится как бы между машиной и объектом ее воздействия и, следовательно, должен синтезировать их в своей деятельности таким образом, чтобы в результате получить конкретное изделие, предмет или продукт с заранее запрограммированными конструктором формой, свойствами и качествами.

Для выполнения своих функций технолог должен в совершенстве знать: возможности отдельных машин, агрегатов (путь познания которых проходит через расшифровку тонкостей технологического процесса); особенности сырья и возможности его переработки на машинах (происхождение, геометрические параметры, а также комплекс физических, химических и механических свойств); производственный процесс получения заданного изделия, полуфабриката, материала (продукта) на всех переходах и влияние, оказываемое процессом на первоначальные свойства сырья.

Однако, разработка и изготовление технического объекта требует обеспечения нормального функционирования его. Для этого требуется грамотно оценивать технического состояния объекта, соблюдать режимы работы узлов и механизмов, своевременно производить комплекс профилактических мероприятий и регламентных работ для предотвращения преждевременного износа и отказов в его работе. В случае же отказа в работе изделий надо уметь грамотно выявить дефект и организовать ремонт. Решением этих технических вопросов занимается инженер-эксплуатационник.

Успех развития инженерного дела целиком и полностью зависит от состояния научно-исследовательской деятельности в обществе. Производство не может стоять на месте. Его развитие направлено на постоянное повышение

качества продукции и его количественный рост. Решение этих задач, а следовательно, успехи в развитии инженерного дела возможны только на основе дальнейших научных достижений. Конечной целью научных исследований в инженерном деле является разработка методов расчета и оптимизации параметров изделий, контроля их характеристик, повышения экономичности и надежности на стадиях конструирования, производства и технической эксплуатации. Решением этих задач занимаются инженеры-исследователи.

В мировой практике известна и широко распространена роль инженера как организатора производства. Являясь техническим руководителем производственного коллектива, инженер должен обеспечивать не только эффективное использование технических средств, сырья, но и производственного персонала. Эту функцию выполняют инженеры-управленцы (менеджеры).



Рис. 2. Виды инженерной деятельности

Таким образом, в инженерной деятельности следует различать инженеров нескольких профилей (Рис.2):

- инженер-конструктор (механик);
- инженер-технолог;
- инженер-эксплуатационник;

- инженер-исследователь;
- инженер-менеджер (управленец);
- инженер-экономист;
- инженер-эколог;
- инженер-метролог;
- инженер-информационщик;
- инженер, решающий задачи математического обеспечения автоматизированных систем управления;
- и др.

Все эти виды деятельности взаимосвязанны, они дополняют друг друга и способствуют в целом решению одной важной задачи - развитию инженерного дела в целом.

Однако не только эти виды инженерной деятельности можно выделить в достаточно многогранной жизни инженера.

Развитие производственных отношений требует постоянного расширения специальностей и специализаций в инженерном деле. В настоящее время деятельность инженера-конструктора, инженера-технолога, и т.д. не мыслима без всестороннего анализа их изысканий со стороны материальных затрат на производство. На арену жизни выходит инженер-экономист, осуществляющий оценку материальных затрат.

Погоня за прибылью зачастую порождает нарушения баланса окружающей среды, вызывающие пагубное влияние на состояние здоровья человека (сброс промышленных отходов в реки и водоемы, выброс в атмосферу различного рода газовых смесей, повышенная шумность, ионизирующие источники излучения, радиоактивное загрязнение и т.п.). Т.е. техника не только служит человеку, но она подчас выступает против него. Это не удивительно, если современный самолет за секунду полета расходует столько кислорода, сколько его производит один гектар леса за 8-14 часов. Но ведь эти часы составляют практически весь продуктивный временной интервал в целом суточном цикле жизнедеятельности деревьев. Значит, гектару круглосуточно зеленеющего леса потребуется около десяти лет жизни, чтобы насытить авиалайнер кислородом на один час его полета. А летает он не один час в сутки и не в единственном числе! И не все леса зеленеют круглый год. Не отстают от самолетов и автомобили, а также многочисленная армия промышленных предприятий. Глобальной проблемой сегодняшнего дня является утилизация и переработка промышленных и бытовых отходов. На арену защиты интересов человечества выходит инженер-эколог.

Современной инженерной деятельности характерна глубокая дифференциация не только по функциям (видам), но и по различным отраслям. Такая дифференциация стала возможной, однако, далеко не сразу, она складывалась постепенно, шаг за шагом в зависимости от развития науки,

техники и технологий. Так, например, инженер-конструктор нашего времени не может решать весь спектр конструкторских задач по созданию технических структур в области строительства и архитектуры, создания машин по обработке металлов, создания машин на базе использования двигателей внутреннего сгорания, создания радиотехнических приборов, систем, агрегатов и т.д. Таким образом, возникает необходимость деления каждого из видов инженерной деятельности по отраслевому признаку, например, авиаконструктор, конструктор кузнечно-прессовых машин, технолог литейного производства, технолог швейного производства, технолог по производству хлебо-булочных изделий и т.д. и т.п. То есть, с развитием наук, техники и технологий возникает необходимость все более глубокой дифференциации инженерной деятельности.

Сегодня с полной ответственностью можно сказать, что решение всех технических задач проходит красной нитью через все этапы инженерной деятельности и может быть осуществимо лишь совместными усилиями инженеров всех профилей, названных выше.

1.3. Зарождение профессии инженер и ее институционализация

До тех пор, пока технические изделия были не сложными, их производство от начала до конца сосредотачивалось в руках одного товаропроизводителя: от добычи сырья до сбыта готовых изделий ремесленник все делал сам. Например, гончар сам мастерил гончарный круг и добывал подходящую глину, замешивал ее, формовал кувшин, обжигал и продавал его. В этих условиях овладение ремеслом означало приобщение к несложным занятиям рецептурного характера и приобретение достаточно простых трудовых навыков. Такие знания и навыки могли приобретаться сыном у отца или передаваться ремесленником своему подмастерью-ученику.

По мере усложнения технических изделий в рамках ремесленного производства намечается разделение труда не только по видам изделий, но и по уровню квалификации специалиста. С развитием общества, торговли и особенно с возникновением городов, которые стали и торговыми центрами, и средоточием цехового ремесленного производства, дифференциация труда не только расширяется, но и углубляется. Происходит разделение труда по уровню его сложности. Усложнение технических изделий и совершенствование производства, углубление специализации труда и рост технического творчества, разделение труда на умственный и физический явились предпосылками для появления деятельности человека, ставшего знатоком определенного производства, т.е. профессионалом. Возникает

закономерный вопрос - с какого же времени появилась профессиональная деятельность и появилось понятие профессия?

Определение понятия “профессия” - дело очень непростое, до сих пор не найдено оптимальной дефиниции, которая бы точно и полно отражала его суть.

Обычно авторы, определяющие дефиницию профессии, в качестве рядового понятия используют понятия “деятельность”, “занятия”, “навык”. Так, В.Е. Комаров считает, что “профессия означает род занятий или трудовой деятельности человека” (В.Е. Комаров. Строительство коммунизма и профессиональная структура работников производства. М., 1965. с. 16). Многие социологи нашего времени определяют профессию как “совокупность специальных трудовых навыков”, другие полагают, что профессия - “прежде всего звание работника, определяющее его принадлежность к определенному виду трудовой деятельности”. Таким образом, исходной причиной возникновения профессии является технологическое разделение труда.

Однако говорить только о технологическом разделении труда было бы не совсем верным толкованием, т.к. технологическое разделение труда влечет за собой и его общественное разделение. Функционально различные виды труда, закрепляясь за определенными группами людей и вплетаясь в сложный узор общественных отношений, находят свое место в социально-классовой структуре общества и обретают свой социальный статус.

Становление и развитие профессий можно было бы представить в виде следующих, сменяющих друг друга этапов:

- выделение определенной совокупности трудовых функций и ее закрепление за группой людей;
- обособление и профессионализация членов группы, включение в товарные отношения;
- социализация группы, приобретение ею особых черт социального облика и специфических общественных интересов.

Таким образом, если исходной причиной возникновения профессии всегда является технологическое разделение труда, то в последствии ее бытие в обществе непременно обретает социальный смысл. С точки зрения экономической, процесс дифференциации видов труда ведет общество к оптимизации конкретного вида деятельности, к повышению качества и вида, скорости выполнения вмененных функций. С точки зрения социальной, следствием углубления процесса разделения труда является возникновение особого типа социальных групп - профессиональных.

Говорить о возникновении профессий можно лишь в том случае, когда некогда специализированный вид деятельности становится исключительной функцией определенной группы людей. До этого времени эта деятельность может существовать сколь угодно долгое время, пока она не получит социального обособления, т.е. не будет закреплена за группой людей, имеющих

определенное положение в обществе, эта деятельность и приобретает статус профессии.

Профессия оказывает непосредственное влияние на формирование личности работника, она делает его отличным от представителей других профессиональных групп, порождает разнообразные и несхожие социальные интересы, формирует специфические типы индивидов. Она предопределяет и сходство между членами одной группы, специализирующейся на вполне конкретных трудовых функциях, которые повторяются изо дня в день и из поколения в поколение. В наиболее оформившихся профессиональных группах возникает “корпоративный дух”, т.е. совокупность взглядов, убеждений, оценок, разделяемых всеми членами и являющих собой свод правил поведения в группе, оценку своей миссии, отношение к нечленам сообщества как к чужим. Именно в таких сообществах, построенных на идеях солидарности и органичности, впервые зарождается то, что мы называем “профессиональная этика”, “профессиональная честь”, “профессиональный дух”.

В более узком смысле слова профессия означает трудовую деятельность, имеющую ряд специфических особенностей, что позволяет отличать ее от других занятий. Этими особенностями можно считать:

- постоянство данного занятия для работника;
- необходимость специальной подготовки;
- статус данного вида деятельности как источника дохода (как правило, основного).

Поскольку, прежде всего, мы ведем речь о происхождении инженерной профессии, то первый из приведенных выше критериев - постоянство занятия - представляет наименьшую сложность для объяснения. Инженерная деятельность, как правило, была неизменной в течение жизни одного человека, но и наследовалась от отца к сыну на стадии докапиталистического производства. Вопрос об инженерной деятельности, как постоянном занятии связан, прежде всего, с состоянием производительных сил в обществе. Общество, в котором можно наблюдать размах культового и административного строительства, действующие городские коммунальные сети, развитые фортификационные системы, наличие машин в действующих армиях, можно говорить об инженерной деятельности, в таком обществе, как о постоянном занятии. Указанные признаки мы обнаруживаем уже в античном мире, видимо, отсюда необходимо вести историю становления профессии инженера.

Анализируя профессиональную деятельность с точки зрения необходимости специальной подготовки, можно отметить, что существуют виды трудовой деятельности, не требующие никакой квалификации: это работа грузчика, санитарки, курьера, чернорабочего, однако называть это профессией нельзя. Гораздо чаще мы встречаем такие виды труда, где требуется хотя бы какой-нибудь навык, например: столяр, плотник, каменщик и т. д. Но как найти

ту грань, чтобы определить, где требуется специальная подготовка, а где нет? В наши дни чаще всего эту грань можно провести между людьми, имеющими формальное удостоверение о прохождении специальной подготовки и его не имеющими. Однако как определить наличие специальной подготовки в тот период истории, когда “удостоверение”, как документ, подтверждающий прохождение обучения, выдать никто не мог? В этот период, когда почти полностью отсутствовали книги и справочные пособия, семья выступала, как правило, источником профессиональных познаний. Следовательно, определить границу, когда же можно вычленить специальную подготовку для определения периода зарождения профессии инженер по этому критерию невозможно.

Техническая деятельность человека известна с самых древнейших цивилизаций и это свидетельствует о том, что существовали люди, которые этой деятельностью занимались и ранее. Часть знаний они добывали в результате собственных стараний, часть заимствовали у других. С тех пор, когда трудовая деятельность от занятий типа хобби, превратилась в занятие, обеспечивающее жизнь человека и его семьи, мы можем констатировать, что происходит обособление конкретного вида труда и превращение его продукта в товар. Т.е. можно с определенной уверенностью сказать, что прослеживается названный выше критерий профессиональной деятельности, когда статус данного вида деятельности становится основным источником дохода. Римская армия дает нам первые примеры выплаты заработной платы людям, занимающимся конструированием военных машин и их эксплуатацией - называемый “инженерами”.

В докапиталистических формациях преимущественным образом оплата проводилась в конце работы и имела вид платы за продукт труда, а не сам труд. Таким образом, большинство профессий получало заработную плату не за поденный труд, а за сдельный, т.е. большинство профессий, особенно интеллектуальных, имело статус “свободных”. Это относилось и к инженерам, которые получали гонорар от продажи своего проекта или по выполнении подрядных работ. Сплочение профессиональной группы, усиление внутренних связей между ее членами способствует формированию специального режима существования профессиональной группы, называемого институционализацией профессии. Развитие профессионального сознания индивидов, занимающихся инженерной деятельностью, предполагает осознание возможностей, границ и сущности своей деятельности не только в узком смысле этого слова, но и в смысле осознания инженерной деятельности вообще, ее целей и задач, а также изменений ее ориентации в современном мире. Таким образом, институционализация профессии - это процесс возникновения и развития системы общественных механизмов, обеспечивающих стандартизацию, регламентацию и контроль как самой деятельности, так и функционирования и социального воспроизводства профессиональной группы. Институционализация содержит два аспекта:

- создание институтов, способствующих организации профессиональной деятельности;

- создание институтов, обеспечивающих воспроизводство группы.

К первому типу институтов (учреждений) относятся те учреждения, которые регламентируют применение профессиональных приемов труда, способов технологического контроля, контроля качества, а также контролирующих положение группы в государственно-правовой системе.

Вторая группа учреждений обеспечивает стандартизацию форм и каналов комплектования и воспроизводства профессиональной группы, переноса неинституциональных знаний на организационные формы обучения в специализированных учебных заведениях.

Сегодня инженерная деятельность не мыслима без регулярного применения научных знаний для создания новых технических структур - устройств, механизмов, машин, агрегатов и сооружений, а также разработки новых технологий для их создания.

Профессия инженер, как следует из вышесказанного, проходила в своем становлении и развитии различные этапы:

- занятие-удовольствие, занятие-хобби, более или менее регулярное, не дающее дохода;

- регулярное занятие, приносящее доход, но при отсутствии каких бы то ни было формальных общественных институтов;

- наличие системы институтов, регулирующих как профессиональную деятельность, так и воспроизводство группы.

Первый и второй этапы называются доинституциональными, третий - институциональный.

Таким образом, неуклонное повышение роли государства и обобществление средств производства, превращение рабочей силы в товар, классовое разделение общества, являются следствием появления профессий.

2. Основные этапы процесса становления профессии инженер

2.1. Инженерное дело в античном мире

Сегодня трудно судить о времени зарождения искусств и ремесел, корни которых теряются в глубине тысячелетий.

История развития инженерного дела берет свое начало со времен зарождения цивилизаций (в Египте - 2 тысячелетие до н.э.) Развитие земледелия вызвало необходимость перехода к оседлому образу жизни, а вместе с тем к оборудованию жилища. Переход первобытных общин к оседлости дает возможность развитию, наравне с земледелием, живот-

новодству, гончарным, прядильным, ткацким, мельничному и кузнечному ремеслам. Такая дифференциация трудовой деятельности была вызвана потребностью создания орудий труда, необходимых для каждого ремесла.

Человечество всегда гордилось своими техническими достижениями. При обновлении техники бережно относились к сохранению достижений былых времен. Древнему миру мы обязаны многими техническими открытиями, определившими судьбу нашей цивилизации. Первые египетские пирамиды строились примерно 3 тысячи лет до н.э. Для сооружения самой высокой из них - пирамиды фараона Хуфу (Хеопса) - потребовалось 2330000 каменных глыб, средний вес которых равен 2.5 тоннам. При сооружении храмов, колоссальных статуй и обелисков вес отдельных глыб достигал десятков сотен тонн. Это свидетельствует о том, что народы, создававшие великие цивилизации, уже тогда были хорошо знакомы с такими механическими орудиями, как рычаг и клин. Величайшим открытием того времени является колесо.

Сложно однозначно определить дату появления колеса. Большинство ученых полагает, что колесо (или круг) впервые применили около 3500 г. до н.э. гончары в Месопотамии (современный Ирак), либо в центральной или Восточной Европе. Первый датированный документ об использовании колеса для перевозки - месопотамская мозаика (3200 г до н.э.). На ней изображена повозка на цельных колесах.

Однако неизвестные изобретатели того времени не называли себя инженерами. **Впервые инженерами стали называть группу людей, имеющих определенную квалификацию и находящихся на службе при армии с целью обеспечения различных технических работ, в Древнем Риме.** В функции инженеров того времени входило строительство мостов, каналов, резервуаров, акведуков, дорог, туннелей, гаваней. Они конструировали большие дренажные системы, фортификационные сооружения, руководили созданием и эксплуатацией военных машин.

Труд инженеров уже тогда, несмотря на низкую степень разделения труда, должен был быть отнесен к преимущественно умственному: инженеры не строили сами, а руководили постройкой, проектировали сооружения. Вместе с тем их труд был далек от труда ученых, он практически не основывался на теоретических знаниях, а был продуктом интуиции и опыта. Инженеры этого периода занимали промежуточное положение между учеными и ремесленниками. Их главной миссией было использование известных приемов постройки и создания техники, а также технологический контроль процесса производства.

В античном обществе не существовало профессиональной группы, исключительной функцией которой была бы разработка новой техники. Эту задачу решали представители разных социальных групп: крупные изобретения, основанные на сознательном использовании законов и принципов

теоретической науки, рождались в наиболее образованном слое общества, в его интеллектуальной элите. Например: Архимед был сыном сиракузского тирана, Ктезибий - другой гениальный механик и инженер - служил при дворе и занимался изготовлением диковинных игрушек-автоматов.

Изобретения не столь значительные, а также многочисленные технические усовершенствования были плодом деятельности инженеров и ремесленников, стоящих весьма близко друг к другу в социальной иерархии.

Единственной сферой, где чувствовалась острая потребность в изобретениях, было военное дело. Античные общества, с их развитой системой рабства, требовали постоянного пополнения армии рабов, а это значит ведения войн. Развитие технических средств нападения и защиты, создание новых видов оружия, возведение бастионов, изготовление средств для разрушения укреплений и т.п. стало основным делом инженера. От оснащения армии зависело существование государства, т.к. решался вопрос о его жизни или смерти. **Поэтому армию по праву можно считать колыбелью инженерной профессии.**

В римской армии по мере развития средств вооруженной борьбы формируются два типа инженерных задач: первый связан с фортификацией, второй - с артиллерией.

Фортификационные инженеры представляют собой группу хорошо обученных специалистов, знающих, как надо строить дороги и мосты, акведуки и туннели. Под руководством военных инженеров в Риме часто велось гражданское строительство, использующее дешевый неквалифицированный труд рабов и легионеров. Высокий профессиональный уровень инженеров этого периода может быть подтвержден сохранившимися до настоящего времени крупными ансамблями, амфитеатрами (Колизей в Риме), театрами, термами, крытыми рынками, инсулами (5-6 этажные дома для малоимущих). Древнейшие каменные здания уже тогда возводились на плоских каменных глыбах, служивших фундаментом для каменных стенных блоков. В качестве вяжущих материалов римские строители использовали бетон. С падением Римской империи использование бетона прекратилось и возобновилось лишь в XVIII в. в западноевропейских странах.

Античные армии располагали богатым арсеналом военных машин, применяемых в осадной войне. В V в. до н.э. в Греции использовались различные машины для метания дротиков, камней, зажигательных снарядов. До нас дошло имя инженера Диада, служившего при Александра Македонском, который руководил осадой Тира и других городов и широко использовал изобретенные или усовершенствованные им военные механизмы. Наибольшего расцвета военная техника достигла в римской армии. Каждый легион имел "артиллерию" в виде 55 карбаллист, метавших тяжелые стрелы и 10 ангар - метавших тяжелые камни. Баллисты и ангары перевозились на вьюке или на телеге с воловьей упряжкой и требовали до 11 человек прислуги каждая.

(Баллиста - древняя метательная машина. Приводилась в действие силой упругости скрученных волокон. Дальность метания тяжелых стрел - окованных железом бревен длиной до 3.5 м достигала 400-800 м.). Римские метательные машины достигали гигантских размеров. Так, например, гелёполь имела девять этажей и приводилась в действие усилиями 3400 человек (гелёполь - передвижная многоэтажная башня, применяющаяся при осаде крепости. Башня имеет бревенчатый каркас с междуэтажными перекрытиями. В стенах каждого этажа устраивались отверстия для стрельбы - бойницы. На верхних этажах находились перекладные мостики для перехода из гелёполи на крепостную стену).

Таким образом, мы можем судить, что легионеры армии античного мира обладали достаточно обширными знаниями, позволявшими им решать сложнейшие задачи создания военной техники и осуществлять строительство как военных сооружений, так и строительство культовых и жилищных объектов. Люди, обслуживавшие военные машины, были не солдатами, а военными ремесленниками - фабри и составляли особую цеховую корпорацию. Руководители бригад фабри не имели армейского чина, а относились к мастерам.

Подъем на качественно новый технический уровень строительства в III-I вв. до н.э. обуславливает появление в обществе гражданских инженеров. В ходе дальнейшего разделения труда среди гражданских инженеров происходит выделение двух относительно самостоятельных отраслей строительного дела: строительство жилых зданий закрепляется за архитекторами, строительство коммунальных, ирригационных и транспортных сооружений за инженерами.

Под "архитектурой" в античном обществе понималась вся совокупность технических наук того времени: строительство, создание кораблей, машин, конструирование часов. Мастерству архитектора придавалось большое значение и его в Риме называли руководителем строительства. Считалось, что для получения этой профессии необходимы: врожденные способности, знания и опыт. Причем, кроме знаний прикладных и практических, архитектор должен был быть и философски образованным человеком.

Для получения теоретических знаний и формальных документов, удостоверяющих получение необходимых знаний, в этот период еще не было государственных институтов, и система подготовки во многом напоминала цеховую: "ученик - подмастерье - Мастер". В этот период происходит разделение труда по уровню его сложности. Наиболее простые операции достаются ученикам, более сложная работа поручается подмастерьям, а самый квалифицированный труд ремесленники-мастера оставляют за собой. Но в некоторых областях инженерного дела появились и анонимная литература и авторские работы. До нашего времени дошли авторские работы Марка Витрувия Поллиона - "Десять книг об архитектуре". Встречаются ссылки на работы более раннего периода (например, Дилона "О пропорциях священных

построек”, Силена “О пропорциях коринфских построек”), в которых приводились чертежи и расчеты. В этот период появляются и первые теоретические труды по физике, механике - Аристотель (384-322 г. до н.э.) - “Физика”, “О небе”, “О возникновении и уничтожении”, “О метеорах”; Архимед (287-212 г. до н.э.) - трактат “О равновесии плоских фигур или о центрах тяжести плоских фигур”, трактат “О плавающих телах”; Герон Александрийский (I в. н.э.) - “Механика Герона”, состоящая из 3-х книг (1-я книга - теоретические вопросы, 2-я - описание рычага, клина, ворота, винта и блока, 3-я книга - описание приборов для поднятия тяжестей). Герону принадлежат и первые труды по прикладной механике. В трактате “Пневматика” описаны механизмы, приводимые в движение нагретым или сжатым воздухом или паром, трактат “Об автоматах” содержит описание некоторых самодвижущихся приборов и автоматов, трактат “Белопойка” содержит описание основ античной артиллерии, конструкции луков, катапульт и других видов оружия. Им были созданы: сифон - для автоматического открывания дверей храма; золипил - прибор, явившийся прообразом паровой турбины; годомер - устройство для автоматического отсчета пройденного экипажем расстояния; автомат для продажи священной воды и др.

Наличие первых теоретических разработок античного мира позволило архитекторам и гражданским инженерам накапливать теоретические знания, изучая опыт предшественников. Однако, ни архитекторы, ни инженеры античного мира не были отнесены к ученым мужам, их считали “заурядными работягами”, людьми второго сорта, находящимися ближе к ремесленникам.

Сегодня с полной уверенностью можно сказать, что античное рабовладельческое общество является прародителем инженерного дела т.к. именно в этот период инженерное дело впервые приобрело признаки профессии: регулярное воспроизводство, доход от занятия, систему получения знаний. В период расцвета Римской империи инженеры становятся многочисленной группой. Происходит внутривидовое разделение труда: наряду с военными инженерами появляются инженеры гражданские, специализирующиеся в строительстве, коммунальном хозяйстве, мелиорации и ирригации. Однако этот период относится к доинституциональному, т.к. не определены каналы рекрутации и не решены проблемы формализации образования.

2.2. Инженерное дело в эпоху феодализма

В странах западной Европы феодальные отношения складывались на развалинах Западной Римской империи, завоеванной в ходе Великого переселения народов варварами и охватывает период с конца V века и до XVII-

XVIII веков. Процесс формирования феодализма на территории бывшей Западной Римской империи осуществлялся в форме синтеза разлагавшихся рабовладельческих и первобытнообщинных отношений, приведшего к созданию качественно нового строя.

Усилившийся в III веке кризис рабовладельческого способа производства привел к упадку сельскохозяйственного производства, ремесла, и торговли и возвращению к натуральным формам хозяйствования. Основным фактором, повлиявшим на разложение рабовладельческого строя, была острая нехватка рабочей силы. Дефицит рабочей силы был вызван отчасти отсутствием бесплатной и регулярно пополняемой армии рабов, а также возросшей потребностью в расширении обработки земли, проистекавшей из самой природы феодальной системы.

Античные общества с их развитой системой рабства не были заинтересованы в радикальных усовершенствованиях орудий труда и тем более в механизации. Дешевый рабский труд делал нерентабельным технический прогресс, т.к. всякое усложнение технологии рабского труда привело бы к необходимости технологического контроля, а это ведет к удорожанию процесса производства. Таким образом, рабство было главным тормозом экономического развития общества.

Важнейшим фактором ускорения технического прогресса общества стало развитие торговли. Если на первых ступенях развития человеческого общества приходилось ежедневно и в каждой местности заново изобретать то, что в других местностях использовалось давно и довольно успешно, развитие торговли послужило мощным каналом диффузии инноваций.

Развитие феодального общества способствовало развитию градостроительства, а вместе с тем и развитию ремесленного производства.

Заметными становятся успехи в развитии техники. В X-XII вв. большое развитие получили водяные мельницы, несколько позднее - ветровые. Тогда же в Европе появились механические часы. Немаловажное значение для накопления знаний о законах природы имело изготовление военного снаряжения, кораблестроение, гидростроительство, устройство крупных гидротехнических сооружений.

Основными техническими достижениями феодальной эпохи были:

- в строительном деле - нахождение новых конструктивных принципов готического стиля построек, усовершенствование техники строительства замков и крепостей;

- в металлургии - открытие передельного способа железа, начало чугунно-литейного дела;

- в морском транспорте - усовершенствование конструкций корабля, изобретение компаса;

- в военном деле - изобретение пороха и распространение огнестрельного оружия;

- изобретение книгопечатания.

Важнейшим этапом развития инженерного дела в период феодализма является изобретение пороха и связанное с ним появление огнестрельного оружия.

Первым представителем порохов был дымный порох - механическая смесь калиевой селитры, угля и серы. Наиболее вероятно, что родиной пороха является Китай (1000 г.), а затем он стал известен арабам. Изначально порох применялся главным образом в качестве зажигательного и взрывчатого вещества. Метательное свойство пороха было открыто значительно позже. В Европе порох известен с XVIII века.

Появление огнестрельного оружия вызвало серию изобретений и усовершенствований: техники металлообработки, расширения производства металла, дало новое направление развитию фортификационного искусства, развитию транспорта.

Огнестрельное оружие пробивало стены и это стимулировало инженерную мысль к поиску новых решений в строительстве. “Старая каменная стена была заменена земляным валом, лишь облицованным камнем, а небольшая боковая башня была превращена в пятиугольный бастион. Постепенно все каменные части укреплений стали прикрываться от настильного огня внешними земляными укреплениями и к середине XVIII века средства обороны крепости опять стали относительно сильнее, чем наступательные средства”, - писал Ф. Энгельс. Состязание между артиллерией и фортификацией ускорило дальнейшее развитие военной техники, которая шла впереди и вела за собой другие отрасли техники.

Распространение огнестрельного оружия сыграло роль катализатора в процессе становления инженерной профессии:

- увеличилась добыча металла;
- улучшилась обработка металла;
- началась унификация огнестрельного оружия;
- появляются первые оружейные заводы;
- в армии происходит разделение специалистов, обслуживающих артиллерию, на техническую и строевую части;
- происходит пересмотр традиций в строительстве фортификационных сооружений;
- начинает интенсивно совершенствоваться строительная техника;
- ускоряется развитие транспортных средств.

Не менее важным достижением феодального общества, после изобретения огнестрельного оружия, с точки зрения развития инженерного дела является изобретение книгопечатания. Первые опыты книгопечатания были предприняты в VIII в. в Японии. Это были молитвы, отпечатанные с резных деревянных форм, покрытых изображениями и подписями. Около 1041-48 г. китайцем Би Шэном, членом императорского суда, был предложен разборный

шрифт. Он сделал глиняные изображения каждого иероглифа и разместил их на особой металлической раме. Эти знаки можно было собирать и разбирать, составлять из них новые страницы. В Европе книгопечатание появилось в 40-е годы XV в. Незнакомый с китайской методикой книгопечатания немецкий первопечатник Иоганн Гутенберг (1399?-1468 г.г.) создал свой собственный печатный шрифт. Он отлил каждую букву из металла. Буквы, из которых составлялись слова, собирались на деревянной раме и помещались в пресс. Затем их покрывали краской и сверху клали печатный лист. Так можно было напечатать значительное число экземпляров одной страницы, а затем переходить к печатанию следующих страниц. Изобретение книгопечатания позволило систематизировать знания в различных областях. Появляются первые книги: Г. Агрикола “О горном деле и металлургии”, 1530-1556гг, Г. Альгизи “ О фортификации”(1570г), Дж. Маджи и Дж. Костриотто “О фортификации городов” (1664г.). К этому же периоду относятся печатные труды выдающихся ученых того времени Галлилео Галлилея (1564-1642гг) - проблема законов падения (решение баллистической задачи в артиллерии в связи с изобретением пороха), “Задача о маятнике”, “Динамика твердого тела”; Р. Декарта (1596-1650гг) - трактат по механике; Э. Торригели (1608-1647гг) - “Закон истечения жидкости из отверстия в сосуде” и др. Подчеркивая важность знания законов природы и умения соединения их с техническими правилами еще в 1637г. в сочинении “Рассуждения о методе” Р. Декарт писал, что установленные им понятия показывают, “что можно достичь знаний, очень полезных в жизни, и что вместо умозрительной философии, преподаваемой в школах, можно создать практическую, с помощью которой, зная силу и действие огня, воды, воздуха, звезд небес и прочих окружающих нас тел так же отчетливо, как мы знаем различные ремесла наших мастеров, мы могли бы наравне с последними использовать и эти силы во всех свойственных им применениях и стать, таким образом, как бы господами и владельцами природы” (Декарт Р. Рассуждение о методе. М: Изд. АН СССР, 1953). Таким образом, уже в начале XVII в. подчеркивалась важность и необходимость теоретической подготовки людей, занимающихся техническим творчеством. Важнейшую роль в развитии теоретического познания мира, поиска решений технических проблем сыграло философско-методологическое осмысление количественных и качественных данных, полученных из опытов. Началу этого процесса положили первые учебные заведения Западной Европы. Старейший в Европе университет основан в Салерно (Италия) в X в.; в 1119 г. создан университет в Болонье 1150 г. – основан Парижский университет, 1167 г. – основан Оксфордский университет, в 1209 г. Кембриджский университет, в Тулузе (1229 г.); Монпелье (1289 г.); Пуатье (1348 г.); Бордо (1441 г.); Карлов университет в Праге (1348 г.); Краковский (1364 г.), Венский (1365 г.) и др. Возникновение высших учебных заведений положило начало широкому распространению социально-философского познания законов природы и их

использования в интересах общества, в том числе и развития технического творчества.

Развитие феодального общества, его средств производства предъявляет все больший спрос на новые технические средства, использующие энергию природных источников, которые бы не зависели ни от географических условий, ни от капризов погоды. Наблюдается постоянный рост общественной потребности в инженерах. В массовом сознании вполне формируется понятие “инженерное дело”, представляющее собой совокупность знаний и умений в самых различных областях техники. Качество подготовки инженеров, не базирующееся на фундаментальном систематическом образовании, перестает удовлетворять потребности производства.

Распространение цеховой организации ремесел, зарождение мануфактур, достижения в архитектуре и строительстве, транспортном и дорожном строительстве, совершенствование изделий, возникновение новых технологий постоянно требовали выхода за рамки традиционного ремесленного знания и опыта. Необходимость строгого “увязывания” научных достижений того времени с техникой подчеркивалось в работах величайшего инженера-изобретателя Леонардо да Винчи (1452-1518). Так, размышления над техническими проектами регулирования водных потоков привели его к новым теоретическим идеям в гидродинамике; предложение по способам снижения трения в механизмах и машинах выразилось, с одной стороны, в изобретении устройства подшипников, а с другой - во введении понятия коэффициента трения и разработки некоторых положений теории трения.

Переломным в профессии инженера является XVII век. Именно этот период являет собой принятие первых актов институционализации профессии инженер. Широкий размах крепостного строительства стимулировал образование особого корпуса военных инженеров, которые до того времени отчасти выполнялись специалистами-невоенными. В 1602 г. знаменитый министр Генриха IV, Сюлли (Франция), сформировал группу офицеров, за которыми была закреплена функция строительства новых и укрепление старых фортификационных сооружений. Такое выделение специалистов сыграло важную роль в повышении престижа инженерной деятельности. На военных инженеров того времени смотрели как на избранных, обладающих особым талантом и знаниями людей.

Однако, за исключением военного дела, где новые идеи поощрялись и быстро воплощались в жизнь, в целом в промышленности царил дух мизантропии. В сфере производства постоянно шла борьба между изобретателями и цехами. Цеховые привилегии особенно стесняли всякое улучшение промышленной техники, появление новых изделий и способов производства. Государство же занимало индифферентную позицию: изобретения не запрещались, но никакой помощи по их внедрению изобретателям не оказывалось. Известна, например, ожесточенная борьба,

которую вели цехи в Англии, Франции, Нидерландах с появившемся в XVI веке ленточным станком и с изобретенной в XVII веке чулочно-вязальной машиной. Борьба эта заключалась в запрещении пользования этими изобретениями и уничтожении инструментов, что сильно задержало их распространение. Сам изобретатель ленточного станка был брошен в Вислу в 1586 г., где и погиб. Изобретатель чулочно-вязальной машины вынужден был бежать из Англии. Бойкот был объявлен всем тем ремесленникам, которые согласились работать на этих станках.

Но несмотря на все препятствия, инженерное дело продолжало развиваться. Наряду с развитием строительного дела более интенсивно идет развитие металлургии, текстильной промышленности, кораблестроения, транспорта и т.п., нарождается новый тип инженера-промышленника, который в условиях феодального общества пока еще трудно отделим от высококвалифицированного мастера.

Феодальное общество характеризуется значительной социально-классовой неоднородностью инженерной интеллигенции. Небольшая часть ее относится к высшим кругам общества, чаще всего к военной аристократии, часть примыкает к ученым. Основная же масса по своему социальному положению стоит ближе всего к ремесленникам. Феодальные инженеры были включены в цеховую систему, служившую основной формой организации промышленности ремесленного типа, либо находились на положении свободных профессий.

Развитие и становление профессиональной группы инженеров докапиталистического общества свидетельствует о том, что в эпоху феодальных отношений четко определилась по своему содержанию и структуре профессиональная группа “инженер”. Она стала обладать рядом признаков, необходимых для ее институционализации: занятия основывались на применении технических знаний; давали регулярный доход и были для значительного круга лиц единственным способом добывания средств существования. Но говорить о полном признании (утверждении) профессии мы не можем, т.к. в этот период отсутствует система специального технического образования и остаются непризнанными формы контроля профессиональной компетенции.

2.3. Развитие инженерного дела в эпоху капитализма

Возникновение капитализма было подготовлено общественным разделением труда и развитием товарного хозяйства в недрах феодализма. Великие географические открытия (XV-XVII вв.) и захват колоний (XV-XVIII вв.) обеспечили нарождающейся европейской буржуазии новые источники

накопления капитала, развитие товарного производства и обмена. Однако раздробленное товарное производство уже не могло удовлетворить растущий спрос на товары. Исходным пунктом капиталистического производства стала простая капиталистическая кооперация (мануфактура). Слово мануфактура происходит от латинского manus – рука и factura – изготовление (ручное изготовление), т.е. совместный труд многих людей, выполняющих отдельные производственные операции под контролем специалистов. Предпосылками для возникновения мануфактуры послужили: рост ремесленного производства, дифференциация, труда мелких товаропроизводителей, появление мастерских с наемными рабочими и стремление к увеличению производства товаров для первоначального накопления капитала. Источником дешевой рабочей силы для первых капиталистических предприятий было массовое разорение ремесленников и крестьян в результате имущественной дифференциации. Мануфактура формировалась двумя способами:

- объединение в одной мастерской ремесленников разнородных специальностей, через руки которых должен пройти продукт вплоть до его окончательного изготовления;
- объединение в мастерской ремесленников одной и той же специальности, каждый из которых выполняет одну и ту же отдельную операцию.

Мануфактуры Западной Европы создавались в виде нескольких форм: рассеянная, смешанная и централизованная.

В рассеянной мануфактуре предприниматель скупал и продавал продукт самостоятельно. Он снабжал ремесленников сырьем, орудиями производства. Таким образом, мелкий производитель практически был отрезан от рынка и получал заработную плату за количество производственного товара, продолжая трудиться в своей домашней мастерской.

Централизованная мануфактура предусматривала объединение наемных рабочих (ремесленников) в городах в одной мастерской.

Смешанная мануфактура предусматривала исполнение отдельных операций на дому (как правило, на базе домашнего кустарного производства) с завершением цикла производства товара в централизованной мануфактуре.

Создание и развитие мануфактурного производства послужило мощным толчком к развитию инженерного дела, ввиду того, что каждый работник мануфактуры получал заработную плату за количество изготовленных или обработанных им изделий. Это привело к созданию специальных инструментов, вспомогательных механизмов, усовершенствованию орудий труда, применению различных источников в процессе производства.

Процесс создания и развития мануфактурного производства в Англии происходил в 16-18 века и охватывал текстильную, металлургическую и металлообрабатывающую отрасли, судостроения, производстве бумаги и стекла.

В Голландии мануфактуры распространились в 16 веке в шерстоткацкой, ковровой, текстильной отраслях.

Во Франции, рассеянная мануфактура возникла в 16-17 веках на базе деревенской суконной и кожевенной отраслей. Централизованная мануфактура – на базе книгопечатания, металлообработки, шелкоткацком производстве и производстве предметов роскоши. Зарождающееся мануфактурное производство в Западной Европе обладало и определенными особенностями:

- свобода предпринимательства (в чем заинтересован, тем и занимаюсь);
- свобода выбора места для своих задач (производства);
- свобода найма рабочей силы, в том числе и технических специалистов;
- свобода реализации готовой продукции.

Дальнейшее развитие мануфактурного производства, а затем и фабрично-заводского, позволило создать законодательную базу, обеспечивающую государственную защиту всех этих свобод.

По мере развития машинной техники происходит все большая дифференциация труда и совокупный работник, подобно тому, как усложнение техники и углубление разделения труда в армии привело к выделению инженеров в отдельный род войск, так же и в раннекапиталистической промышленности наблюдается процесс образования особого, самостоятельного в структуре производственного механизма - инженерно-технического работника.

Буржуазные революции в ряде стран Западной Европы (Нидерланды - конец XVI в., Великобритания - середина XVII в., Франция - конец XVIII в.), осуществив переворот в политической надстройке, ускорили процесс смены феодальных производственных отношений капиталистическими. Крупный шаг в развитии производительных сил буржуазного общества был сделан с появлением мануфактуры. Мануфактурное производство создавало предпосылки к совершенствованию и усложнению производственных процессов, к созданию специализированных орудий труда, что в свою очередь способствует росту технического творчества, росту механизации и машинизации мануфактурного производства, снижению доли ручного труда.

Мануфактурное производство в Западной Европе сыграло важнейшую роль в развитии инженерного дела, т.к. разделение труда позволило более детально вникать в его особенности и облегчать монотонный ручной труд введением простых, а затем и более сложных устройств, приспособлений, механизмов и машин. Ярким примером такого процесса может служить повышение производительности труда в текстильной промышленности.

В 1733 г. английский ткач Джон Кей изобрел летающий (самолетный) челнок и механизировал ткацкий процесс. Количество ткани, производимое одним человеком за день, увеличилось вдвое.

В 1764 г. другой английский ткач, Джеймс Харгривс, изобрел прялку, названную Дженни. Колесо, которое вращалось рукой, приводило в движение 8

шпинделей, и один человек мог одновременно прясть 8 нитей. 1771 г. Ричард Аркрайт построил прядильный станок, работавший от водяного колеса.

Усложнение технических изделий и совершенствование производства, углубление специализации труда и рост технического творчества, разделение труда на умственный и физический создают предпосылки перехода от мануфактурного производства к фабричному производству с использованием машин.

Переход от мануфактуры к фабричной системе был осуществлен в ходе промышленного переворота в Западной Европе (вторая половина XVIII - середина XIX вв.). Изобретение в 1777 г. парового двигателя английским инженером Дж. Уайтом (1736-1819гг.) привело к появлению целого ряда машин. Паровая машина стала главным источником энергии в Британской империи, а затем и во всех государствах Западной Европы. Рост потребности в машинах и механизмах привел к изменению технической базы машиностроения и переходу к производству машин машинами.

Важным фактором стимулирования инновационной деятельности являются первые шаги для освобождения от оков старого промышленного законодательства. Вводятся патенты на изобретение, т.е. юридически закрепляются права пользования новыми разработками в сфере промышленности. Закон о патентах появляется в Англии (1623 г.), а затем во Франции (1791 г.). Если в период феодализма основной формой охраны авторского права был законодательно не подкрепленный секрет, производственная тайна, то теперь выдача патента узаконивала изобретение как форму собственности. Новые технические идеи становятся товаром и приносят немалый доход. В общественном мнении формируется новый взгляд на авторское право изобретателя. Так, на Учредительном собрании при обсуждении закона 1791 г. Буфлер сказал: “Если для человека и существует истинная собственность, то это его мысль; она является личной собственностью, она независима, она предшествует всем сделкам... Изобретение, источник искусств, является вместе с тем источником первичной собственности, все другое просто результат договоров” (Бризон П. История труда и трудящихся. Пг., 1921. с. 231). Влияние законов о патентах на изобретения на дальнейшее развитие инженерной деятельности трудно переоценить. Если раньше получение доходов от изобретений было редкостью, то теперь инженеры были заинтересованы в активной инновационной деятельности. Эта мера была революционной по отношению к развитию техники и технологий, а буржуазия получила рычаги активизации инновационной деятельности. С этого периода развитие патентной защиты идет рука об руку с ростом промышленности, а количество сделанных изобретений свидетельствует об интенсивности технического прогресса.

Со второй половины XVII в. людей как будто охватывает страсть к изобретениям, горячка новых промышленных открытий, пишет Лампрехт:

“Искали *perpetuum mobile*, старались создавать всякого рода замысловатые приспособления, поразительную смесь в виде фонтанов в садах или часов с музыкой и появлением фигур в определенное время; играя и переливаясь через край, разливались новые фантастические стремления механики в области изобретений.”

В стремлении создать у себя новые отрасли производства одни правительства занимаются постоянным сманиванием зарубежных мастеров, другие же запрещают эмиграцию таким рабочим. Такие запрещения эмиграции встречаются в Англии 1719 и 1750 гг., они касаются всех квалифицированных рабочих, занятых в наиболее технически развитых отраслях промышленности. Одновременно запрещается вывоз инструментов и станков. Не менее ожесточенную борьбу с миграцией специалистов и мастеров вела Франция: в 1569г. выезд за пределы страны грозил ссылкой на галеры (гребные суда, около 32 весел в один ряд на борту) и конфискацией имущества, а в 1682 г. - даже смертной казнью.

В XVIII веке появляется своеобразный тип людей, изобретающих что угодно: так, например, Реомюр изобрел термометр, особую выделку железа, фарфора, красок, способ производства зеркал, консервирования яиц и т.д. Пален изобрел насос, вентилятор, печь, пароход, способ искусственного ускорения роста цветов и др. Бехер сконструировал аппараты для ткачества, вязания чулок, наматывания шелка, способ постройки мельниц, выделки смолы из каменного угля, изобрел термоскоп и др. XVIII век породил “цепную реакцию” изобретений, что привело к необходимости усиления технического руководства производством, возникает необходимость в освобождении инженерно-технических работников от менее квалифицированной доли труда, которая могла быть возложена на технических работников более низкой квалификации. Если в этот период еще значительная часть изобретений совершалась непрофессионалами - гениальными самоучками и практиками, уже появлялась и все увеличивалась группа специально подготовленных конструкторов. Запас научных инженерных знаний становится настолько велик, что для дальнейшего развития машин и механизмов требуется специальное техническое образование.

В этот период инженеры были, как писал известный историк науки М.А. Гуковский, “выходцами из цехового ремесла, но все тянулись к науке, ощущая абсолютную необходимость ее для надлежащей постановки своих технических работ.” Можно сказать, что они уже ориентировались на научную картину мира, хотя еще недостаточно опирались на науку в своей повседневной практике. “Вместо анонимных ремесленников все в большем количестве появляются техники-профессионалы, крупные технические индивидуальности, знаменитые далеко за пределами непосредственного места своей деятельности. Но быстрое и принципиально новое развитие техники требует и коренного

изменения ее структуры. Техника доходит до состояния, в котором дальнейшее продвижение ее оказывается невозможным без насыщения ее наукой. Повсеместно начинает ощущаться потребность в создании новой технической теории, в кодификации технических знаний и в подведении под них некоего общего теоретического базиса. Техника требует привлечения науки.” (Гуковский М.А. Механика Леонардо да Винчи. М.; Л., 1947. с.240, 303).

В конце XVII в. появляется обширная техническая литература. Создаются первые институты - школы прикладных наук, которые выпускают инженера-профессионала, имеющего формальное удостоверение своей компетентности.

Большое значение для инженерного дела имело образование в Лондоне (1660 г.) Королевского научного общества, а в 1666 г. Французской Академии наук. В уставе Лондонского королевского общества при его основании было записано, что оно должно “совершенствовать познание натуральных вещей и всех полезных искусств, мануфактур, механической практики, машин и изобретений при помощи экспериментов” (Цит. по: Боголюбов А.Н. Роберт Гук. М.: Наука, 1984. с. 43). С этого времени инженерное дело как профессия становится зависимым от формальных исследований и целенаправленного обучения.

Первые учебные заведения, готовящие инженеров в Западной Европе, были учреждены в армии. В 1653 г. в Пруссии была открыта первая кадетская школа. Для подготовки военных инженеров в XVII в. в Дании появилось первое особое училище, в 1690 г. во Франции основана артиллерийская школа, в 1742 г. - Дрезденское инженерное училище, в 1744 г. - Австрийская инженерная академия, в 1750 - Аппликационная школа в Мьезере, 1788 г. - Инженерная школа в Потсдаме. В этих учебных заведениях появляется первая учебная литература для подготовки инженеров, сыгравшая важную роль в становлении и развитии технических наук. Первым по времени был издан учебник строительного искусства военного инженера (1729 г.) под названием “Наука инженерного дела”.

Подготовкой инженеров в Англии занимались: Институт гражданских инженеров (основан в 1818 г.), институт инженеров-механиков (1847 г.), институт морских архитекторов (1860 г.), институт инженеров-электриков (1871 г.); во Франции - Корпус мостов и шоссе (1716 г.), высшая национальная школа минеров (1778 г.), публичная трудовая школа (впоследствии политехническая) - 1794 г.

Таким образом, с развитием технической оснащенности промышленного производства, возросшей потребностью в квалифицированных кадрах, способных решать нетрадиционные проблемы производства, создавать принципиально новые технические устройства, организовывать новые

технологические процессы, сформировалась система подготовки инженерных кадров.

В ходе формирования фабрично-заводского производства на основе механизации технологических процессов появились систематизированные описания трудовых приемов и их последовательности, функционирования употребляемых приспособлений, устройств, механизмов, машин. Эти описания не ограничивались чисто технической стороной того или иного вида производства, но содержали обобщения, касающиеся методов организации и управления любым производством, как объектом предпринимательской деятельности в конкретном технико-экономическом и финансовом контексте. Учебники, трактаты, словари и энциклопедии, в которых описывались, классифицировались, приводились в систему знания о технической, организационной, экономической стороне производства получили широкое распространение в конце XVIII-начале XIX вв. Образование с этого времени стало играть существенную роль в развитии инженерного дела.

В Англии и Америке инженерами называют техников высшего разряда, а научно-образованные техники именуются “civil engineer”. Однако, это звание часто не связано с получением высшего образования, которое вплоть до XX столетия не давало никаких привилегий при устройстве на работу. Многие гражданские инженеры имели чисто практическое образование.

Во Франции инженеры получали три степени достоинства: ординарный инженер, старший инженер, генеральный инспектор.

В Германии в XVIII в. впервые возникла система специального среднего технического образования. Ее появление было связано с острой потребностью в квалифицированных кадрах развивающейся промышленности и неспособностью традиционной академической школы удовлетворить эти потребности. Появилась новая форма учебного заведения - техникум. Курс обучения в техникумах продолжался от 2.5 до 4 лет. До поступления в техникум учащиеся должны были не менее года практиковаться на заводе по избранной специальности.

В Англии инженерное образование осуществлялось двумя основными путями:

- прохождение общего двухгодичного курса обучения, годовая практика и получение звания бакалавра, последующее теоретическое обучение в течение 3 лет;

- получение теоретической подготовки в вечерней или воскресной школе и практический опыт работы на заводе. После этого он может поступить в одно из технических обществ: институт инженеров-механиков, институт гражданских инженеров, институт морских архитекторов и т.д., которые выдают диплом на звание инженера после завершения обучения.

Технический прогресс, развитие специального инженерного образования способствовали дальнейшему углублению внутрипрофессионального

разделения труда. Осмыслением технической задачи, определением способов ее решения стали заниматься инженеры-исследователи, проектировщики, технологи, труд которых стал почти неотличим от труда ученого-прикладника. Производство технических средств с каждым годом становилось все более и более связанным с научной деятельностью. Этот процесс сближения породил группу специалистов, которую сегодня называют инженерно-технической интеллигенцией.

Фабричное производство капиталистического общества, изменив всю существовавшую систему производственных отношений, знаменовало начало новой эры для инженерной профессии. Отмена цехового строя и переход к свободному предпринимательству стимулировал резкое повышение инновационной активности - одно за другим были сделаны изобретения, изменившие традиционные технологии в самых разных отраслях промышленности. Так, в 1830 г. французский портной Бартолеми Тимонье сконструировал первую швейную машину, делающую до 200 стежков в минуту, против 30, выполнявшихся вручную. В дальнейшем конструирование швейных машин продолжили американец Э. Хоу, И. Зингер и др.

В конце 19 в. появились первые паровые повозки. Английский горный инженер Ричард Тревитик 1804 г. построил первый паровоз “Нью Кастл” (Новый Замок), который мог развивать скорость до 8 км/ч и перевозить в общей сложности 70 пассажиров и 10 грузовых вагонов на расстояние 16 км. В 1814 г. англичанин Джордж Стефенсон создал паровой двигатель, способный перевозить 30 т. груза со скоростью 6.5 км/ч. Конец 19 в. в Западной Европе называют эпохой железных дорог.

В 1860 г. бельгийский инженер Этьени Ленуар изобрел двигатель внутреннего сгорания (газовый), а в 1876 г. немецкий инженер Николай Отто изобрел четырехтактный двигатель (большинство автомобильных двигателей и в наши дни основаны на схеме Отто). Если инновационная активность докапиталистических формаций побуждалась главным образом военными нуждами и вечными поисками алхимических способов получения золота, то теперь появляется новый стимул - личное обогащение, бизнес на изобретениях. Этот бизнес получил утверждение и признание с введением закона о патентах на изобретение сначала в Англии и Франции, а затем и в других европейских странах и Америке. Изобретения становятся профессией в полном смысле слова, а число изобретателей-инженеров постоянно возрастает.

Создается целая сеть институтов, регламентирующих самые разные стороны жизнедеятельности инженерной интеллигенции:

- образовательные институты обеспечивают устойчивый характер воспроизводства группы с гарантированным уровнем профессиональной компетентности;

- профессиональные ассоциации создают профессиональную среду и защищают ее интересы от посягательств внешних сил, в том числе и государства;

- профессиональные союзы берут на себя функции защиты интересов своих членов, которые в данном случае выступают как интеллектуальные работники.

Капитализм дает нам инженеров в том виде, в каком мы их находим и сегодня. С этого времени начинается современная история профессии.

3. Развитие инженерного дела в России до 1917 г.

3.1. Инженерное дело на Руси в период феодализма

Истоки русского инженерного искусства уходят в глубь веков. Еще древние славяне хорошо владели осадным искусством: уже в VI в. славянское войско в войне с Византией использовало осадные машины (железные тараны, катапульты для метания камней, черепахи). Так, при обороне Доростола (древней болгарской крепости, современный г. Силистра) 971 г. русское войско Святослава Игоревича выдержало трехмесячную осаду византийцев, успешно используя укрепления, возведенные в короткие сроки, и, несмотря на превосходство противника (45 тысяч человек византийцев против 20 тысяч) одержало победу, а затем воевода отвел свои войска в пределы Руси.

С давних времен на Руси используются технологии использования красок, выделки кожи, изготовления глиняных плиток-изразцов, приготовление поташа, обработки дерева, получения металлов и др. Так, для получения краски индиго издревле использовалось растение крутик (именуемый ботаниками Изатис тинктория). При переработке белого сока крутика для получения синей краски мастера-люди производили сложнейшие химические процессы, именуемые сегодня: ферментация в результате брожения, отстаивание, декантация, струйное окисление и некоторые другие. Научное описание этой сложнейшей технологии получения индиго оказалось по плечу только химикам второй половины XIX в.

Исследования древних рукописей показывают, что еще в V-VI вв. на Руси знали секреты приготовления и использовали киноварь (сернистая ртуть), сурик (красная окись - перекись свинца), черлень (малиновая лаковая краска), желтую и голубую краски, черную краску из сажи - "чернилокопченное", свинцовые белила, сусальное золото. Уже в XV в. для распространения знаний

о технологиях изготовления красителей были изданы: “Указ, како творить киноварь”, “Указ, како сурик делати” и др.

Еще в то время, когда Киев был столицей русского государства, киевские мастера при производстве глиняных плиток-изразцов отлично руководили сложными физическими и химическими процессами, происходящими при температурах свыше тысячи градусов.

Об умелой выделке кож в древней Руси говорят многие находки кожевенных изделий, связанные с археологическими раскопками у десятичной церкви в Киеве. Далеко за пределами Руси славились кожи, изготовленные мастерами новгородскими, псковскими, суздальскими, ярославскими, костромскими.

Мастеровые люди древней Руси научились вести процессы получения металлов из руд, о чем свидетельствуют множественные находки железных, медных, бронзовых, серебряных, оловянных изделий, датированных V-VI вв.

Издrevле на Руси славились мастера, умевшие добывать и обрабатывать металл. Люди огненных работ древней Руси обеспечивали достаточным количеством оружия воинов Олега, Святослава, Владимира Святославича, Ярослава Мудрого, Владимира Мономаха, Александра Невского и других выдающихся полководцев, стоявших во главе народа. Утверждая культуру на величайшей в мире государственной территории, русские люди, действуя орудиями из металла, на смену дикости и варварству вводили цивилизацию.

Древние русские источники буквально изобилуют названиями оружия и доспехов, изготовлявшихся нашими мастерами: мечи, копья, крюки железные, рогатины, секиры, топоры, топорики и топорцы, сулицы, ослопы, доспехи голые и булатные, бронь железная и дощатая, зерцала, шоломы и шишаки, щиты склепанные и червленые, наручи и наколенники и многое другое. Такие тонкие работы русских мастеров, как изделия из серебра с чернью славились в Скандинавии, Крыму, Чехии, Польше и Прибалтике. Златокованный престол Ярослава Осмомысла, творения златокузнецов и серебрянников Владимира Мономаха, драгоценные металлические изделия, выполненные по поручению Андрея Боголюбского, Владимира Галицкого и других князей, были известны далеко за пределами русской земли.

В древних новгородских летописях упоминаются имена некоторых искусников в работах по металлу: “Страшко серебрянник” - 1200 г., “Антон котельник” - 1215 г., “Микифор щитник” - 1228 г., “Нежила серебрянник” - 1228 г.

В более поздние времена известностью пользовались мастера, умевшие отливать “колоколы дивны слышанием”. Уже в XIV в. литейщик Борис отлил в Москве три больших и два малых колокола (1346 г.), златокузнец - Парамжа сделавший крест и икону (1356г.), кузнецы Макар и Шишка изготовили “пояс золот” в 1389 г. для московских соборов.

Перечень русских мастеров по металлу можно еще долго продолжать. Некоторое представление о развитии металлообработки на Руси могут дать цифры по Новгороду. В 80-х г. XVI в. здесь насчитывалось 5465 ремесленников. В их числе: 222 серебрянника, 112 кузнецов, 38 ножевиков, 35 котельников, 31 железник, 21 гвоздочник, 17 замочников, 12 ведерников, 8 медников, 7 игольников, 6 булавочников, 5 золотарей, 5 секирников, 5 скобочников, 3 лемешника, 3 плавильщика и др.

Обработка металла процветала в городах: Серпухов, Коломна, Тула, Можайск, Свияжск, Казань и других регионах Руси.

Издревле русские люди славились виртуозностью обработки дерева, которым так богата наша земля. Из дерева на Руси делали все - от ложки до храма: избы, хоромы знати, культовые постройки и т.д. Уже в древние времена на Руси сложился тип крестьянского жилища, которое представляет собой простое сооружение с двухскатной кровлей. Найденный поколениями тип зданий лег в основу деревянного и каменного зодчества. Иметь свое жилье – такая же фундаментальная потребность человека, как и носить одежду. С жильем всегда была связана большая часть его жизни, и неудивительно, что дом несет на себе яркий отпечаток индивидуальности своих хозяев, составляя важную часть материальной культуры. Обширные этнографические работы, проводившиеся в России в начале XX века, дают нам полное представление о региональных различиях традиционного российского жилища, следы которых сохраняются и до сих пор.

Русскими розмыслами были созданы различные типы жилища:

- северорусский;
- среднерусский;
- западнорусский;
- южнорусский;
- смешанный;
- украинский;
- низовьев Дона;
- Кубани и Терека.

Севернорусское жилище было создано новгородскими мастерами во время колонизации Новгородом финно-угорских земель. Здесь они столкнулись с проблемой защиты от холодного, влажного климата, и это заставило их переработать или даже совсем отказаться от старых строительных традиций. В результате новгородцы изобрели монументальный дом-двор на высоком подклете, где под общей двускатной крышей объединялись жилые и хозяйственные помещения. Крытая связь обеспечивала на всей территории благоприятный микроклимат в непогоду. Двор был двухэтажным, и на его верхний этаж поднимались по ввозу – наклонному бревенчатому настилу. «Островное» размещение печи в центре жилого помещения было заимствовано у финно-угров.

Среднерусская изба впервые появилась в VII-VIII веке как срубное наземное жилище на невысоком подклете и с подполом, отличающееся от обычной тогда землянки. Почвы здесь суше, чем на севере, климат более мягкий, и поэтому дом и двор не объединялись в одно целое. Крытый двор ставился сразу за избой или на некотором расстоянии от нее и сообщался с домом через сени. Бани здесь были меньше по размеру, чем на севере, крестьяне часто мылись в печах. Крыша крылась деревом или соломой. В конце XIX века здесь стали появляться пятистенки, курные печи были заменены печами с дымоходами.

Западнорусское жилище имело общие черты со среднерусским и южнорусским типами. С первым его сближали средний и низкий подклет, соломенное или деревянное покрытие двускатной крыши, а общим с южнорусской избой был открытый двор. Эти сходства объясняются не только похожими климатическими условиями, но и массовыми переселениями крестьян на псковские земли в XV-XVI веке. Были и особенности - западнорусский дом всегда ставился перпендикулярно к улице, резные украшения почти не применялись, а русские печи имели подвесные котлы.

Южнорусское жилище постепенно развилось из древних степных землянок и полуземлянок. Это был низкий срубный дом подклета, с земляным или глинобитным полом. Несмотря на то, что славянские поселения Дикого поля часто опустошались кочевниками, это разорение не было сплошным. В глухих заселенных местах, в стороне от татарских шляхов еще жили славяне и вместе с ними сохранился южнорусский тип дома. После повторного освоения этого края в XV – XVII веке локальные различия в строительной технике переселенцев сгладились, и возник единый южнорусский тип жилища, крытого соломой, с квадратным двором. Баня в традиционном южнорусском доме, как правило, отсутствовала. В начале XX века здесь стали появляться кирпичные дома.

Особый комплекс русского жилища, донской, сложился в бассейне Дона. В XVI –XVII веке его заселяли служилые, запорожские и северские (черниговские, рыльские, стародубские) казаки. В XVIII веке сюда бежали крестьяне с Украины и южной России, которые стали называться «иногородние». Казаки и богатые крестьяне - иногородние строили себе срубные дома с несколькими комнатами под четырехскатной тесовой крышей. Дом стоял на подклете, который иногда использовался как кладовая, а иногда превращался в живой этаж. Многие иногородние не имели денег на покупку брусового леса и строили небольшие саманные дома под камышовой крышей. И у казаков и у иногородних дома стояли на подклете из-за угрозы затопления во время весенних разливов Дона и его притоков. Дворы на Дону всегда ставились открытые, с несвязанными, разбросанными хозяйственными постройками. В каждом хозяйстве была летняя кухня, печь для приготовления

пищи на открытом воздухе. Бани были только у богатых станичников, а остальные пользовались ими за плату.

Еще один своеобразный жилищный комплекс сложился в районе Кубани и Терека. Он был схож с украинским – дома были такие же глинобитные, без подклета, с земляным полом. Это сходство связано с тем, что во время создания кавказской укрепленной линии после войны 1774 года с Турцией сюда были переведены донские, слободские и запорожские казаки. Но внутреннее убранство дома – ковры, развешенное по стенам оружие – соответствовало горским обычаям.

Иногда жилище на Руси имело сугубо территориальное различие и носило оттенок природно-климатических условий. Так на Урале различалось несколько типов:

- североуральский;
- среднеуральский;
- южноуральский.

Анализ региональных типов уральских домов позволит нам лучше понять механизм формирования географических различий в строении жилища. Первые уральские переселенцы строили свои дома на основе традиций, которые они вырабатывали в районах прежнего расселения. Но нередко простое копирование оканчивалось неудачей. Традиционная черниговская изба, поставленная переселенцами в Уральских горах, приносила много огорчений хозяевам: большой открытый двор заносился снегом и заливался водой, жильё сильно охлаждалось из-за отсутствия подклета, а влага часто попадала внутрь помещения. Одинарный тамбур при входе плохо помогал гидроизоляции, а обычная крыша с малым уклоном скатов не выдерживала снеговую нагрузку. Частично выход заключался в выборе таких территорий, где климатические условия больше всего напоминали родину переселенцев. Поэтому североуральское жильё генетически связано со средневожским, а южноуральское - с южнорусским. Но сходство условий Урала и Европейской России относительно, и в результате Урал получил свой набор региональных типов жилища, отличающихся по функционально-планировочной организации.

На севере Урала у крестьян не было необходимости учитывать в организации дома сезонные изменения, и поэтому они предпочитали строить дома-четырёхстенки. Из-за большого количества осадков вход в подклет устраивался со стороны крытого двора, а не с улицы. Снег использовался здесь как утеплитель, и его сохраняли в течение зимы на крышах и у стен подклета. Четырёхскатная крыша была более устойчива при ветре, экономила кровельный материал и дольше служила из-за того, что солнце прогревало три ее стороны. Вместо наружного пристроенного крыльца делали внутреннее встроенное. Чтобы жильё было более компактным, его развивали по вертикали, а не по горизонтали. Одновременно строители применяли шлюзование входа – увеличивали число дверей до жилого помещения. Для того, чтобы избежать

сквозняков, дверные проемы смещали друг относительно друга и снабжали высоким порогом, а чтобы добиться более равномерного теплового режима, внутренние проемы оставляли открытыми, завешивая их портьерами. Из-за частых дождей с ветрами, разрушавшими архитектурные детали и из-за их неразличимости в пасмурную погоду, дома редко украшались декором. Хозяева мало находились вне дома и вместо внешнего декора здесь предпочитали украшать резьбой и росписью внутренние помещения.

На среднем Урале самым распространенным типом дома оказался пятистенок. Внутренняя капитальная стена давала возможность легко изменять величину отапливаемой площади в зависимости от морозной, ветреной или солнечной погоды, превращая дискомфортные помещения в подсобные. Летних жилых помещений здесь старались не делать из-за прохладного и дождливого лета, а для утепления клали штукатурку. Двор был частично раскрыт и имел большие размеры.

На юге Урала, где климат континентальнее, строили шестистенки и дома – крестовики. Бурное снеготаяние вынуждало делать высокий подклет. Для того, чтобы ослабить воздействие ветра, жилье растягивали по горизонтали, дома располагали перпендикулярно к улицам. Двор был полностью раскрыт и озеленен. Для сна летом появилась веранда. Оконные проемы были увеличены, подполье и чердак отсутствовали. Дома были обмазаны глиной и побелены. Прямой солнечный свет хорошо выявлял мелкую детализировку ставен, наличников, столбиков террас и подкарнизных досок.

Еще задолго до приезда на Русь иностранных инженеров-строителей уже в V-VI вв. славяне жили в хорошо укрепленных городах. Уже в древних скандинавских хрониках Киевская Русь называлась Гардарикой – страной городов. К 1238 году их насчитывалось около трехсот. Большинство из них выросло на торговых путях, соединяющих Византию, страны Востока и Западной Европы. Киев контролировал бассейн Днепра, Полоцк – Западной Двины, Новгород – водораздел между Волгой и реками северо-западной Руси – Ловатью, Волховом и Невой.

Ослабление торговых связей под ударами кочевников и смещение межконтинентальных торговых путей в Средиземноморье выдвинуло группу городов в интенсивно осваиваемых землях Волго-Окского междуречья, куда после монгольского нашествия сместился основной ареал расселения. Это были Ростов Великий, Суздаль, Переславль, Владимир. На юго-востоке этот ареал окаймляли города-крепости, принимавшие на себя удары золотоордынских экспедиций, - Брянск, Тула, Кашира, Коломна, Рязань. В это время известны были: Киев, Новгород, Чернигов, Псков, Суздаль. Однако до настоящего времени историческая наука не установила, была ли в это время выделена особая группа строителей, получавшая плату за свою работу или инженерные сооружения строились местными умельцами-самоучками. Тем не менее на торговых путях у слияния рек или речных излучин вырастали города,

имеющие архитектурно оформленную схему. Располагались они, как правило, на холме и включали крепость: детинец (позже кремль) - резиденция князя и убежище для горожан при нападении врагов, с оборонительным земляным валом, рубленной стеной на нем и со рвом извне, посад - жилые сооружения граждан. На территории посада, как правило, проживали ремесленники, мастеровые, обслуживавшие дружинников, они изготавливали оружие, воинские доспехи, предметы конского снаряжения, глиняную посуду, одежду, обувь, украшения. За посадом располагалась слобода, которую заселяли производители сельскохозяйственной продукции, рабочие (простолюдины).

Всякий населенный пункт на Руси непременно укрепляли. Небольшие города довольствовались одной оградой, но важнейшие имели по несколько оград, разделявших город на части, которые тоже называли городами. Так, Москва состояла из Кремля, Китай-города, Белого города, а позднее еще и Земляного города; Псков - из Кремля, Среднего города, Большого города и Запсковья. Новые ограды и города возникали по мере увеличения населения и роста города.

Улицы посада шли к кремлю или параллельно реке. Общим для городов Киевской Руси были живописность их силуэта, где доминировали кремль с его красочными дворцами и храмами, сиявшими позолотой кровель и крестов и органическая их связь с окружающим ландшафтом.

Строительству городов как центров обороны своих владений русские князья уделяли много внимания и когда возникла необходимость защиты Киева, князь Владимир, как повествует летописец, сказал: “Се не добро, еже мало городов около Киева. И нача ставити города на Десне и по Вестри, и по Турбежевы, и по Суле, и по Стругне”.

Инженерное дело на Руси представляло собой при зарождении эмпирическое искусство, опирающееся на опыт, на самый простой и грубый расчет.

Те, кого сейчас называем инженером, назывались на Руси розмыслом. Уже одно это чрезвычайно характерное наименование проливает свет на те требования, которые предъявлялись к специалистам в области ремесла и искусств, и тем качествам, которых ожидали от руководителя дела непосредственные исполнители его замысла: мастера, ремесленники, каменщики, кузнецы, землекопы и др.

Словом «розмысл» в средневековой Руси назывались специалисты, руководившие работниками по строительству городов, возведению военных укреплений и оборонительных сооружений. Еще на заре Русского государства, в IX-X веках, князья, отправляясь со своими дружинами в военные походы, приказывали розмыслам «города и палаты строити» и «мосты мостить».

Розмысл обязан был размыслить задачу со всех сторон, опираясь не только на собственные знания и опыт, но и на весь накопленный опыт его

предшественников, проявить изобретательность и даже фантазию. Размыслив свое дело он должен был определить «круг» работ «мастеровым» людям.

Высокое мастерство русских градостроителей подтверждают археологические раскопки, произведенные в Новгороде. Археологи обнаружили здесь прекрасные покрытия улиц обтесанными, хорошо подогнанными деревянными настилами. Уже в то время в городе имелись водопроводные сооружения, коллекторы и смотровые колодцы. Трубы для водопровода (диаметром около полуметра) составлялись из двух деревянных половинок и оборачивались берестой в три слоя, благодаря чему они сохранились почти за 900 лет.

Найденная домашняя утварь и посуда позволяют сделать вывод, что новгородские умельцы имели уже в то время машины и устройства, позволявшие им делать деревянные детали с большой точностью.

Значительное влияние на развитие инженерного дела в России сыграло развитие торговли. Знаменитые торговые пути “из варяг в греки”, “шелковый путь” позволили русским умельцам ознакомиться с достижениями древних цивилизаций и использовать их в своем творчестве.

Особое место в развитии инженерного дела можно отнести развитию торговли и сотрудничеству с Византией. Принятие православной веры князем Владимиром, а затем и крещение Руси (988 г.) определили многие направления инженерной деятельности.

Крещение Руси потребовало пересмотра сложившегося стиля в градостроительстве. Если языческая вера не предусматривала строительства культовых сооружений, то православие предусматривает строительство храмов и монастырей. Русские зодчие достаточно быстро освоили мастерство строительства храмов, но уже в самом начале внесли много собственных технических решений.

Строительство храмов потребовало дальнейшего развития горнорудного дела, металлургии и металлообработки, т.к. возникла острая необходимость литья церковных колоколов.

Дальнейшее распространение христианства на Руси потребовало развития транспортных средств и дорожного строительства, также предъявило требования к повышению грамотности (хотя на начальном этапе эти требования относились только к священнослужителям).

В IX в. занятие строительством на Руси получает статус профессии. Строителей оборонительных сооружений именуют “городники” (от слова городьба, ограда), обязанностью которых было строительство городских стен. “Мостники” выполняли работу по сооружению различного рода переправ. “Порочными мастерами” назывались специалисты по постройке и эксплуатации осадных машин. Они чинили старые и делали новые военные машины и находились обычно при войске.

Несмотря на скупость записей в летописях, история сохранила имена талантливых русских розмыслов. Одним из первых, например, упоминается новгородский посадник Павел, начавший в 1114 году возведение каменной стены вокруг Ладоги. В Ипатьевской летописи 1199 года названо имя строителя Петра Мелонега, построившего стены Выдубецкого монастыря, о которых говорили как о великом чуде. В этот же период упоминается имя Бориса Жидиславича, воеводы прославившегося созданием стенобитных орудий и участвовавшего во многих осадах и управлявшего их применением. В 1276 году розмысл Алекса славился умением строить крепости. Розмысл дьяк Василий Кулемин в 1492 году построил укрепления вокруг Владимира на Клязьме. В 1536 году Иван Бобров укрепил город Вологду. Розмысл Федор Конь в 1551 году построил Белый город в Москве, а затем крепостные стены Смоленска. В исторических материалах встречаются имена Василия Кузьмина, Бориса и Селога, строивших храмы, мосты, дворцы и городские стены.

Вековой опыт восточно-славянских племен в области деревянного зодчества, сооружения укрепленных поселений, жилищ, храмов и святилищ с высокоразвитыми ремесленными навыками и традициями были усвоены мастерами людьми Киевской Руси. Развитие и установление феодальных отношений на Руси, развитие торговых связей с Византией, с государствами Закавказья и Западной Европы позволили древнерусским мастерам освоить искусство каменного зодчества, и длительное время инженерное дело России развивалось, сохраняя традиции восточных славян.

В летописях и хрониках, дошедших до нас, уделяется мало внимания инженерному делу Руси. Но по сохранившимся памятникам и случайным записям можно судить как о высоком для своего времени развитии строительного дела, так и о своеобразном его направлении.

Начало развития инженерного дела России путем привлечения иностранных специалистов было положено царем Иваном III. В 1473 г. в Венецию был направлен Семен Толбузин для отыскания там церковного мастера. Толбузин нашел в Венеции много мастеров, но только один из них согласился ехать в Москву за десять рублей в месяц. Это был болонский уроженец Аристотель Фиоравенти. Вместе с ним в Москву приехал сын Андрей и ученик Петр. Начал Аристотель в Москве с реконструкции и перестройки Кремля. Иван III и сам понимал, что белокаменные стены (из известкового камня, добываемого в подмосковном селе Мячково) - ненадежный защитник, пушечный огонь они не выдержат. Кремль надо ставить кирпичным. И итальянец построил сначала на Яузе кирпичный завод. Кирпич, полученный на этом заводе по рецепту самого Фиоравенти, был необычайно крепок.

По проекту Фиоравенти и при его участии в 1475-1479 годах был построен Успенский собор - главный собор Московской Руси. Выглядел он

“яко един камень”, и этим своим ощущением монолита внушал мысль о монолитности всего народа. Аристотелем Фиоравенти было построено несколько храмов, каменных палат, стен, башен, а также он участвовал в осадных действиях русской армии. Он был не только искусный муроль (архитектор), но умел лить пушки и стрелять из них, лить колокола, чеканить монету.

В дальнейшем царь Иван III продолжал привлечение иностранных специалистов для развития строительства, горнорудного дела, производства металлов и др. В 1490 г. великокняжеские послы привезли в Москву мастеров стальных, палатных, пушечных, серебряных, лекаря и даже “органного играца”. Из Италии в 1494 г. послы привезли: Алевиза Фрязина, Марка Фрязина - стального мастера и палатного, Петро Соляри - пушечника. В 1504-1505 гг. в Москву прибыло еще много итальянских мастеровых людей, каждый из которых обязывался отслужить определенный срок за известную плату.

Импорт мастеров во многом способствовал прогрессу в инженерном деле. Иностранные специалисты сыграли заметную роль в истории русского инженерного дела, способствовали становлению в России инженерной профессии.

Наблюдая за работой иностранных специалистов, русские мастера стремились не подражать им, а вырабатывать совершенно самостоятельные формы и приемы решения аналогичных задач.

После первых опытов перенесения в каменные здания форм и приемов деревянных сооружений, на которых воспитывался русский розмысл, русская строительная техника пошла по открытому пути с удивительной смелостью, остроумием и находчивостью, разрабатывая свои решения и их комбинации.

Вершиной древнерусского строительного искусства является церковь Василия Блаженного в Москве. Она построена русскими мастерами Бармой и Постником Яковлевым в 1555-1560 гг. по заказу Ивана Грозного в память о взятии Казани. Храм создан русскими розмыслами по совершенно не принятому нигде до того плану, а именно - сочетание девяти церквей в одну, с превращением главного купола в шатер.

Русские розмыслы с гениальной находчивостью разрешили три главные проблемы, возникшие перед русским зодчеством того времени: дать совершенное конструктивное целое, построить каменные “шатры” и довести до высшей степени выразительности декоративную обработку стен, выходов, глав и окон.

Построенный Бармой и Постником храм остается и по сей день истинным шедевром шатровых храмов.

Решения розмыслов, найденные при сооружении храмов, применялись и для гражданских сооружений. Так, построенная в 1660 г. “водовзводная” башня для водопровода в Коломенском конструктивно копирует церковное здание; наоборот, знаменитая колокольня Ивана Великого в Кремле возникла

как дозорная башня в центре столичной крепости для наблюдения за южными окрестностями Москвы.

Памятниками высокого развития технологии литья остаются всемирно известные создания русских мастеров - Царь-колокол и Царь-пушка.

Первый царь-колокол был отлит в конце XVI в. по заказу Бориса Годунова, а затем в 1654 г. перелит неизвестным русским мастером. Четырнадцать лет он пролежал в яме, в которой был отлит. Затем безвестный русский розмысл извлек его из ямы, подвесил сначала его на подмостках, а затем и на колокольне Ивана Великого. Однако в 1701 г., во время пожара, колокол упал и разбился.

Второй Царь-колокол был отлит в 1733-35 гг. русскими мастерами Иваном Федоровичем и его сыном Михаилом Ивановичем Моториными.

Несколько ранее, в 1586 г., литейным мастером Андреем Чоховым была отлита Царь-пушка. Ее длина более пяти метров, масса - более 40 т. Царь-пушка замечательна, однако, не только своими размерами, но также как царь-колокол - художественными барельефными изображениями. Они дают полное представление об искусстве механической технологии литья у наших предков.

Русские мастера литейного дела, вопреки господствовавшему среди иностранцев убеждению, утверждали, что “не столько различным содержанием соединяемых металлов, сколько паче видом, различным измерением кругового образования и толщины боков и всеми соотношениями поверхности к толщине, плавильщики умеют изменять различные колоколов звуки” (цит. по Гумилевский Л. Русские инженеры. М., Мг. 1953. с.20).

Также, как и в Западной Европе, дальнейшему развитию инженерного дела послужило изобретение пороха и связанное с ним появление огнестрельного оружия. Уже в XVI в. русское военно-инженерное дело в некоторых направлениях превзошло западноевропейское. Так, в 1552 г. при третьем походе на Казань русские показали высокое мастерство инженерной атаки. Руководил осадой Казани талантливый русский розмысл дьяк Выродков. “Здесь зарождался метод параллели, т.е. сближение средств осады с объектами атаки путем проведения траншейных работ и последовательного переноса огневых позиций артиллерии. Этот метод теоретически был обоснован Вобаном во второй половине XVII в.”, - отмечал Разин Е. А. (История военного искусства. М., 1957 г.).

В период царствования Ивана Грозного военные инженеры-строители начинают подразделяться на разряды, определяющие иерархическую “лестницу” их служебного положения:

- высший разряд - военные архитекторы-систематики, занимающиеся преимущественно усовершенствованием оборонительной части;
- второй разряд - строители, руководившие строительством укреплений;
- низший разряд - все остальные строители: каменные, стенные, палатные мастера и муроли.

Нарастание тенденций централизации и создание единого русского государства породило сложную проблему защиты его от нападений со стороны преемников Золотой Орды - Крымского, Казанского и Астраханского ханств, а также великого княжества Литовского и рыцарских немецких орденов в Прибалтике. В целях централизации управления постройкой новых и реконструкции старых оборонительных сооружений в России был учрежден Пушкарский приказ (1577 г.). Круг действия “приказа” по инженерной части состоял:

- объявление указов о постройке новых и укреплении старых оборонительных сооружений;
- составление инструкций воеводам, руководившим военным строительством;
- составление инструкций воеводам, руководившим осадой или обороной крепостей;
- определение смет для сооружения укреплений;
- проверка отчетов по выполнению строительных работ и исполнения смет;
- ведал изготовлением, распределением и учетом артиллерийских орудий.

Следствием создания Пушкарского приказа постройка оборонительных сооружений сделалась менее произвольной, появились установленные стандарты, инструкции и чертежи. Появились “Строельные книги”, заключающие в себе подробное описание оборонительных сооружений.

При Пушкарском приказе числились:

- инженеры или иноземные строители, которые чаще всего выступали экспертами или консультантами. Они рассматривали проекты, присланные строителями с места сооружения или сами их разрабатывали; кроме того, они сами выезжали на строительство с инспекционной комиссией;
- городовые мастера - большей частью русские строители, находящиеся в крупных городах. Они рассматривали сметы, которые присылались в Пушкарский приказ, а также непосредственно руководили строительными работами;
- мастера и подмастерья были низшим разрядом строителей, помощниками городских мастеров и осуществляли непосредственный надзор за производством работ;
- “чертежники” - особая группа для осуществления чертежных работ.

Пушкарский приказ был первой и единственной организацией России, регулировавшей выполнение инженерных функций.

Деятельность Пушкарского приказа положила начало институционализации ряда видов инженерной деятельности, т.к. основные функции «приказа» предусматривали:

- конструкторскую деятельность – разработку чертежниками планов и схем;
- экономическую деятельность – разработка смет;

- управленческую – контроль за исполнением инструкций и смет;
- метрологическую – строительство начало осуществляться в строгом соответствии с планами и схемами.

В период царствования Василия Шуйского (1606-1610 гг.) было положено начало теоретическому образованию русских инженеров. В 1607 г. был переведен на русский язык “Устав дел ратных”, в котором, кроме правил образования и разделения войска, рассматривались и правила сооружения крепостей, их осады и обороны. Своеобразную роль учителей по инженерному делу в русской армии взяли на себя иностранцы - шведские офицеры. Продолжался период ввоза в Россию иностранных специалистов.

Оценивая в целом смутное время в России (1598-1613 гг.), можно отметить период общего застоя развития инженерного дела, т.к. в этот период исторического развития России практически не отмечается прогрессивных направлений промышленного, сельскохозяйственного, культурного и др. видов развития.

Функции инженеров в России XVI в. и начала XVII в. исполнялись главным образом людьми, принадлежащими в табели о рангах к “служилому сословию”. Высшими чинами были: воеводы, полковники, головы и другие офицеры - выходцы из московских или городских чинов “служилых по отечеству”. Иностранные инженеры, находящиеся на русской службе, имели, как правило, чин полковника. Низшие чины инженеров принадлежали к служилому сословию, но городским чинам, служащим “осадную службу” в провинциях. Кроме того, непосредственное руководство и исполнение инженерных функций отправляли люди, “служилые по прибору” - ремесленники, знавшие инженерное дело, пушкари и затинщики, а также другие чины, принадлежавшие к артиллерии.

Коренные преобразования в становлении и развитии инженерного дела России связаны с именем Петра Алексеевича (Петра I).

3.2. Коренные преобразования в инженерном деле России

Истоки преобразований Петра I следует искать в предыдущем, XVII столетии.

В XVII веке Россия была самым крупным государством в Старом свете. Её территория простиралась от Северного Ледовитого океана до Каспийского моря, от Днепра до берегов Охотского моря, но население насчитывало всего 13 млн. человек, сосредоточенное в основном в центре и на севере Европейской части России. Черноземные земли Кубани, Северного Кавказа и Причерноморья, Украины ещё не входили в состав России, а среднее и нижнее Поволжье было почти неосвоенным. К концу XVII века в результате

присоединения к России всей Сибири, Левобережной Украины, страна превратилась в многонациональное государство, по сути, в империю. В России все больше проявлялась её европейская, и азиатская сущность, её промежуточное положение на стыке двух цивилизаций. С одной стороны, Россия стремилась в Европу, но, с другой, у неё были не менее важные интересы на Востоке и все это определяло двойственность в экономическом и политическом развитии России.

В результате деятельности первых представителей династии Романовых был преодолен глубочайший социально-экономический и политический кризис государства и общества, вызванный событиями Смутного времени и к концу века наметились тенденции европеизации России, а также четко обозначались предпосылки будущих реформ.

Тяжелые войны, которые вела Россия с Польшей и Швецией в XVII в. вскрыли ряд недостатков в государственном устройстве и управлении, без устранения которых невозможно было вести речь о дальнейшем развитии государства. В сфере управления государством к середине XVII в. было создано около 80 приказов (Пушкарский приказ, Поместный, Посольский и др.), которые находились в непосредственном ведении царя, а каждый приказ в отдельности совмещал судебные, административные, финансовые и другие функции. Руководство столь громоздкой организацией становилось все сложнее. Отсутствие регулярной и обученной армии диктовало необходимость нанимать отряды иноземных ратников, что требовало значительных материальных затрат на их содержание.

Промышленность России допетровского периода насчитывала несколько железоделательных заводов около Тулы, Каширы, близ Москвы и Воронежа; несколько соляных, кожевенных, стекольных, писчебумажных мануфактур, медеплавильный завод. Не сотни и не тысячи, а единицы мануфактур. В стране практически не было ученых, врачей. На всю страну была одна (царская) аптека.

Решительную роль в формировании взглядов на предстоящие реформы произвели поездки Петра I в Архангельск. Впервые увидев море Петр I по достоинству оценил успехи русских мастеровых, использовавших водяные машины для обработки дерева и умения поморов в строительстве морских судов. В это же время он заложил в Архангельске первый русский корабль который позже был отправлен за границу с русскими товарами. Однако убедившись в том, что торговля через Архангельский порт из-за короткой летней навигации не была круглогодичной, Петр сделал ставку на выход России к Черному морю.

Весной 1695 года Петр I отправляется на речных кораблях по Волге и Дону на юг в Первый Азовский поход, для овладения крепостью Азов в устье Дона. Однако нерегулярное войско, состоявшее в основном из стрельцов и

отсутствие флота не позволило Петру I овладеть крепостью. В ходе осадных действий он с особой остротой почувствовал недостатки в Русской армии:

- слабая обученность офицеров и солдат;
- отсутствие квалифицированных специалистов;
- неэффективное использование иностранными инженерами даже тех средств, которые имелись в армии;
- отсутствие морских судов, способных блокировать крепость с моря, откуда гарнизон Азова получал подкрепления.

Огромные потери русского войска в ходе этого похода, превысившие потери гр. Голицина в Крымских походах 1687 и 1689 годов не сломили духом молодого царевича.

Зимой 1695/1696 г. развернулась подготовка к новому походу.

В Воронеже началось строительство первого русского флота. Одновременно впервые в истории Петр I применил натурное моделирование, построив под Воронежом модель крепости Азов, и начал обучение офицеров, солдат и инженеров. К весне было построено 2 корабля, 23 галлеры, 4 брандера и 1300 стругов, на которых русское войско в мае 1696 г. вновь осадило Азов. 19 июля крепость была взята.

Главным результатом Азовских походов было то, что Россия получила теперь возможность выхода в Азовское море, хотя выход в Черное море по-прежнему был закрыт т.к. Керченский пролив, Босфор и Дарданеллы находились под контролем Турции.

Петр I понимал, что взятием Азова война с Османской империей ещё не закончена. Поэтому для него было очень важно знать реальную расстановку сил в Европе и отношение европейских держав к планам России. С этой целью было организовано так называемое «великое посольство».

Посольство должно было оповестить западные державы об успешном правлении царя Петра, поднять престиж России сообщениями о его победе в Азовском походе, заручиться поддержкой европейских стран в борьбе против Турции, пригласить в Россию как можно больше иностранных специалистов различных профессий.

Весной 1697 года посольство из 250 человек двинулось в Европу. Его возглавили ближайшие соратники Петра – Ф. Я. Лефорт, Ф. А. Головин, П. Б. Возницын. В составе посольства было 35 волонтеров (среди которых под именем Петра Михайлова находился сам царь), намеревавшихся обучиться корабельному делу, кораблестроению на зарубежных верфях. Путь их лежал через Ригу в Пруссию, далее в Голландию, Англию и Австрию.

За полтора года пребывания за границей Петр I много времени посвятил изучению кораблестроения, военного дела, знакомству с передовой европейской техникой, различным сторонам жизни западных стран. Он посещал верфи, арсеналы, мануфактуры, монетные дворы, школы, крепости и

т.д. Несколько месяцев он сам работал плотником на верфях Ост-Индийской компании в Голландии.

С приходом на царствование Петр I проявил глубокое понимание государственных задач, стоявших перед Россией, и повел крупные реформы, направленные на преодоление отсталости России от передовых стран запада и использование ее огромных природных ресурсов. Преобразования Петра I коснулись всех сфер общественной жизни, способствовали расширению государственной власти, росту мануфактурного производства, развитию торговли, науки и культуры, созданию регулярной русской армии и военно-морского флота.

В ходе первых военных походов и поездки за границу были вскрыты все недостатки развития российской экономики и общества в целом, которые можно сформулировать следующим образом:

- Россия была отсталой страной, что представляло собой серьезную опасность для национальной независимости русского народа;
- в государственных делах царил застой;
- промышленность развивалась, но по своей структуре она была крепостнической, и по объему производства значительно уступала промышленности Западной Европы;
- в сельском хозяйстве бытовали рутинные способы земледелия, основанные на подневольном труде крепостного крестьянства;
- русское войско состояло из отсталого дворянского ополчения и стрельцов, плохо вооруженных и обученных;
- сложный и неповоротливый государственный аппарат Московской Руси, во главе которого стояла боярская аристократия, был очень дорогим, несовершенным и не отвечал потребностям страны;
- отставала Русь и в области духовной культуры: просвещение не проникало в народные массы; даже в правящих кругах было много неграмотных людей; школ почти не было, и не только простые люди, но и боярство и духовенство боялось “книжности”, то есть науки.

И все же жажда и потребность знаний все больше и больше распространялась среди передовых людей России. Все отмеченное в совокупности свидетельствовало, что Россия стояла на пороге преобразований. **Таким образом, петровские реформы не были измышлением одной только личности (пусть и выдающейся) - Петра I. Они были подготовлены всем общественным развитием России в предшествующий период.**

Петровские реформы были подчинены интересам не отдельных сословий, а всего государства – его процветанию, благополучию и приобщению к западноевропейской цивилизации.

Основными направлениями реформ способствующих развитию инженерного дела России можно назвать:

- подъем общеобразовательного уровня Русского народа;

- создание технических учебных заведений для подготовки инженерных кадров в России и подготовка инженеров за границей;
- развитие промышленности России, путем создания мануфактурного производства;
- развитие транспорта;
- систематическое картографирование территории России.

Недостаток глобального просвещения стал главным препятствием к успешной подготовке русских инженеров. Петр I явился основателем светской школы, чем была ликвидирована монополия духовенства на образование. По его указам были открыты элементарные провинциальные школы: “цифирные”, гарнизонные, городские “малые школы”. На заводах Урала были учреждены школы доменщиков и горных техников. С целью обучения, Указом царя (1708-1710 г.г.) была введена азбука «кириллица», римские цифры заменены на арабские.

Важнейшей заслугой Петра I в этот период является учреждение типографии и начало издания книг для обучения грамоте. Одной из первых книг петровского периода является труд Леонтия Филипповича Магницкого “Арифметика, сиречь наука числительная”, напечатанная кириллицей в 1703 г. Книга представляла своеобразную энциклопедию первоначальных знаний по арифметике, алгебре, геометрии, тригонометрии. Основное внимание в ней было уделено практическим приложениям математики в геодезии, астрономии, навигации, механике.

Вслед за изданием книги Л. Ф. Магницкого были изданы книги: “Новейшее основание и практика артиллерии” - 1710 г., “Описание артиллерии” - 1710 г., “Учение и практика артиллерии” - 1711 г., “Наука статическая, или механика” - 1722 г. Издание первенцев русской механической книги, и другие петровские начинания вызвали к жизни новое, не имевшее в прошлом места в стране развитие механики как науки.

В 1700 году введен новый календарь с началом года 1 января (вместо 1 сентября) и летоисчисление от «рождества Христова» а не от «сотворения мира». С 1703 года стала выходить первая русская печатная газета «Ведомости». В 1714 году основывается в Петербурге Государственная библиотека (в последующем Библиотека Академии наук).

В ходе реформ Петр I уделял большое внимание подготовке инженерных кадров. Уже после Азовских походов в основанной им крепости Таганрог была основана « навигацкая школа» для подготовки «искусных мореходцев».

Понимая важность подготовки квалифицированных инженеров, Петр I избирает два пути решения этой задачи:

- направление на учебу за границу;
- создание технических учебных заведений в России.

Уже сразу же после второго Азовского похода в 1696 году Петр I направляет на обучение за границу 50 дворян, для изучения “навигационной науки”, архитектуры, кораблестроения и инженерных искусств.

Начало подготовки инженерных кадров в России было положено основанием в Москве в 1701 г., школы «математических и навигацких наук». В число предметов, преподававшихся в школе входили: арифметика, геометрия, тригонометрия, а также их практическое применение в артиллерии и фортификации. Размещалась школа в здании Сретенской, башни, на верху которой была открыта астрономическая обсерватория с телескопом.

Выпускники школы назначались не только в военное ведомство, но и учителями во вновь создаваемые «цифирные школы», артиллерийские, инженерные и адмиралтейские и др., но и работали чиновниками гражданских учреждений. Большинство учащихся недворянского происхождения направлялись на подсобные работы на флот, писарями и др. Выпускники дворянского происхождения проходили обязательную практику на морских кораблях, судостроительных верфях, на прокладке дорог и др. В 1715 г. навигаторские классы были переведены в Петербург, а арифметические классы оставались в Москве как подготовительная школа новой морской академии. В 1752 году после открытия Морского шляхетского кадетского корпуса школа была закрыта.

В 1712 г. открывается в Москве первая инженерная школа, а в 1719 г. вторая инженерная школа в Петербурге.

В инженерных школах петровского времени курсы преподавания не утверждались сверху. Много зависело от заведующего школой офицера. Если один из них по собственному усмотрению вводил в курс новый предмет, то другой приходивший на смену, мог исключить его. К числу таких необязательных дисциплин относились архитектура, геодезия и другие предметы, необходимые для несения службы офицера инженерных войск.

Качество образования в этих первых инженерных школах не удовлетворяло даже тем скромным требованиям, которые предъявлял XVIII век. Юноши посвящавшие себя военно-инженерному делу, получали в основном теоретическую, математическую подготовку, дальнейшее же образование по инженерной части им приходилось получать практическим путём, в ходе службы в звании кондукторов.

И все же эти первые шаги инженерного образования дали свои плоды: во-первых, повышался образовательный уровень людей в сфере инженерной деятельности, а во-вторых, постепенно складывался круг образованных инженеров русского происхождения.

В 1715 году в Петербурге создается Морская академия, а в 1725 году открывается Петербургская академия наук с университетом и гимназией.

Развитие профессии инженера в военной сфере в России отставало примерно на 60 лет от государств Западной Европы, а уже в 1724 г. в

российской армии был сформирован первый инженерный полк. С этого момента можно считать, что военно-инженерная профессия перешла на институциональную стадию.

Допетровская Русь была страной кустарной промышленности, и, если не считать единичных попыток иностранцев основать на Руси фабрики и заводы в XVI-XVII вв., до Петра I промышленности не было. В ходе преобразований Петр I особенно заботился об успехах горнозаводского производства, которое необходимо было для вооружения армии и флота, а также развития отраслей промышленности, занятых обеспечением армии и флота различного рода припасами.

Петровский вклад в развитие мануфактурного производства представляется многочисленными новыми механизмами и машинами, введенными на новых заводах. При сооружении этих механизмов и машин выделялись многие из русских умельцев, в их числе тульские мастера: оружейник Никифор Пиленко, литейщик Семен Баташов, строитель доменных печей Степан Трегубов, мастер оптических инструментов Иван Беляев и др.

В своей экономической политике Петр I руководствовался двумя соображениями:

- Россия не уступает другим странам, даже превосходит их обилием разных природных богатств, остававшихся доселе нетронутыми;
- разработку этих богатств должно вести само государство, хотя и насильственными методами.

Экономические преобразования Петра I условно можно разделить на два периода: 1695 ÷ 1715 г.г. и 1715 ÷ 1725 г.г.

Военные неудачи начального периода царствования Петра I показали прежде всего отсталость отечественной металлургии. Если до начала XVIII века Россия ввозила в основном из Швеции, железо, медь, олово, оружие. Война в Прибалтике прекратила эти поставки, поэтому развитие собственного металлургического производства становилось стратегической проблемой. Правительство прилагало огромные усилия по созданию и строительству железоделательных мануфактур за счет казны на Урале и Олонецком крае. Поэтому в первый период царствования Петра I был периодом активного вмешательства государства в экономику. Именно этот период подъема экономики России называют мануфактурным, т.к. мануфактура стала преобладающей, по сравнению с ремесленным производством.

Если в Западной Европе развитие мануфактур происходило за счет найма вольных работников, то в России свободных людей почти не было, поэтому так называемые вотчинные мануфактуры основывались на использовании крепостного труда. Крепостных ремесленников и крестьян заставляли работать на предприятиях в порядке феодальной повинности, заработная плата им почти не выплачивалась.

Помимо вотчинных мануфактур дальнейшее развитие получили казенные мануфактуры принадлежавшие Дворцовому приказу и созданные и финансируемые за счет государственной казны.

В этот же период появляются и так называемые посессионные (условные мануфактуры – от латинского слова «посессия» – условное владение). Главной проблемой в создании посессионных мануфактур было – обеспечение их наемной рабочей силой. Если в начальный период мануфактурного периода ещё удавалось найти свободных («гулящих», беглых) людей, не попавших в крепостную зависимость, то позже процесс закрепощения усилился, более строгим стал сыск беглых крестьян, которых возвращали их владельцам. Указом царя владельцам этих мануфактур разрешалось покупать крепостных крестьян. Крестьяне приписывались к мануфактуре и составляли единое целое.

Кроме того, на мануфактурах работали под караулом преступники, солдаты, военнопленные и естественно, такой континент рабочей силы не мог обеспечить высокую производительность труда и рост технологической культуры.

За первые пятнадцать лет царствования Петра I было построено 11 металлургических заводов, обеспечивших Россию потребностями в железе, а постройка и расширение существовавших оружейных заводов к 1712 г. обеспечили армию оружием. К концу царствования в России было около 200 мануфактур, т.е. в 10 раз больше, чем было до него. Именно при нем возник промышленный район на Урале.

Среди созданных мануфактур к 1720 г. 90 принадлежало казне, 115 – частному капиталу. 52 мануфактуры было в черной металлургии, 17 – в цветной, располагавшихся в основном на Урале и в Туле. В Олонецком крае был сооружен чугунолитейный и железоделательный завод, положивший начало городу Петрозаводску. Кроме того, было создано: 18 лесопильных, 17 – пороховых, 15 – суконных, 11 – кожевенных мануфактур, а также предприятия по производству стекла, фарфора, бумаги и др.

Петр “хотел, чтобы раб, оставаясь рабом, действовал сознательно и свободно. Совместное действие деспотизма и свободы, просвещения и рабства это... загадка... доселе неразрешимая”, - подчеркивал О.В. Ключевский (Соч. т.4, с. 221). Но кроме этой недисциплинированной и неквалифицированной массы, на фабриках и заводах имелись мастера, знавшие технологию производства, и по сути дела, объединявшие в своем лице и квалифицированного рабочего, и ремесленника, и инженера. Инженерные функции на заводе петровского времени и вменялись в обязанности этой категории, т.к. гражданских инженеров в современном смысле этого слова не было. К примеру, на Липецком металлургическом заводе, основанном в 1712 г., были такие мастера-руководители: плотинного и мехового дела; доменного, пушечного и сверлильного дела; “ложного” дела мастера; “ружейные

заварщики”, руководившие выработкой стволов; “ружейные мастера”, “ружейного дела замочные отдельщики” и т.п. (Собрание материалов по истории западного края Тамбовской губернии и епархии. Тамбов, 1878 г., с. 199). Если в целом судить о структуре фабричных работников того времени, то можно сказать, что на металлургическом заводе XVII в. на одного обученного мастера приходилось 25-35 неквалифицированных или полуквалифицированных работников.

Крепостной характер мануфактурного производства в сочетании с жестким государственным регулированием всего процесса развития промышленности, начиная от размещения предприятий до определения номенклатуры изделий в значительной мере затормозило развитие капитализма в России, что особенно ярко проявилось в инновационной пассивности. Изобретения в этот период делались по преимуществу самими фабрикантами, стимулируемыми к усовершенствованиям, погоней за прибылью, а также изобретателями-самородками, которые в силу своего природного дарования кустарным способом изготавливали диковинку.

Ярким примером технологического творчества петровского периода может служить деятельность солдата Ораниенбауманского батальона Якова Батищева. Он изобрел машину для обработки поверхности стволов пушек, а также машину для расковки стальных досок, идущих на изготовление стволов. В этой машине два или три молота должны были бить по одному и тому же месту, расковывая металл.

Описывая усовершенствования Якова Батищева, историк тульского оружейного завода писал: “На нижнем этаже поставил он два станка для сверления двадцати четырех стволов на каждом. В верхнем было двенадцать пильных станков, а на каждом обтиралось (обрабатывалось) по двенадцати стволов вдруг пилами, в тридцать фунтов каждая, потом восьмью личными пилами чистились поверхности стволов, а четыремя отделялись грани у казенного конца; внутренности чистились четыремя смякальными пилами”. Внедрение только одной машины для обработки поверхности стволов позволило обрабатывать за день шестнадцать стволов вместо двух, обрабатывавшихся одним работником раньше.

Большое внимание в ходе реформ было уделено развитию транспорта. В петровский период было положено начало созданию морского, речного и гужевого транспорта. По его личному проекту была вырублена просека для строительства дороги Москва – Петербург.

Развитие морского и речного флота, потребовали издания морских и речных карт для обеспечения безопасности судоходства. Кроме того, развитие мануфактурного производства выявило товарную специализацию отдельных регионов страны (кожевенное производство – Ярославль, Вологда, Можайск, Кострома, Муром, Казань; металлургия – Устюг, Тихвин, Серпухов, Тула, Олонецкий край; изготовление льняного полотна и холста – Новгород, Псков,

Тверь; выделка сукна – Москва, Заволжье; солеварение – Старая Русса, Тотьма и т.д.) потребовали развития транспортной системы. Подготовка карт потребовала производства больших геодезических и географических исследований. Начало этой работы было начато в петровский период. По его указанию началось систематическое картографирование территорий России. С этой целью были проведены экспедиции А. Берковича – Черкасского в среднюю Азию, И. М. Евреинова и Ф. Ф. Лужина на Дальний Восток, Д. Мессершмидта – в Сибирь, подготовлена экспедиция В. Беринга и др.

Начатая на рубеже XVII – XVIII веков работа С. Ремезова по картографии «Чертежная книга Сибири», была продолжена в первой четверти XVIII века И. К. Кириловым, начавшим составлять сводный «Атлас Всероссийской империи», первый том которого вышел в 1732 году.

Осуществляя реформы Петр I пытался приблизить Россию к западноевропейской цивилизации. Перенимая отсюда все передовое и полезное, он забывал о самобытности России, о её двойственной евразийской сущности. Он считал, что все истоки её отсталости лежат в азиатских корнях. Стремясь к Европе, Петр зачастую брал отсюда только внешние формы, не изменяя внутреннюю сущность вековых традиций. (???)

Проводя реформы в России, Петр I стремился к идеальному государству, основанному на справедливых и рациональных законах, но это оказалось утопией. На практике в стране было создано полицейское государство без каких либо институтов социального контроля.

Перенимая на Западе передовые технологии, инженерные, научные, военные и иные достижения, Петр I как бы не замечал развития там гуманизма, тем более не желая их привнести на русскую почву. Именно при Петре I усилилась крепостная зависимость крестьян, за счет которых, в основном, и происходила реформаторская деятельность царя, т.к. в стране почти не было других источников экономического роста. Тяготы реформ, (поддерживали которые около 5% населения) легли на плечи крестьянского и городского населения, и не раз были причинами крупных народных восстаний в Центральной России, Поволжье, на Урале и на Дону, например, восстание казаков под руководством К. Булавина в 1707-1708 годах, жестко подавленное царской властью.

Оценивая в целом деятельность Петра I в развитии России, необходимо признать:

- он не вывел Россию на путь ускоренного экономического, политического и социального развития;
- не заставил “совершить прыжок” через несколько этапов в развитии;
- не все его действия были исторически оправданными.

Однако, коренные преобразования в стране дали мощный толчок развитию промышленности и культуры, развитию образования и науки,

позволили за небольшой в историческом плане срок (около 25 лет) сформироваться первым профессиональным институтам инженеров.

Главными достижениями первого периода становления инженерной профессии в России были возникновение в России высшего технического образования, появление промышленного законодательства и его институтов в виде Мануфактур-коллегии, Берг-коллегии и других учреждений, проводивших техническую политику и отчасти регулировавших деятельность инженеров; выделение инженеров в особый род войск; появление гражданской инженерной специальности, связанное с бурным развитием промышленности.

Именно XVIII в. следует признать переломным в развитии инженерного дела в нашей стране. С этого периода становление профессиональной группы “инженер” происходило со все возрастающим ускорением, со все более отчетливыми чертами, присущими инженерам периода фабрично-заводского развития.

И все же значение великих перемен в жизни России, осуществленных в эпоху Петра I, трудно переоценить. Народом А. С. Пушкин, который неоднозначно относился к личности Петра I, отмечал, с одной стороны, что многие решения царя “жестоки, своенравны и, кажется, писаны кнутом”. Но, с другой стороны, выдающейся роли Петра I в истории России поэтом дана такая яркая характеристика:

То академик, то герой,
То мореплаватель, то плотник,
Он всеобъемлющий душой
На троне вечный был работник.

3.3. Промышленная революция в России и “новые” инженеры

Первое время после смерти Петра I внутренняя политика Российского государства шла по той же колее: поощрялись устройства новых фабрик предоставлением фабрикантам привилегий, денежных ссуд, припиской к фабрикам крестьян и мастеровых. При Екатерине II промышленная политика постепенно проникается духом предпринимательской свободы и поощрения частной инициативы. Многие привилегии уничтожаются, дается право открывать фабрики крестьянам (1762 г.), отменяется требование получения разрешения на их открытие (1775 г.), ликвидируется главный орган промышленной регламентации - Мануфактур-коллегия (1785 г.). За годы царствования Екатерины II число фабрик и заводов увеличилось более чем вдвое. Однако по заключению М. Туган-Барановского, “в XVIII в. наша крупная промышленность еще едва вышла из пеленок; только в XIX в. она

стала социальным фактором первой важности” (Русская фабрика в прошлом и настоящем. М., 1938, т.1, с.51).

Рыночная экономика всё больше и больше проникала в промышленность, которая развивалась довольно быстрыми темпами. К концу XVIII века в России насчитывалось около двух тысяч различного типа мануфактур: казенных, вотчинных, посессионных, купеческих и крестьянских. Число наемных работников в этот период составляло уже более 400 тыс. человек. **Росту промышленного производства способствовал изданный в 1775 году «Манифест о свободе предпринимательства», по которому Екатерина II разрешила всем желающим заниматься промышленной деятельностью.**

Вторая половина XVIII века была отмечена высокими темпами роста крупных промышленных предприятий. Подготовка инженерных кадров, начатая в петровский период, позволила на более профессиональном и научном уровнях решать технические и технологические задачи и расширять промышленное производство. Если в 1760 году в России насчитывалось 600 крупных предприятий, то к концу XVIII века их было не менее 1200. Всего же к этому времени в России насчитывалось около 2300 заводов и фабрик. Россия занимала первое место в мире по выплавке чугуна, обгоняя даже Англию. В 1750 году Россия имела 41 домну, на которых производилось 2 млн. пудов чугуна, тогда как в Англии – 0,3 млн. пудов. В 1800 году в России действовало уже 111 доменных печей с выпуском 9,9 млн. пудов, в то время как Англия 9,5 млн. пудов. К концу XVIII века Россия имела самые различные отрасли промышленности, обеспечивающие почти полностью потребности страны. На экспорт шла разнообразная промышленная продукция – железо, льняное полотно, парусина, канаты и др. Постепенно развивалась совсем новая отрасль России – хлопчатобумажное производство. К концу XVIII столетия в России насчитывалось 250 хлопчатобумажных мануфактур, на которых большой удельный вес составляли наемные работники – до 90%.

Промышленная революция, начавшаяся в Англии в последней трети XVIII в. и принявшая в первой половине XIX в. всеобъемлющий характер, захватила повсеместно страны Европы и Америки. Стремительный рост производительных сил на базе крупной машинной индустрии всемерно способствовал утверждению капитализма как господствующей мировой системы хозяйства.

В этот исторический период в недрах крепостнической России усиливается вызревание новых экономических отношений, под давлением которых рушились старые, отжившие формы хозяйства. Этот прогрессирующий процесс имел глубокие причины: рост общественного разделения труда и внутреннего рынка, широкое распространение крестьянских неземельческих промыслов, усилившееся первоначальное накопление капитала, развитие мануфактурного производства, рост торгово-промышленных городов и селений, укрепление международных торговых отношений.

Важным фактором расширения и развития внутреннего рынка России в дореволюционный период стало прогрессирующее общественное разделение труда, которое выражалось во все большем отделении промышленности от земледелия. Происходит рост территориального разделения труда и углубление межрайонной специализации в сферах промышленности и сельского хозяйства. Отчетливо определяются экономические специализации регионов и районов России:

- Центрально-Нечерноземный - ведущий промышленный;
- Северо-Западный - промышленный, торгово-промышленный;
- Северный - промысловый и скотоводческий;
- Центрально-Черноземный и Юго-Западный - земледельческий;
- Средне-Волжский - земледельческий и торгово-промысловый;
- Юго-Восточный, Новороссийский, Западный, Сибири и Предкавказья - скотоводческо-земледельческий;
- Приуральский - промышленный, скотоводческо-земледельческий.

Экономист М. Киттарры, говоря об экономическом состоянии промышленности России начала XIX в., отмечал, что в Центральной России, “по обыкновению, известное ремесло характеризует и известную местность: в одном селе - ткачи, в другом - колесники, в третьем - шубники и т.д. Иногда местность ремесла бывает шире, характеризуя волость и даже уезд... “. При этом происходила специализация даже по отдельным видам ремесла. Так, в колесном производстве - “ободья гнет одна деревня, втулки точит вторая, колеса собирает третья, а оковывает их четвертая”. В кожевенном производстве - “ в одном месте заготавливают корье, в другом дубят кожу, в третьем шьют обувь”. (Киттарры М. Я. Очерк современного положения и нужд русской мануфактуры. СПб., 1857, с.12-13).

Эти факты, характеризующие углубление процесса разделения труда, свидетельствуют о прогрессирующем процессе отделения ремесла от земледелия, когда, по мере упадка натурального хозяйства, один за другим вид обработки сырья превращался в особые отрасли промышленности.

Начало XIX в. в России отличалось большой неравномерностью развития: в отраслях тяжелой промышленности прогресс шел “черепашьими шагами”, тогда как текстильная промышленность развивалась быстро. Если в 30-е гг. Россия выплавляла 12% общей мировой добычи чугуна, то к 1859 г. на ее долю приходилось всего лишь 4%. Упал и вывоз чугуна за границу - с 1795 г. по 1860 г. он уменьшился в 4.5 раза. Состояние депрессии, охватившее металлургию, послужило основной причиной отставания России. Если к середине XIX века Россия производила 18 млн. пудов чугуна, то в это же время Англия увеличила производство чугуна в 30 раз. В таких условиях потребность в инженерах почти отсутствовала. **Основным стимулом в гражданском производстве было так хорошо знакомое нам сегодня директивное**

давление, рекомендовавшее поощрять изобретательство и предпринимательскую активность.

Важнейшим показателем вызревания объективных условий для развития машинного производства, а следовательно, и развития инженерного дела, является рост капиталистической мануфактуры. **Мануфактура являет собой вершину производительных сил в условиях феодализма.** Она являет собой важное значение в подготовке предпосылок для перехода к фабричному производству:

- первая из которых характеризуется высокой степенью общественного разделения труда;

- вторая - развитие мануфактуры приводило к усовершенствованию и специализации орудий труда и подготавливало переход от ручных орудий к машинам;

- третья - мануфактура готовила кадры искусных, квалифицированных рабочих.

Для оживления промышленности правительство выпустило манифест 17 июня 1812 г. о привилегиях на различные изобретения и открытия в художествах, в котором вводился новый смысл понятия “привилегия”: если раньше привилегия выдавалась за устройство нового завода или фабрики, то теперь - за новое открытие или изобретение. Тем самым начал функционировать новый стимул творческой инженерной мысли, которая теперь могла быть оплачена. Однако получение этой привилегии было чрезвычайно затруднено:

- бюрократическими препонами, из-за нечеткости формулировок;

- отсутствием различий в формулировках между открытием и изобретением;

- отсутствием ответственности за неполное описание изобретения.

Государственной же поддержки инженерной деятельности не было. В стране превалировала функция простого надзора, т.е. как и ранее применялось внеэкономическое принуждение. В это время на заводах и фабриках были введены особые категории мастеровых:

- десятники (с функциями теперешних бригадиров);

- сотники (“близнецы” наших мастеров);

- старшины (что-то вроде начальника цеха).

Комплектование этих должностей осуществлялось без предъявления к работникам особых квалификационных требований, кроме, по всей видимости, значительного опыта работы. Набирались эти “унтер-офицеры промышленности” (Маркс) из самих же рабочих. Это объяснялось тем, что в стране машинный труд не был господствующей формой, а отсталая технология и использование подневольного труда посессионных и вотчинных мастеровых сводили функции инженерного труда к минимуму. **На фабриках практически отсутствовали инженеры-организаторы производства.**

Поскольку появление профессии инженер связано с развитием машинного производства, зарождением классов предпринимателей и наемных работников, то для того, чтобы хронологически определить момент, с которого начинается современный инженер, необходимо ответить на вопрос, когда в России завершился переход от ручного труда к машинному, от мануфактуры к фабрике.

Известный русский историк академик Н.М. Дружинин писал: “Машины на Руси появились на отдельных предприятиях на рубеже XVIII-XIX вв., но в течение первого тридцатилетия XIX в. распространение машинного оборудования носило спорадический, неустойчивый характер и не могло поколебать мелкого производства и крупной мануфактуры. Только с середины 30-х гг. стало наблюдаться одновременное и непрерывное внедрение машин в различные отрасли промышленности, в одних - более быстрое, в других - замедленное и менее эффективное”. (“Социально-экономическая история России” М., 1987. с. 356). Такая крайняя неравномерность технического развития создала ситуацию, когда на наиболее современных предприятиях инженерные кадры становились многочисленной группой, в то время как в отсталых отраслях экономики “об инженерстве никто ничего толком не знал”.

Важным показателем развития капиталистических отношений в России является то, что со времен Петра I оно полностью находится под контролем государства и зависит от стратегических задач правительства, в то время как в других европейских странах промышленность развивалась независимо от государства. Еще на заре промышленных революций русские изобретатели стали пионерами технического прогресса. Так, еще в 1760 г. известный изобретатель Р. Глинок построил механическую прядильную машину, приводившуюся в движение силой водяного колеса, которая заменяла собой тридцать ручных прядильщиков. Это изобретение появилось на 10 лет раньше, чем такое же в Англии, но его машина в условиях крепостничества не получила сколь-нибудь практического применения.

В 1774-1781 гг. на Нижнетагильском заводе Демидовых крепостным слесарем Егором Жепинским была изобретена “катальная” машина, которая представляла собой первый в мире прокатный стан для изготовления машинным способом четырехгранных полос сортового железа. Но и он не нашел широкого применения в России (подобного рода стан был создан в Англии спустя 90 лет).

Механический поворотный суппорт в токарном станке был изобретен известным русским механиком А. Нартовым в первой четверти XVIII в., в то время как знаменитое изобретение суппорта Г. Моудсли в Англии датируется 1797 г.

Известно, что первая в мире универсальная паровая машина двойного действия “огнедействующая машина” была создана талантливым русским

механиком И.И. Ползуновым почти на 20 лет раньше знаменитой паровой машины Дж. Уайта

Но в условиях феодально-крепостнической системы хозяйства России эти гениальные изобретения русских “самородков” не получили практического применения и были забыты. Дешевый крепостной труд был выгоднее постройки относительно дорогих машин.

В первой половине XIX века Россия оставалась страной бездорожья, что изрядно мешало её экономическому развитию в условиях территориально-специализированного промышленного производства. В качестве основных видов транспорта того времени были речной и гужевой (перевозки на лошади). По рекам – Волге, Днепру, Северной и Западной Двине, Неману, Дону – двигались основные грузопотоки: хлеб, сельскохозяйственное сырье, продукция металлургии, строительные материалы, древесина. В начале века были введены в строй каналы, которые соединили Волгу с Северной Двиной и Балтийским морем, Днепр соединили каналами с Вислой, Неманом, Западной Двиной, но их пропускная способность была невелика.

В первой половине XIX века стали строить шоссейные дороги между Петербургом и Москвой, Варшавой, Ярославлем, Нижним Новгородом. К середине XIX века в России насчитывалось около 9 тыс. верст шоссейных дорог, что, конечно же, очень мало для огромной её территории (1 верста = 1,07 км.)

В 1830 году началось строительство в России железных дорог. Первая из них Петербург – Царское Село, протяженностью 25 верст была построена в 1837 году. В 1851 году железная дорога соединила Москву и С.-Петербург.

Все экономические достижения Российского самодержавного государства давались с трудом; они изнурили народ, не позволяя России преодолеть свою отсталость и приблизиться в общественном отношении к наиболее развитым странам Западной Европы. Доля свободного труда в структуре рабочей силы промышленности в этот период составляет:

- в промышленности - 52% к числу всех занятых в этой отрасли экономики;
- в торговле и транспорте - 29%;
- в сельском хозяйстве - 15% .

Таким образом, вольнонаемная рабочая сила не превышала трети всех занятых, в то время как в странах Западной Европы их доля составляла около 85% .

Подъем промышленного производства во второй четверти XIX в. вызвал необходимость расширения технического и коммерческого образования. В этот период были открыты новые технические учебные заведения - Технологический Институт в Петербурге, Московское техническое училище, коммерческие и мореходные учебные заведения, горные и рисовальные школы, расширена деятельность Института Инженеров корпуса путей сообщений и

Горного Института. В университетах стали читаться бесплатные публичные лекции по техническим наукам (технологии, физике, химии, механике) для знакомства фабрикантов с достижениями отечественной и западноевропейской технической мысли. Все это свидетельствует о возросшем интересе развивающегося буржуазного общества к техническому знанию, являясь одним из показателей усиливающихся тенденций промышленного переворота. Правительственные же мероприятия в области технического образования имели крайне низкую результативность.

Мощным толчком необходимости экономического развития страны стало жестокое поражение России в Крымской войне (1856 г.), обнажившей всему миру техническую отсталость государства:

- - значительное отставание в технологиях металлургии и металлообработки. Если вооруженные силы западноевропейских государств имели на вооружении нарезное оружие, то солдаты и офицеры, оборонявшие Севастополь, были вооружены гладкоствольным;
- - слабое внедрение в промышленное производство паровых машин. Если во флотах иностранных государств эффективно использовались корабли с паровыми машинами, то российский флот имел на вооружении только парусные корабли;
- - отсутствие в России развитой транспортной системы. Слабое развитие коммуникаций и, главным образом, железнодорожного транспорта, выступали основным тормозом развития экономики и значительно повлияли на своевременность поставок боеприпасов и продовольствия сражающимся в Севастополе войскам. Осознав всю опасность экономического отставания, царское правительство поняло насущную необходимость промышленного развития.

Вторая половина XIX в. ознаменована в России высокими темпами развития промышленности. За 1860-1869 гг. число машиностроительных заводов возросло в 5.5 раз и к 1890 г. их численность составила 412. Численность рабочих, занятых в промышленности, возросла 7.4 раза. Возникли новые центры металлургии и добычи сырья. Чрезвычайно важное значение для экономики России имело создание железнодорожной сети в Южном горнопромышленном районе России. Первой железнодорожной линией здесь стала Грушевско-Аксайская железная дорога протяженностью в 71 км, построенная в 1863 г. Эта линия специально предназначалась для вывоза антрацита с Грушевских шахт, от станции Шахтная до пристани Аксай на реке Дон, откуда топливный поток грузов доставлялся на рынки южных промышленных городов и портов. Только за первое пятилетие с 1863 г. по 1868 г. количество перевезенного антрацита возросло в 3.5 раза, с 1.7 млн. до 6 млн. пудов в год. В начале 1868 г. здесь была достроена небольшая тринадцатикилометровая ветвь, связавшая пристань Аксай с промышленным

центром этого края - Ростовом-на-Дону. Эта линия позволила увеличить сбыт антрацита на южные рынки и в 1870 г. добыча угля на шахтах Грушевского региона составила 11.5 млн. пудов, т.е. около 74% угледобычи Донецкого бассейна.

С введением в строй железной дороги Грушевка-Акса́й в 1872 г. был построен металлургический завод у ст. Сулин, включавший в свое предприятие железные рудники, антрацитовые шахты и доменный цех для плавки чугуна.

Таким образом, в донском крае начала развиваться металлургия и горнорудное производство, остро поставив вопрос подготовки технических кадров для обеспечения производства.

За этот же период (1861-1900 гг.) в России было построено и введено в эксплуатацию 51 600 км железных дорог, причем 22 000 км из них были введены в эксплуатацию в течение одного десятилетия (1890-1900 гг.). Однако вплоть до 1880 г. стране приходилось ввозить сырье и оборудование из-за рубежа. **На пути к реальным переменам стояли два основных препятствия:**

- слабость и неустойчивость внутреннего рынка, обусловленные крайне низкой покупательной способностью народных масс, в особенности крестьянства;

- нестабильность финансового рынка и банковской системы, что исключало возможность серьезных капиталовложений.

Решению задач индустриализации России способствовала экономическая программа развития промышленности, включавшая:

- жесткую налоговую политику, увеличение косвенных налогов за счет акцизных сборов на товары массового спроса; введение государственной монополии на производство и продажу водки;

- защиту отечественной промышленности от иностранной конкуренции;

- финансовую реформу (1897 г.), гарантировавшую стабильность и платежеспособность рубля, сутью которой было введение единой системы обеспечения рубля золотом, его свободная конвертируемость, жесткий контроль за процессом эмиссии;

- обращение к иностранному капиталу, которое осуществлялось либо в виде непосредственных капиталовложений в предприятия, либо в виде государственных облигационных займов, распространяемых, в основном, на рынках ценных бумаг за рубежом.

Принятые меры давали России шанс встать в один ряд с промышленно развитыми странами Европы. Этот шанс был реальным еще и потому, что в социальной структуре общества начал выделяться слой людей, ставший важным фактором индустриализации и вообще развития промышленности, транспорта и других отраслей – инженеры и техники.

В этот период, так же как в других странах Европы, русская интеллигенция вообще и инженерная в частности не представляла собой самостоятельного экономического класса, а находилась на службе у

господствующего. Интеллигенция же западноевропейских государств представляла более зрелую социально-профессиональную группу со значительно большим удельным весом процесса воспроизводства. Процесс демократизации социальной селекции инженеров в России наталкивался на множество барьеров:

- имущественный ценз в виде платы за обучение в вузах;
- юридические преимущества при поступлении в вузы лиц дворянского происхождения;
- переход из одной социальной группы в другую был сопряжен со значительными трудностями.

Нехватка инженерных кадров, мешавшая развитию производительных сил страны, тормозящая процесс концентрации труда, восполнялась в России несколькими способами:

- импортом иностранных специалистов;
- взятием фабрикантом на себя функции инженера;
- использование в качестве инженеров и техников лиц, не имеющих специального образования.

Завод в это время мог управляться одним техником без диплома (практиком, самоучкой) и двумя чертежниками с дипломом производственных училищ. Вообще доля практиков на промышленных предприятиях России составляла: в 1885 г. - 93% , в 1889 г. - 96.8% .

Значительный удельный вес функций простого надзора и управления, не требующий особой подготовки, быстрые темпы численного роста практиков на инженерных должностях - все это создало предпосылки для открытости профессии, снятия заслонов на пути дилетантов или опытных практиков. Малая степень разделения инженерного труда и отсутствие четко определенного круга обязанностей также во многом способствовали “нерафинированности” инженерного состава, его социальной и квалификационной гетерогенности.

Социальный состав русских инженеров в XIX в. оставался весьма пестрым. В армии значительную часть инженерного корпуса составляли дети потомственных дворян. Дальнейшая демократизация состава инженерного корпуса и изменения правил приема в военные училища, куда теперь зачислялись лица всех сословий российского государства, удельный вес дворян в военных учебных заведениях все отчетливее проявил тенденцию к снижению.

Среди же гражданских инженеров доля высших сословий была незначительной, т.к. этот род деятельности не пользовался особым уважением и как результат многие втузы и политехнические институты, прежде привилегированные, были объявлены формально всесословными.

Важнейшей характеристикой состояния профессии, показывающей степень институционализации, а также соответствие действующей системы

образования общественной потребности является доля практиков (т.е. лиц, не получивших специального образования, необходимого для замещения данной должности), степень открытости или закрытости профессиональной группы, а также жесткость регулирующего ее воспроизводство механизма. **Есть примеры профессиональных групп, которые традиционно не имеют в своем составе практиков - это врачи, фармацевты, военные специалисты и др. Строгий контроль за компетенцией своих членов у этих профессий был введен еще в XVII в.** Так, несмотря на свободу промыслов и занятий, в европейских странах для содержания аптеки требовалось особое разрешение властей, которое выдавалось только лицам, прошедшим испытание в фармакологических обществах. Подобные ограничения права заниматься определенными видами труда были установлены в интересах личной безопасности и утвердились лишь в тех промыслах, где некомпетентность была чревата гибелью человека или государства. Право же на инженерный труд не подвергалось таким ограничениям очень долго - вплоть до XIX столетия.

По переписи населения 1897 г. в России насчитывалось - 130 233 специалиста с высшим и среднетехническим образованием, из них 4010 человек русских инженеров и технологов, что составляло 0.07% населения России. Подчеркивая важность формирования социально-профессиональной группы инженеров в России, Д. Милюков писал: “Факт отрыва” на этом пути от некультурной массы культурного авангарда “интеллигенции есть... неизбежная переходная стадия процесса цивилизации”.

Инженеры как новая социальная формация были детищем индустриальной революции. Но ни в социальном, ни в профессиональном, ни в имущественном плане инженерство не было однородным. Две трети инженеров России происходили из обеспеченных слоев, часть их, как, например, Д.П. Рябушинский, Л.Э. Нобель, А.И. Коновалов, были капиталистами, другие происходили из купечества - Л. Лутугин, либо из помещичьей среды. Значительная часть инженеров принадлежала к слою разночинцев.

XIX в. в истории цивилизации часто именуется “веком пара, электричества и железных дорог”. И необходимо отметить, что за два предшествующих столетия развитие паровых машин достигло чрезвычайно высокого уровня как по росту мощностей, так и в деле повышения экономичности, не говоря уже о необозримом разнообразии их применения. Именно это время в истории России расцвечено великими именами людей нового типа - не царей, не полководцев, а инженеров.

Важнейшей областью в конце XVIII - начале XIX вв. является электротехника, развивавшаяся на основе технического освоения явлений, открытых в лабораторных условиях.

Самым замечательным открытием русского ученого, профессора медико-хирургической академии Петербурга Василия Владимировича Петрова, издавшего в 1803 г. обширный труд под названием “Известие о гальвани-

вольтовских опытах ... посредством огромной, наипаче батареи, состоящей иногда из 4200 медных и цинковых кружков” - в котором изложено величайшее открытие - получение белого пламени между двумя кусками древесного угля.

Дальнейшее развитие инженерно-технической мысли связано с именами русских инженеров, выступавших пионерами практического применения многих новых открытий в электротехнике.

1832 г. - русский офицер, герой отечественной войны 1812 г., Павел Львович Шиллинг продемонстрировал в Петербурге работу изобретенного им устройства связи - электромагнитного телеграфа.

1834 г. - русский астрофизик и электротехник Борис Семенович Якоби изобрел электродвигатель, а в 1838 г. опробовал его для привода судна. В 1839 г. он изобрел самопишущий телеграф, способный передавать на расстояния графические изображения. В 1850 г. им же сконструирован буквопечатающий телеграфный аппарат.

Выдающийся русский инженер Владимир Григорьевич Шухов (1853-1939 гг.) создал установки по добыче, транспортировке, хранению и переработке нефти (крекинг). Сконструировал паровой котел. Руководил строительством более 500 мостов, элеваторов, доменных печей, магистральных трубопроводов. По его проектам построены остекленные перекрытия ГУМа и Киевского вокзала в Москве, построена вращающаяся сцена МХАТа (дожившие до наших дней).

В этот период на российских реках появилось чудо из чудес - висячие мосты, построенные замечательным инженером-строителем С.В. Кербедзом.

Особенную славу русскому инженерному делу доставило практическое решение проблемы электрического освещения, которое иначе и не называлось за рубежом, как “русское солнце”, “русский свет”. Благодаря трудам двух замечательных русских инженеров - Павла Николаевича Яблочкова и Александра Николаевича Лодыгина, создателей двух главных видов электрического освещения - лампы с вольтовой дугой и лампочки накаливания.

“Свеча Яблочкова” была первым решением проблемы электрического освещения, но в царской России это изобретение не получило поддержки. Оно было запатентовано во Франции, затем “русский свет” загорелся в Англии, Германии, Италии и других государствах, дойдя до “дворцов персидского шаха и короля Камбоджи”.

В 1873 г. А.Н. Лодыгин сконструировал лампочку накаливания, за что в 1874 г. академия наук присудила ему Ломоносовскую премию. Однако в 1879 г. американец Эдиссон, произведя некоторые усовершенствования, начал широкое распространение ламп накаливания и до сегодняшнего дня Западная Европа восхваляет Эдисона - основоположника электрического освещения, хотя позднее американский суд аннулировал патент Эдиссона, признав приоритет Лодыгина.

Великий изобретатель Николай Николаевич Бенардос (1842-1905 гг.) изобрел электрическую сварку, используя при этом изобретение русского физика и электротехника академика В.В. Петрова (1800 г - электрическая дуга). Созданный Бенардосом прибор “Электрогефеста” был назван в честь греческого бога огня и кузнечного дела Гефеста. Это изобретение произвело техническую революцию в машиностроении и судостроении. Патенты на электрическую сварку за пять лет закупили Австро-Венгрия, Англия, Бельгия, Германия, Дания, Италия, Норвегия, США, Финляндия, Франция, Швеция. Это был подлинный триумф русского изобретателя, которому было присвоено почетное звание инженера-электрика, а изобретение его было поставлено в один ряд с эпохальным изобретением радио.

Сын заводского фельдшера Петербургского монетного двора Дмитрий Константинович Чернов, получивший высшее образование с Петербургском Практическом Технологическом Институте, большую часть своей жизни посвятил изучению проблем изменения структуры стали при нагревании. Им были разработаны теоретически и проверены на практике фазовые состояния и структуры стали при нагреве и охлаждении ее в твердом виде. Оценивая заслуги Д.К. Чернова в области металлургии, представитель Франции Поль Монгольфье при открытии выставки машиностроения и металлургии в 1900 г. сказал: “Считаю своим долгом открыто и публично заявить в присутствии стольких знатоков и специалистов, что наши заводы, все сталелитейное дело обязаны своим развитием и успехом в значительной мере трудам и исследованиям русского инженера Чернова и приглашаю вас выразить ему нашу искреннюю признательность и благодарность от имени всей металлургической промышленности”. Заключение комиссии экспертов на Всемирной выставке в Париже по адресу Д.К. Чернова подчеркивает не только признание его заслуг, за нею стояло **признание русского инженерного дела, признание теории и практики русского инженерного творчества.**

Талантливый инженер и металлург Д.К. Чернов был большим коллекционером янтаря и смол, интересовался булатами и обладал обширной коллекцией восточного оружия, прекрасно рисовал маслом и акварелью, был страстным любителем игры на скрипке. Он лично изготовил 12 скрипок, 4 альты и 4 виолончели. На конкурсном концерте в Петербурге (1907 г.) скрипки Чернова получили одинаковую оценку со скрипками именитых итальянских мастеров.

Заслугой талантливого русского инженера Александра Степановича Попова является изобретение радио. Первая публичная демонстрация изобретения устройства А.С. Попова для приема электромагнитных волн состоялась в Петербурге на заседании Русского Физико-химического общества 7 мая 1895 г. Этот день и вошел в историю как день изобретения радио. А.С. Попов дал множество простых и остроумных решений, начиная с введения антенны и кончая использованием явления резонанса, которые дали

возможность появлению современных радиоприемников, мощных радиостанций, радиолокации и телевидения. И хотя Западная Европа приписывает изобретение радио итальянскому изобретателю Гульельмо Маркони, запатентовавшему в Англии “усовершенствование в передаче электрических импульсов и сигналов и в аппаратуре для этого”, уже в 1908 г. авторитетная комиссия под председательством профессора Хвольсона установила приоритет в изобретении радио А.С. Попова.

Инженер-путеец Д.И. Журавский, всю свою жизнь посвятил строительству железнодорожных мостов, вначале деревянных, а затем и металлических, неустанно заботился о росте авторитета русских инженеров. Сегодня как никогда актуально его высказывание: “Чтобы сокровища, разбросанные на громадном пространстве, могли сделаться действительно достоянием народа, чтобы достигающее более 100 миллионов население могло слиться в одну могучую массу, нужно много труда со стороны инженеров, требующего много знания и большой энергии”.

В этот период развития инженерного дела в России творили замечательные инженеры А.И. Дельвиг, П.Л. Чебышев, И.А. Вышеградский, Н.П. Петров, Н.Е. Жуковский, А.С. Попов, русские самородки Ф.М. Склеяев, Е. Никонов, М.В. Сидоров-Красильников, Я. Батищев, А.К. Нартов и многие другие.

Развитие экономики России в XIX в. требовало постоянного притока инженерных кадров. Сложившаяся к этому времени практика замещения инженерных должностей иностранными специалистами все больше не удовлетворяла насущных требований экономики. Уже во второй половине XIX в. экономика все больше и больше опиралась на разработки отечественных специалистов.

Так, с 1802 г. по 1881 г. количество заводов и фабрик (без учета малого и кустарного производства) увеличилось с 2423 до 31 173, а число рабочих, занятых на них, с 95 тыс. до 771 тыс. Если стоимость механического оборудования России в 1860 г. оценивалась в 100 млн. рублей, то его стоимость в 1870 г. увеличилась до 350 млн. рублей. В эти годы были построены: Путиловский завод (ставший третьим по величине в Европе), Брянский, Русско-Балтийский вагоностроительный (в Риге), Коломенский машиностроительный, Обуховский сталелитейный, Пушечный завод в Перьми и другие.

В 1891-1900 гг. Россия совершила гигантский скачок в своем индустриальном развитии. За десятилетие промышленное производство в стране удвоилось. Согласно данным конъюнктурного института Германии, промышленность России с 1860 г. по 1900 г. возросла в 7 раз (в то же время в Германии - в 5 раз, во Франции - в 2.5 раза, в Великобритании - в 2 раза).

Существенные сдвиги произошли и в размещении производительных сил. Важнейшим из них было превращение Южного промышленного района в

один из основных центров горной металлургии. К началу 1900 г. здесь действовало 17 крупных металлургических заводов и несколько машиностроительных предприятий.

В это время в многомиллионной армии безграмотного населения России начала формироваться разобщенная и разбросанная на ее огромной территории новая социальная и профессиональная группа - “инженер”.

3.4. Создание “школы” русского инженерства. Инженерное дело России в начале XX века

Промышленные предприятия России в конце XIX - начале XX века почти целиком находились во власти иностранцев. Подчеркивая засилие иностранных специалистов, экономист прошлого века профессор П.К. Худяков писал: “До тех пор, пока промышленность будет в руках нетехников и в особенности иностранцев, самостоятельного, правильного и прочного развития у нее не может быть”. (???)

О той же особенности русской промышленности пишет и М. Горький в своем очерке о всемирной выставке 1896 г.: “Прежде всего машинный отдел поражает отсутствием в нем русских фамилий, факт, уже не однажды отмеченный печатью. **Производителями русских машин и работниками на поприще этой отрасли русского труда являются французы, англичане, немцы и затем поляки.** Русские же фамилии совершенно не заметны в массе таких, как Лильпоп, Бромлей, Поле, Гампер, Лист, Борман, Шведе, Пфор, Реппган и так далее”.

С целью преодолеть сильную зависимость русской промышленности от иностранных специалистов, русское правительство в конце XIX в. обратило пристальное внимание на развитие системы высшего технического образования. В разработанном “Проекте общего нормального плана промышленного образования в России” отражена та ситуация, которая связана с засилием иностранных специалистов: “Нельзя не принять в соображение, что у нас и поныне технические руководители в больших промышленных заведениях и мастера, заведующие отдельными частями производств, большею частью суть иностранцы, которые лишь в самых редких, исключительных ситуациях благосклонно относятся к коренным русским, желающим приобрести в мастерской практические познания, могущие сделать их способными заменить иностранцев”.

Промышленность России делилась в это время на два сектора: отечественный и концессионный. Предприниматели-иностранцы не брали на свои заводы русских специалистов, не доверяя их квалификации и стремясь

сохранить секреты технологии. Инженеры на такие предприятия выписывались, как правило, из-за границы.

Положение русских инженеров, которые не пользовались ни правительственной поддержкой, ни монополией профессии (т.е. на должности, которые по своему характеру требовали научно-технической подготовки), ни особым сочувствием общества, оставалось в конце XIX - начале XX вв. сложным. **Многие промышленники не осознавали необходимости широкого применения квалифицированного труда, не видели его преимуществ перед практическим опытом.** Поэтому на производстве часто преобладали практики, особенно из числа иностранцев. Они были основными конкурентами русских инженеров. Свое мнение откровенно высказал инженер И.П. Бардин: “Обычный мастер старого времени был самым противным существом. Это был человек, который знал дело детально, но не был способен к глубокому анализу. В лучшем случае он сообщал кое-кому секреты своего умения, обычно же он никому ничего не говорил, считая их своим капиталом. Такими мастерами был забит весь Дон и Урал”. Инженер же, при всей слабости практического умения, обычно за два месяца осваивал производство, а затем начинал двигать его вперед, активно используя свои научные знания. Не случайно столь успешно развивалась конкуренция отечественных инженеров с практиками и иностранцами в сахарной промышленности, в ситцевом производстве, паровозостроении, мостостроении и других отраслях. Примером этому может служить хотя бы такой факт. Когда граф А. Бобринский устраивал образцовые свеклосахарные заводы в Киевской губернии, для управления пригласил истинно русских инженеров, поскольку они прошли испытания успешнее иностранных специалистов. И через несколько лет русская свеклосахарная промышленность вышла на второе место в Европе, после Австрии. А по уровню использования квалифицированного труда она заняла первое место: инженеры и техники составляли 15% от числа служащих, в то время как в других отраслях их число не превышало 2-3%.

Добросовестные иностранцы высоко ценили высокую подготовку русских технических специалистов. Инженер М.А. Павлов писал, к примеру, в своих воспоминаниях, что немецкий техник Зиммерсбах, с которым они вместе работали на одном из отечественных заводов, вернувшись в Германию, стал активно пропагандировать технические нововведения Павлова, но с их помощью сам вскоре получил ученую степень. Подготовкой инженерных кадров в конце XIX в. в России занимались шесть вузов: Николаевское Главное инженерное училище, Михайловское артиллерийское училище, Морской кадетский корпус, Институт Корпуса инженеров путей сообщений, Институт Корпуса горных инженеров, Строительное училище главного управления путей сообщений и публичных зданий, Практический Технологический Институт.

К концу XIX века в России сформировалась система подготовки инженерных кадров, которую условно можно разделить:

- традиционные технические вузы;
- политехнические институты;
- техникумы (средние-технические учебные заведения);
- союзы, общества и сообщества инженеров.

Одним из старейших и наиболее престижных технических учебных заведений России был Горный Институт, основанный еще в 1773 г. Екатериной II и преобразованный в 1804 г. в Горный кадетский корпус. Туда принимались дети горных офицеров и чиновников, знавшие арифметику, чтение и письмо по русскому, французскому и немецкому языкам. Кроме того, за собственный счет принимались дети дворян и фабрикантов. Выпускники института отрабатывали по специальности 10 лет и лишь тогда получали аттестат.

Использование горных инженеров дозволялось только на тех должностях, которые относились к распорядительной части. Они могли назначаться и на должности начальников горных заводов. Положение горных инженеров в обществе было оговорено и в таблице о рангах: "...гражданские чины вообще уступают место военным," исключение составляют горные инженеры, "которые по праву чинов военных имеют старшинство над чиновниками гражданскими или классными одинакового с ними чина... Горные чиновники... уравниваются с чинами военными и пользуются всеми их преимуществами" (Свод законов Российской империи, 1857., т.3, с. 201).

Дисциплина и суд здесь исполнялись тоже по военным законам. Имея право на военный чин, однако не производились в следующий чин без предоставления описания выполненных ими работ в течение двух лет. Законодательство определяло и строгий порядок, касавшийся получения жалования, столовых и квартирных денег, пенсий, пособий, наград, увольнения в отпуск и в отставку, вступления в брак, ношения формы и т.д. Законом 1833 г. регламентировалась и служебная карьера: предписывалось при освобождении вакансий замещать их служащими этого же предприятия, что препятствовало текучести кадров и стимулировало хорошую работу инженера.

Кроме Горного института, привилегированное положение также имел Институт инженеров путей сообщения, открытый в Санкт-Петербурге в 1810 г. и преобразованный в 1823 г. в военизированное закрытое учебное заведение, 1847 г. - в кадетский корпус, куда доступ имели лишь дети потомственных дворян. Только в 1856 г., на специальные классы, впервые был открыт доступ детям недворянского происхождения. Выпускники института также были обязаны отработать по специальности 10 лет.

Гражданских инженеров для управления фабриками готовил Петербургский Практический Технологический Институт. Отбор кандидатов для учебы осуществляли на местах городские думы из числа купцов третьей гильдии, мещан, цеховых, разночинцев. Устав говорил, что это образование прилично людям среднего состояния. Институт имел два отделения: механическое и химическое. Окончившие полный курс с удовлетворительными

оценками выпускники получали звание технологов второго разряда и выходили из податного состояния; окончившие с “успехом” - технолога первого разряда и звание почетного личного гражданина. Изначально выпускники не имели права поступать на гражданскую службу и получать чины. Только ближе к середине XIX в. выпускники Технологического Института добились права поступать на гражданскую службу, т.е. получать начальные чины не более 10-го класса в зависимости от успеваемости. (??? достоверность утверждения сомнительна)

Звание “инженер-технолог” могло быть присвоено заведующему фабрикой, если он этого просил, но не ранее 6 лет по выпуску из института, в случае представления аттестата о работе, засвидетельствованного Уездным Предводителем дворянства. Промышленный устав не предусматривал образовательного ценза для владельцев фабрик и заводов, хотя предоставлял право фабрикантам, в случае процветания предприятия, получить звание инженера. Устав не устанавливал правовых норм, регулирующих отношения между техническими специалистами и владельцами предприятий, и ставил инженеров в полную зависимость от хозяев.

В конце XIX - начале XX вв. промышленность России предъявила спрос на новую технику, нарождающиеся отрасли требовали иного технического оснащения. В практическую жизнь входили новые крупные научные идеи. Для подготовки технических специалистов наряду с традиционными институтами стали создаваться политехнические институты, специально предназначенные готовить инженеров для различных промышленных предприятий. Развитие науки и техники, дифференциация инженерной деятельности со всей серьезностью поставили вопрос о необходимости разделения сфер деятельности инженера. Выпускник традиционного вуза был уже не в состоянии освоить массу информации по созданию технических структур и разработке новых технологий. Назрел вопрос реорганизации технического образования. Появляется новый тип заведения – политехнических институт. Старейшим политехническим институтом России был Львовский, основанный в 1844 г. как техническая академия. Затем были открыты политехнические институты в Киеве и Риге - 1898 г., Петербурге - 1899 г., Донской в Новочеркасске - 1909 г.

Важную роль в политехническом образовании России сыграли выдающиеся инженеры И.А. Вышеградский, Н.П. Петров, Д.И. Менделеев, В.Л. Кирпичев и др. Крупнейшие в стране технические школы - Харьковский технологический институт, Киевский политехнический институт и механическое отделение Петербургского политехнического института обязаны своим возникновением Виктору Львовичу Кирпичеву. Уже в то время он доказывал, что подготовка настоящих инженерных кадров идет не “от книги к человеку”, а от “человека к человеку”. Языком инженера он называл черчение.

Дипломированный инженер в России - звание высокое и обязывающее. Так, выдающийся русский инженер, “отец русской авиации” Н.Е. Жуковский только на 65 году жизни был удостоен звания инженер. “... принимая во внимание выдающиеся научные труды в области частной и прикладной механики заслуженного профессора, действительного статского советника Н.Е. Жуковского, на заседании своем 1 ноября 1910 г. постановил удостоить его, Жуковского, почетного звания инженера-механика”, - записано в протоколе Ученого совета Императорского московского технического училища (ныне МВТУ им. Баумана).

Важное место в развитии инженерной профессии занимает открытие в 1906 г. в Петербурге Женских политехнических курсов. Это была реакция на растущую нехватку специалистов, с одной стороны, и на всплеск движения за эмансипацию женщин - с другой. Под натиском женщин открывались возможности их участия во все новых сферах деятельности. Техника была одним из последних бастионов, куда путь женщине оставался закрытым.

Дальнейшее развитие инженерного дела вскрывает очередную проблему. Учитывая характер инженерной деятельности – постоянный поиск решения технических и технологических задач с учетом новых достижений науки и техники, а также контроль за соблюдением требований производства, вызвали необходимость иметь в звене – изобретательство – проектирование – создание технической структуры – эксплуатация – управление производством новой фигуры – помощник инженера (младший технический специалист). Основной функцией этих специалистов было – осуществление надежной квалифицированной связи между инженером (занимающимся инновационной деятельностью) и рабочим, реализующим его идеи. Для подготовки специалистов такого ранга был создан новый тип технических учебных заведений – техникум.

Высшее техническое образование в России заложило хорошие традиции. Ее ведущие вузы давали широкую и глубокую теоретическую подготовку, тесно увязанную с задачами практики. Однако подготовке кадров в государственном масштабе уделялось недостаточно внимания. Даже для отсталой промышленности царской России инженерных кадров не хватало и широко использовались иностранные специалисты (Прим: *и получившие за рубежом образование – российские подданные европейского происхождения*).

Вследствие относительной малочисленности и разброса по периферийным предприятиям русские инженеры долгое время страдали от разобщенности (??? В большей части сомнительное утверждение). Только в начале XX в., с промышленным развитием страны, их общественное положение меняется. Созданная система высшего образования, а к 1914 г. в России насчитывалось 10 университетов, около 100 высших учебных заведений, в которых обучались около 127 тысяч человек, позволила быстро формироваться отечественным школам и особенно школам технического

знания. На весь мир заявила о себе школа механики (Чебышев П.Л., Петров Н.П., Вышеградский И.А., Жуковский Н.Е.), математики и физики, химии и металлургии, мостостроения и транспорта. Особенно сильное воздействие на процесс единения инженерного корпуса оказала революция 1905-1907 гг. и первая мировая война. Ощущая потребность в профессиональном и духовном определении среди инженерного корпуса, в социальном плане, возникают профессиональные группы.

В это время в России были созданы:

- Политехническое общество при МВТУ;
- Общество горных инженеров;
- Общество гражданских инженеров;
- Русское металлургическое общество;
- Общество электротехников;
- Технологическое общество;
- Русское техническое общество и др.

Прим.: именно, что еще масса других обществ ... (конец XIX века)

Основной целью этих обществ было:

- создание сильной независимой русской промышленности, не уступающей иностранной.

Так, Русское Техническое общество, возникшее еще в 1866 г., занималось технической пропагандой, распространением технических знаний и практических сведений, развитием технического образования, осуществляло помощь научным изысканиям, премировало лучшие научные и технические разработки, устраивало технические выставки, исследовало заводские материалы, изделия и способы. Оно учредило техническую библиотеку, химическую лабораторию, технический музей, помогало изобретателям, содействовало сбыту малоизвестных изделий. Русское Техническое общество стремилось связать науку с производством, а рабочих вооружить технической грамотой.

С помощью Русского Технического общества Д.И. Менделеев провел исследования упругости газов, Н.Е. Жуковский - опыты по сопротивлению жидкой среды, Н.П. Петров - изучение смазочных масел. Общество поощряло предпринимателей за полезное для России расширение производства, улучшение качества изделий, механизацию работ, освоение нового производства.

В лице Русского Технического общества русское инженерство увидело тот орган, который мог защитить их профессиональный интерес не только в обыденной жизни, но и на государственном уровне. А объединительные тенденции способствовали формированию определенных стереотипов поведения, выработке норм и этики профессиональной деятельности, повышению общей культуры.

Задачи, которые приходилось решать российским инженерам в начале XX в., требовали, по мнению современников, не только технического знания и мышления, но и экономического, социологического, юридического, политического, этического, а стало быть и философского мышления. Его отсутствие вело к тому, что инженеры не могли ни себе, ни другим разъяснить, что в современном мире функции инженера необходимо рассматривать гораздо шире, чем это было раньше, что с развитием машинного производства **функции инженера лежат в самом центре государственного механизма.**

Сформированная в России система подготовки инженерных кадров, начало которой было положено Петром I, позволила России занять достойное место в мировой инженерной школе. Всему миру стали известны выдающихся русских инженеров: В. Г. Шухова и А.С. Попова, П.Л. Шиллинга и Б.С. Якоби, Н.И. Лобачевского и П.Л. Чебышева, Н.Н. Бенардоса и Н.Г. Славянова и многих других.

Характеризуя положение инженеров в обществе России накануне октября 1917 г., когда престиж инженерной деятельности постоянно рос, необходимо остановиться и на материальном их положении.

Наиболее высокооплачиваемыми среди инженеров были инженеры-путейцы. Средняя зарплата на строительстве железных дорог составляла 2.4 - 3.6 тыс. рублей в год. Они пользовались экипажем и получали проценты с прибыли. На частных дорогах, как правило, оплата была еще выше.

Высоко оплачивался и труд горных инженеров. Если начальствующий состав получал 4 - 8 тыс. рублей в год, то средние чины - 1.4 - 2.8 тыс. рублей. Горные инженеры тоже пользовались экипажем, казенной квартирой и процентной прибавкой за выслугу лет.

Значительно более низкой была заработная плата инженеров, занятых в промышленности. Положение работавших там специалистов зависело от степени конкуренции с практиками и иностранными специалистами. Средний заработок инженера в 1915 г. составлял 1.5 - 2 тыс. рублей в год. Несколько выше была заработная плата в Юго-Западном крае.

Если сравнивать материальное положение инженера и рабочего средней квалификации, то можно отметить, что инженер зарабатывал примерно в 5-6 раз больше рабочего. Подтверждением этого может служить герой романа Н.Г. Гарина-Михайловского "Инженеры", который в первый же год своей работы после окончания института зарабатывает 200-300 рублей в месяц, т.е. примерно в 10 раз больше рабочего. Нижние инженерные должности (например, мастер) оплачивались в 2-2.5 раза больше рабочего. Прим.: *Наиболее высокие заработные платы были у статусных инженеров и ученых.* Таким образом, мы видим, что материальное положение инженеров дореволюционной России было таково, что приближало их по уровню доходов к наиболее обеспеченным слоям общества.

Конец XIX - начало XX вв. в России ознаменовались бурным ростом промышленного производства, внедрением в производство новых технологий,

машин и механизмов, а также созданием системы высших учебных заведений, породившей отечественные школы русской инженерной мысли. На арену общественной деятельности выходят профессиональные группы инженеров, объединенные общей идеей дальнейшего технического развития промышленного производства, культурного развития отечества, освобождения России от полуграмотных и не всегда заинтересованных в техническом прогрессе иностранных специалистов. (*Прим.: Крайне сомнительное утверждение*).

К 1917 г. профессиональные организации инженеров становятся особенно сплоченными и приобретают значительный вес в социальной структуре. *Прим.: нужно отметить, что в целом – до 25 % российской технической элиты – относилось к страте специалистов европейского происхождения, но являвшихся подданными Российской короны – как в армии, так и в статской сфере. Складывающийся к 1870-му году тренд великорусского шовинизма (в проявлениях славянофильства) – имел следующий шаг своего развития в виде зарождавшегося черносотенства и русского национализма, что является явным антагонистом полиэтнического и поликонфессионального Российского Имперского государства.*

Инженеры все в большей мере проникались осознанием своей моральной миссии - технического и социального развития страны, у них появилось чувство самоуважения - “профессиональная честь”. Инженеры готовы были возглавить производство, управление экономическими процессами. В 1915-1916 гг. авторитет инженеров возрастал в глазах правительства, представителей промышленности, в народе.

Престиж инженеров в обществе постоянно рос. Это было вызвано целым рядом причин:

- профессия заводского инженера была новой и достаточно редкой.

Д. Гранин в романе “Зубр” приводит воспоминания старого инженера-путейца о том, что его профессия воспринималась как диковинка, что-то вроде теперешнего космонавта;

- капиталистическое развитие экономики властно требовало постоянного притока технических специалистов. А система технического образования отличалась консервативностью и не обеспечивала нужного стране количества инженеров. Таким образом, профессия “инженер” была не только уникальной, но и дефицитной;

- в многомиллионной массе безграмотного населения инженеры являли собой группу, по своему общему культурному уровню намного превосходившую тех, с кем ей приходилось интенсивно общаться, т.е. круг своего ближайшего общения. **Дипломированные инженеры относились к интеллектуальной элите общества.** Это были “сливки” интеллигенции. Такому положению способствовал характер технического образования тех лет, которое отличалось универсализмом и отличной общеобразовательной подготовкой;

- в то же время постоянно нарастающий дефицит инженеров демократизировал состав студенчества и делал профессию не просто блестящей, но и доступной перспективой практически для всех слоев городского населения;

- доходы инженеров, ставившие их подчас в один уровень со властью имущими, также привлекали взоры простых людей, рабочих, повышая престиж инженера в массовом сознании.

Были и другие факторы высокого авторитета инженеров, связанные с развитием профессиональных союзов, клубов, сообществ, атрибутики и символики. Все это породило образ инженера “золотого века” как богатого, много знающего человека, от которого зависит – будут или не будут работать машина, завод, вся индустрия.

Выстраданный инженерами процесс консолидации, к сожалению, был надолго прерван после октября 1917 года (Прим.: *когда взбунтовавшиеся массы люмпен-пролетариата и провокаторов комиссаров-большевичков уничтожили Российскую государственность*)

4. Инженерное дело России в послеоктябрьский период (1917 г.) и до наших дней

4.1. Исторический поворот России. Создание новой “инженерно-технической интеллигенции”

Октябрьская революция 1917 г. сломала хозяйственный уклад старой России. Валовой продукт промышленности сократился в 1917 г. по сравнению с 1916 г. на 36.4%. Только с марта по октябрь 1917 г. в стране было остановлено до 800 предприятий. Резко упали выплавки чугуна, стали, добыча угля и нефти. Осенью 1917 г. на Урале, в Донбассе и других промышленных центрах было закрыто до 50% всех предприятий. Реальная заработная плата рабочих и инженеров упала до 40-50% по сравнению с 1913 г. Началась массовая безработица. Наиболее обеспеченная часть инженеров покинула страну; многие примкнули к буржуазии.

Отношение интеллигенции к октябрьским событиям 1917 г. было двойственным. Как писал академик В.Н. Ипатьев, - “можно было совершенно не соглашаться с многими идеями большевиков. Можно было считать их лозунги за утопию (как это и подтвердил в последствии жизненный опыт), но надо быть беспристрастным и признать, что переход власти в руки пролетариата в октябре 1917 г. ... обусловил собою спасение страны, избавив ее

от анархии и сохранив в то время в живых интеллигенцию и материальные богатства страны” (Ипатьев В.Н. Жизнь одного химика, Нью-Йорк, 1945, с.36).

От революции интеллигенция ожидала политических свобод и демократических порядков, свободы творчества, освобождения народных сил для преобразования страны, возможностей для большего развития духовной сферы жизни. Поэтому интеллигенция поддержала в революции то, что соответствовало этим устремлениям. А разрушение старой культуры, расчленение ее ценностей и отбрасывание прежних духовных достижений, идеалов принять не могла.

Как показала история, интеллигентов на баррикадах не оказалось. Объясняя эту коллизию, Н. Бердяев писал: “Люди творческого духа совсем не революционеры в социально-механическом смысле этого слова. Для них революция есть реакция против старого, а не творчество нового”.

Революция не оправдала многих надежд инженеров и им пришлось приспособляться. В этом не было “шкурного” интереса. С.Л. Франк объясняет это способностью человеческого духа “загонять в бессознательные глубины все тягостное”. Но сознание инженеров в силу своей определенности и четкости не было в состоянии воспринимать социальные догмы большевиков. Многие считали идею большевиков о строительстве социализма утопией, полагали, что государственное хозяйство менее эффективно, чем частное. Не удивительно, что **в среде инженеров имела распространение критика советского строя**, хотя весь предшествующий опыт политической жизни Российского государства учил, что это небезопасно...

Отношение инженерно-технической интеллигенции к октябрьским событиям и своем месте в новых условиях, хорошо иллюстрируется постановлением, принятым на заседании физико-математического отделения Академии наук: “Мы, интеллигенты, представляющие тонкую прослойку в толще масс, не имея за собой никакой опоры, не должны делать в настоящее время каких-либо выступлений и еще более усложнять и без того тяжелое положение, - в особенности принимая во внимание, что мы находимся в состоянии войны. Что касается отношения каждого из нас к большевистскому правительству, взявшему ныне власть в свои руки, то это наша “святая святых”, и никто не заставляет теперь высказать нашу симпатию или антипатию к новой власти; и при царском режиме многие из нас не сочувствовали самодержавному правлению, но это не мешало нам честно выполнять наш долг перед страной и продуктивно работать” (Ипатьев В.Н. Жизнь одного химика, Нью-Йорк, 1945, с.48). Подавляющее большинство инженеров и техников в силу своего объективного положения в обществе, воспитания и образования не могло стремиться к борьбе с государством, провозгласившим себя

государством рабочих и крестьян. Это означало бы открытое противопоставление себя трудящимся массам, которые в большинстве своем отождествляли себя с советским строем.

Политика «военного коммунизма», реализация которой началась после победы октябрьской революции 1917 года, предусматривала:

- ликвидацию частной собственности;
- установление диктатуры пролетариата (рабочего контроля на всех промышленных, транспортных и др. предприятиях, где применялась наемная рабочая сила);
- введение всеобщей трудовой повинности;
- жесткое распределение производственных товаров (продовольствие и товары первого спроса распределялись по карточкам).

Ликвидация частной собственности нарушила один из основных принципов развития инженерного дела - свобода найма рабочей силы. Инженеры; занимавшие в России до 1917 года привилегированное положение в обществе, были сброшены «на дно» ямы экономической и политической чехарды. Всеобщая трудовая повинность принуждала инженера работать не там, где он может принести наибольший эффект, а там, куда его направят.

Диктатура пролетариата изменила общественную значимость инженерного труда. Деятельность инженера подвергалась жесткому контролю со стороны рабочих, воспринимавших их как представителей буржуазии.

Заработная плата рабочим и служащим на 70-90% выдавалась в виде продовольственных и промтоварных пайков, или производимой продукции. На предприятиях все шире распространялась уравнилельная система оплаты труда. Если в 1917 г. заработная плата высококвалифицированного рабочего в 2,3 раза больше чем у чернорабочего, то в 1918 г. – в 1,3 раза, а к 1920 году – всего в 1,04 раза. В стране была запрещена торговля хлебом и другими продуктами питания.

Октябрьская революция сломала хозяйственный уклад старой России. Из уважаемой, авторитетной группы профессионалов инженеры превратились в бурспесов - чуждых делу революции личностей. Они и раньше воспринимались рабочими как сторонники капиталистов, т.к. выступали от их имени. Теперь же извечная неприязнь рабочего к работодателю получила возможность реализоваться не только вербально, но и в действии. Рабочие выносят вотум недоверия старым специалистам, подвергают их политическому гонению. Дело заходит и дальше: в ожесточении классовой борьбы происходят жестокие расправы, убийства инженеров рабочими.

Отдавая себе отчет, что без специалистов социализма не построишь, новое государственное руководство принимает меры по привлечению инженеров на свою сторону, преодолению недоверия масс. Однако первые директивные меры трудовой мобилизации вызывают у бурспесов реакцию протеста, начинается саботаж. В штыки воспринимается декрет о рабочем

контроле, лишаящий полноты власти не только фабрикантов и заводчиков, но и управляющих, инженеров.

Уже в декабре 1917 г. В.И. Ленин отмечал, что лучшие представители интеллигенции, образованные люди отходят от буржуазии и саботажников и переходят на сторону трудящихся. В 1918 г. были национализированы крупнейшие промышленные предприятия, а весь технический и административный аппарат объявлен на службе у молодой республики. К саботажникам принимались суровые меры принуждения. И уже через год был сделан вывод, что период резкой борьбы со старыми специалистами закончен.

Имеется немало свидетельств тому, что значительная часть инженеров признавала персонально В.И. Ленина потому, что, во-первых, он повернул страну на путь новой экономической жизни, во-вторых, фанатично верил в возможности культуры, в-третьих, вел неустанную борьбу с невежественным чванством коммунистических вождей. Привлекала и его твердая вера в возможности культурного преобразования России, и его постоянные призывы к практикам - “упростителям” из народа начинать везде с поддержки культуры, уважения к интеллигенции. А статья председателя СНК “О едином хозяйственном плане”, где рассматривались задачи развития топливно-энергетического комплекса, водного транспорта, промышленности и сельского хозяйства в связи с планом электрификации, а также программа реорганизации аппарата управления, введения отчетности, позволяла думать о близком переходе к рациональной организации хозяйства. Тем более, что в указанной статье выдвигалось категорическое требование - чтобы научиться управлять, нужно научиться уважению к деловой работе специалистов науки и техники.

Ленинская политика в отношении “старых” специалистов сводилась к следующим основным тезисам:

- беспощадное подавление их контрреволюционных поползновений;
- бережное отношение к тем, кто работает добросовестно;
- воспитание у рабочих терпимого отношения к специалистам и преодоления “невежественного самомнения”, что построить социализм можно не участь у них.

С целью привлечения инженеров и техников к активной деятельности на благо нового общества, несмотря на разруху и голод правительство принимает решение о переводе специалистов на особое положение. Вводятся пайки - “простой”, “усиленный”, “академический”. Наиболее крупные ученые освобождаются от всякого рода общественных повинностей. Улучшаются их жилищные условия.

Конечно, нельзя забывать, в каких условиях находились инженерно-технические работники в то время. Известный социолог того времени Е. Кабо писал о ситуации 20-х гг. : “В эти годы бюджет совработника, в том числе и служащего промышленности, был сведен к тому минимуму, за пределами которого начинается голод” (Предисловие к: Гумилевский Н. Бюджет

служащих в 1922-25 гг. М., 1928). По данным Г.С. Поляка, среднегодовой доход в семье служащего к началу 1923 г. составлял 10.4 рублей, кроме того, он получал натурой продуктов на 3 рубля. Многие, чтобы прокормить семью, вынуждены были подрабатывать продажей вещей.

В Москве 90% служащих (в том числе инженеров) жили в коммунальных квартирах, а 2% из них имели лишь угол, т.е. часть комнаты.

Политика “военного коммунизма”, проводившаяся государством в годы гражданской войны, и хозяйственная разруха нарушили экономические связи промышленности с сельским хозяйством, подрывали материальные стимулы развития крестьянского хозяйства. Отсутствие свободной торговли и тяжелые условия продразверстки вызывали недовольство крестьянства и выливались в контрреволюционные выступления (Антоновщина, Махновщина, Кронштадский мятеж).

20-е годы нашего столетия вошли в историю России как период реализации новой экономической политики (НЭП), позволившей, благодаря использованию элементов рыночной экономики под контролем государства, восстановить разрушенное империалистической и гражданской войнами народное хозяйство. Разрешение свободной торговли в условиях мелкотоварного производства вызвало некоторое оживление в сфере производства. Уже в 1922 г. в города и промышленные центры усилился приток сельскохозяйственных продуктов и промышленного сырья, началось восстановление промышленных предприятий. Наряду с легкой промышленностью начала постепенно оживать и тяжелая.

Развитие промышленности потребовало привлечения квалифицированных инженерных кадров для решения технологических вопросов и восстановления промышленного оборудования. Сократилась безработица. С развитием НЭПа стало улучшаться и материальное положение инженеров. Только в 1923 г. заработная плата специалистов возросла на 52% (хотя рост цен на продукты питания “съел” значительную часть этой прибавки). Если к началу НЭПа страна производила всего 2% чугуна, 3% сахара, 5-6% хлопчатобумажных тканей по сравнению с 1913 г., то уже в 1925-1926 гг. было заготовлено 89 млн. центнеров хлеба, валовая продукция промышленности возросла в 2 раза.

Условия НЭПа потребовали перестройки управления народным хозяйством. В мае 1921 г. в составе Высшего Совета Народного хозяйства (ВСНХ) были созданы 16 главных управлений по отраслям промышленности. Они руководили промышленными предприятиями через областные (губернские) совнархозы - местные органы ВСНХ. Для управления наиболее крупными предприятиями создавались тресты, которых 1921-1922 гг. было около 430. Важнейшими из них были Югосталь, Донуголь, Азнефть и др.

Сотни старых специалистов-инженеров были назначены членами Госплана ВСНХ. Заместителем председателя Госплана стал бывший министр

Временного правительства профессор П. Осадчий. Бывший товарищ министра Временного правительства Н. Кондратьев возглавил конъюнктурный институт Наркомфина. В 1922 г. из 3200 руководителей народных комиссариатов 83.4% - специалисты с дореволюционным стажем. В коллегиях и главках ВСНХ 54% сотрудников также были старыми специалистами. В своем решении идти на службу к Советской власти они руководствовались прежде всего патриотическим стремлением принести пользу Отечеству. Е.О. Патон вспоминал: “Советская власть относилась ко мне с недоверием, не раз мне приходилось это чувствовать. Со своей стороны я считал нежизненными начинания новой власти. Однако я продолжал честно трудиться, так как в труде видел смысл жизни”.

Новая экономическая политика получила поддержку и среди значительной части инженерно-технической интеллигенции, эмигрировавшей за границу. В 1921 г. в Праге группа эмигрантов издала сборник “Смена вех”, в котором предлагала признать революцию свершившимся фактом, отказаться от борьбы с Советской властью, признать ее в качестве единственной законной власти и перейти к творческому, деловому сотрудничеству с ней. Сменовеховство - пестрое течение, но преобладающей была точка зрения тех, кто считал, что большевизм отказался от утопий мировой революции и превратился в национальную власть. Эта власть ставит задачей экономическое развитие государства на базе возрождения государственной дисциплины, она стремится превратить Россию в великую державу. Эта власть опирается на массы, которые не требуют ничего сверх того, что они уже получили, и сбросят любую другую власть. Дело интеллигенции - способствовать реализации программы по созданию Великой России.

Первым искушением для инженерно-технической интеллигенции стала программа новой власти по электрификации страны. Электрификация России - мечта целых поколений русских инженеров и ученых. С огромным интересом более 200 специалистов (почти все без исключения - противники советской власти) работали над этим планом. Научные принципы, положенные в основу этой работы, были мечтой русских инженеров-электротехников, еще в дореволюционной России являвшихся пионерами развития электротехнической промышленности. Главной идеей плана, была электрификация всей страны как базы для создания самых передовых производительных сил; планомерная электрификация всех областей народного хозяйства, культуры и быта как одного из условий создания изобилия материальных и духовных благ; строительство районных электростанций на базе местных видов топлива; теплофикация и газификация; широкая комбинация производств на базе энергетики; строительство комплексных электростанций с учетом комплексного решения задач энергетики, транспорта, орошения земель; создания энергетических систем, постепенно вырастающих в единую высоковольтную сеть страны; равномерное и рациональное

размещение энергетического хозяйства и производительных сил в стране с учетом подъема отсталых районов и интересов новых промышленных комплексов. Электротехнический отдел Российского Технического общества обсуждал его на своем 8 съезде.

План ГОЭЛРО стал программой электрификации всей страны. Однако впоследствии роль его далеко вышла из этих рамок, так как он послужил основой коренной реконструкции всех отраслей народного хозяйства на базе электрификации. Грандиозный план электрификации увлек миллионы людей. Это было немислимо: разрушенные города и села, голодные, полуграмотные люди приступили к реализации проектов преобразования природы. Плотины должны были перекрыть бурные реки, энергия падающей воды - вращать турбины электростанций, водохранилища - дать живительную влагу огромным пространствам засушливых земель, судоходные каналы - закольцевать русла рек. Оценивая с инженерной точки зрения этот план, можно заключить, что речь шла не только о создании новых энергетических мощностей, но и о переводе страны на современные технические рельсы, на всемерное внедрение передовой техники, что открывало большие перспективы для инженерного творчества.

Реализуя план электрификации России, инженеры-электротехники продемонстрировали всему миру образцы решения сложнейших технических, а подчас и научных, задач.

Так, под руководством Александра Васильевиче Винтера была построена и в 1925 г. сдана в эксплуатацию крупнейшая в мире электростанция на торфе в Шатуре. В дальнейшем на службу энергетике были поставлены низкосортное минеральное топливо - бурый уголь и торф, на которых работали электростанции Каширы, Петербурга, Донбасса, Урала и др.

В январе 1921 г. началось строительство первенца русской гидроэнергетики - Волховской ГЭС, спроектированной и построенной под руководством талантливого русского инженера-путейца Генриха Осиповича Графтио. Выпускник Петербургского Института инженеров путей сообщения, он уже в 1896 г. назвал тему своего диплома "Электрификация железных дорог". В России того времени было чудовищное бездорожье. Большинство населения ни разу не видело паровоза. Железные дороги вообще можно было пересчитать по пальцам. А тут какая-то несбыточная мечта об электрической тяге. То, что предлагал молодой инженер, граничило с воздушными замками, с мистикой, было на уровне фантастических романов Жюль Верна (???). Однако его замыслы были реальны и выполнимы. Уже в 1910-1911 гг. Г.О. Графтио разработал проект электростанции на р. Волхов, но воплотить свой проект в жизнь он смог только спустя десятилетия. В 1927 г. Волховская ГЭС вступила в строй.

Вторым искушением для инженеров-специалистов стало принятие новой экономической политики (НЭП). Появилась перспектива раститущей промышленности. Новая экономическая политика давала возможности выхода на:

- расширение экономических связей города и деревни;
- расширение промышленного производства на базе электрификации;
- внедрение хозрасчета и повышение личной заинтересованности в результатах труда (особенно технических работников);
- повышение культуры во всех сферах деятельности.

К 1925 г. страна была поднята из руин благодаря расширившейся сфере рыночных отношений. Однако страна находилась в состоянии значительной технико-экономической отсталости и зависимости от импорта оборудования в условиях далеко не дружественного окружения. Чтобы преодолеть технико-экономическую отсталость, нужно было развивать машиностроение, металлургию, автомобильный и железнодорожный транспорт и т.д. Страна стояла на пороге индустриализации, реализация планов которой во многом зависела от инженерно-технических кадров.

Индустриализация промышленности превратила Россию в грандиозную строительную площадку. В это время строились Турксиб (протяженностью около 1500 км), ДнепрогЭС, Сталинградский тракторный завод, Магнитогорский металлургический комбинат и ряд других.

Развитие промышленности выдвинуло на первый план развитие транспорта. Получили возможность воплотиться в реальность разработки и мечты инженеров-путейцев, автомобилистов и др. Зарождение нового вида транспорта - автомобильного, создавало реальные перспективы связать глубинку России с индустриально развивающимися районами. Они с большим энтузиазмом взялись за восстановление автомобилей, выведенных из строя в годы войны, а начиная с 1924 г. приступили к выпуску отечественных автомашин АМО и НАМИ. В числе крупнейших строек страны в то время были Нижегородский (ныне ГАЗ), Московский (АМО) - ныне ЗИЛ, Ярославский моторостроительный заводы.

Таким образом, **инженерная деятельность в этот период, казалось бы, должна была быть самой популярной в стране, тем не менее, престиж этой деятельности в стране постоянно падал.** Экономические трудности реализации планов индустриализации потянули за собой цепь мероприятий, сущность которых сводилась к усилению административно-командной системы управления экономикой и страной в целом. В это время на предприятиях страны начала внедряться дуалистическая система управления производством. На предприятиях вводились должности технического директора, так как 2/3 “красных директоров” имели в 20-е годы лишь начальное образование и были выходцами (выдвиженцами) из рабочих и 1/3 из крестьян. Разделение власти в промышленности на техническую и

политическую еще более усугубляло положение дел в производстве. “Красный директор” (Прим.: *считай – комиссар или политрук*) должен был управлять, **но не знал - чем, и не знал - как. Специалист все это знал, но не допускался к принятию решения.** “Красный директор” в беседе с техническим ощущал себя человеком, попавшим в чужую страну и не знакомым с ее языком. Таким образом насаждалась неприязнь людей руководящего звена, ведь люди не любят то, чего не знают, да и тех, кто знает больше их самих, т.е. постепенно распространялась подозрительность к людям эрудированным, образованным, профессионально подготовленным (!!!)

Серьезным испытанием для специалистов-инженеров стала развернувшаяся в 20-е годы в условиях поворота к диктатуре борьба за возвращение демократических порядков, за обретение прав на достоинство и честь. “Великий перелом” был действительно великим сокрушением экономических методов и форм хозяйствования. Путем насилия над производством достигались высокие темпы строительства и выпуска продукции. Но срывы, ошибки, провалы в промышленности, строительстве, не говоря уже о сельском хозяйстве, стали постоянным грозным элементом экономической жизни страны. Авторы всех этих дел были вне критики. Попытки противостоять разрушению экономики привели к тому, что инженеры стали главным объектом нападков, обвинений и преследований.

Дело в том, что 20-е годы в истории России ознаменованы неуклонным процессом смены руководящего курса партии. В этот период происходило выделение из партии ее верхушки и формирования могучей бюрократической системы, в которой соединялись партийный аппарат, государство и сыск. Функционеры новой системы власти вырабатывали идеологические догмы для обоснования своих волюнтаристских действий.

Недовольство рабочих, непопулярная техническая политика, некомпетентность руководства, попытки ускорить развитие производства в условиях низкого уровня квалификации рабочих и изношенности оборудования неизбежно должны были привести к социальному и политическому кризисам. Хитрость политической верхушки состояла в том, чтобы столкнуть недовольных, отвести удар от себя и избавиться от постоянных критиков своей политики. Кампания пошла под знаком борьбы с вредительством инженерно-технической интеллигенции.

В то же время противоречие между политическим режимом диктатуры большевизма и относительным экономическим плюрализмом отрицательно сказывалось на социально-экономическом развитии страны, провоцировало периодические кризисы, волнения крестьянства, недовольство инженерно-технической интеллигенции, раздражение рабочего класса. С одной стороны, в правящих структурах развивался бюрократизм, коррупция чиновничества, выделение большевистской элиты в обособленное сословие управляющих, с другой стороны - безработица, спекуляция, инфляция, товарный дефицит и

другие последствия функционирования неразвитой рыночной экономики. Все это усиливало социальную напряженность в обществе и требовало от властей нового политического курса. Зимой 1927-1928 гг. разразился острый кризис хлебозаготовок. Городское население и армия оказались перед угрозой голода, был сорван экспортно-импортный план. Советский режим был вынужден прибегнуть к чрезвычайным мерам для изъятия хлеба у крестьян, не желавших сдавать его по низким ценам. Партийные лидеры делают вывод, что НЭП себя в целом исчерпал, нужны иные методы руководства страной для перевода ее на рельсы ускоренной индустриализации - главного условия строительства социализма и сохранения Россией влиятельных позиций в мировой политике. Формировалось представление о первоочередной необходимости концентрации всех сил на магистральном направлении - тяжелой индустрии с последующим перевооружением всего народного хозяйства. Для обеспечения промышленности ресурсами и сырьем предполагалось использовать колхозную систему как механизм "перекачки" средств из сельского хозяйства.

Альтернативу сталинскому плану развития экономики России выдвигал Н.И. Бухарин, обосновывая перспективы развития НЭПа, и выступал за сбалансированное развитие тяжелой и легкой промышленности, постепенное преобразование сельского хозяйства с использованием индивидуальных форм хозяйствования, развитие экономики более естественным путем без принудительного ускорения.

Недовольство сталинской группировки позицией технической интеллигенции усиливалось озабоченностью в связи с формированием в руководстве партии умеренной группировки Н.И. Бухарина. Соратники этого виднейшего деятеля большевизма, потомственного интеллигента, крупного теоретика-экономиста и философа, не только симпатизировали технической интеллигенции, но выступали за сохранение ее роли в обществе. Для обоснования в борьбе с ними перехода к ускорению индустриализации на основе внеэкономического принуждения, к ликвидации НЭПа в ее традиционных формах сталин (*Железнякин*) и его соратники нуждались в убедительном оправдании политики "чрезвычайщины", которую они начали вводить явочным путем. Неоспоримым доказательством необходимости ужесточения режима могло стать выявление нового классового врага и закрепление в общественном сознании его образа. В распоряжении политиков уже имелись приевшиеся образы кулаков и нэпманов. Теперь надо было показать бухаринцам и всем трудящимся массам новый, якобы реальный объект классовой ненависти - "инженера-вредителя".

В стране развернулась кампания под знаком борьбы с вредительством инженерно-технической интеллигенции. Было спровоцировано несколько судебных процессов с публичными заседаниями. Одним из первых был процесс над "инженерами-вредителями", известный в истории как Шахтинский процесс.

По Шахтинскому делу было арестовано и допрошено 58 специалистов. По результатам следствия было подготовлено обвинительное заключение, в соответствии с которым в Донецко-Грушевском, Власовском, Несветаевском, Щербиновском и Горловском рудоуправлениях, в правлении треста “Донуголь” и ВСНХ СССР функционировали контрреволюционные вредительские группы, которые вели достаточно масштабную вредительскую деятельность, включавшую в себя:

- саботаж и вредительство на шахтах в составе рудоуправлений;
- срыв руководящей деятельности треста “Донуголь” и его центрального аппарата в Харькове;
- подрыв планового руководства угольной промышленностью ВСНХ в Москве.

Таким образом, была сфабрикована целая схема фантастической организации вредителей: низовая - на шахтах и рудоуправлениях в Шахтинском районе Донбасса; среднее звено - директорат треста “Донуголь” в Харькове; высшее звено - руководящие работники угольной промышленности в ВСНХ; политическое руководство - “Торгпром”, находившийся в Париже, Берлине, Варшаве.

Шахтинский судебный процесс проходил с 18 мая по 6 июля 1928 года. Перед специальным присутствием Верховного суда СССР предстали 53 подсудимых, преимущественно инженеры и техники. Среди подсудимых оказались: А.И. Колодуб, заведующий проходной шахты “Аюта”; С.А. Бабенко - помощник заведующего горными работами; В.Н. Самойлов - заведующий шахтой им. Октябрьской революции; Л.Б. Кузьма - один из руководителей Несветаев-рудоуправления; Н.Е. Калганов - райинспектор по рудоуправлению “Донуголь”; А.В. Деттер - горный инженер; Н.Н. Березовский - заведующий плановым отделом “Донуголь”; П.И. Антонов - заместитель начальника отдела управления горного округа; Н.Г. Горлов - заведующий шахтой им. Артема; В.И. Беленко - заведующий проходной шахты “Красенькая”; А.Б. Бошкин - главный механик госрудников; В.Н. Ношивочкин - заведующий шахтой № 1; Н.Н. Горлецкий - один из руководителей Донецко-Грушевского рудоуправления; А.И. Казаринов - один из руководителей “Донугля” и др.

По итогам следствия было сделано заявление Прокурора при Верховном суде СССР П. Красикова, указывавшее, что якобы “совершенно объективными данными следствия установлено, что всюду, где членам организации удалось в качестве инженеров и служащих подчинить своему влиянию хозяйственный аппарат предприятий, неизменно повторялись нижеследующие явления: мощные пласты и доходные шахты, которые могли давать десятки миллионов пудов хорошего угля, выводились из строя, затоплялись, умышленно взрывались и заваливались. Наоборот, разрабатывались убыточные шахты с плохим углем, который был явно негоден и при употреблении “портит паровозы”. Прокурор счел нужным рассказать о ряде технических

подробностей. Например, сообщалось, что в Америке были закуплены врубовые машины, пригодные лишь для твердых пластов, и пущены в работу на мягких пластах Южного угольного бассейна. Часто выписывались совершенно ненужные механизмы. Переоборудование шахт проводилось злостно-халатно, что приводило к несчастным случаям и разрушениям. Причины этого распространенного явления в условиях низкого технического уровня основной массы шахтеров прокурор видел в деятельности инженеров-вредителей. В сообщении прямо проводилась сомнительная параллель: “там, где организация саботажников сумела поставить своих людей, состояние продукции и финансовая мощь предприятия катастрофически падала”. Следовательно, делался и обратный вывод: “там, где имеются срывы, налицо вредительство” (Правда, 1928, 12 марта).

Инженеры не сомневались в надуманности выдвигаемых обвинений. Профессор П. Осадчий, общественный обвинитель на Шахтинском процессе, никаких обвинений не выдвигал. Он сказал: **“Одного, однако, не позволял себе инженер - он никогда не изменял своей профессии - всегда был творцом и никогда не был разрушителем”** (Экономическая контрреволюция в Донбассе. М., 1928., с. 179).

Руководители ведомств, инженеры, профсоюзные работники, проверяющие инструкторы ЦК ВКП(б) - все утверждали, что обвиняемые хорошие инженеры, честные люди, а причины аварий и катастроф - в устаревшем оборудовании, несоблюдении техники безопасности, расхлябанности персонала. По приговору суда 5 человек (Н.Н. Горлецкий, Н.К. Кржижановский, В.Я. Юсевич, С.З. Будный, Н.А. Бояринов) были приговорены к расстрелу, 40 - к заключению от 1 года до 10 лет, 4 подсудимых были приговорены к условному наказанию и 4 оправданы. **Железякин (сталин)** призвал искать шахтинцев повсюду. Поиски увенчались успехом. В 1929 г. уже 60% горного персонала имели судимости. А тем временем добыча угля в Донбассе упала на 8.5%, механизированная добыча - на 10%, производительность труда - на 7.9%, а зарплата возросла на 8%.

В это время во всех отраслях народного хозяйства, на предприятиях и учреждениях среди инженеров и техников, специалистов искали вредителей. Суды были перегружены. ОГПУ производило аресты по своему усмотрению. На заводе “Электросила” (С.-Петербург) “вредителями” оказались технический директор, его помощник, заведующий лабораторией. В Кузбассе все техники поголовно были связаны подпиской о невыезде.

По стране прокатилась серия судебных дел, связанных с вредительством инженерно-технической интеллигенции. На всю страну практически одновременно с Шахтинским делом прозвучало Сочинское дело. В июле 1929 г. было выискано дело “О контрреволюционной вредительской организации в военной промышленности СССР”. В ноябре - декабре 1930 г. громким было так называемое дело “Промпартии”, параллельно с ним было сфабриковано

дело “Трудовая крестьянская партия” во главе с А.В. Чаяновым и Н.Д. Кондратьевым. Во всех отраслях народного хозяйства началась охота на инженера-вредителя. Получили известность дело фирмы “Лена - Гольдфигельд”, завода “Коммунар”, треста “Вахшстрой” и др.

В 1930 г. были расстреляны 48 руководящих работников-снабженцев. В 1931 г. по официальным данным по линии ОГПУ было осуждено 39 828 человек. В том числе секретный отдел подготовил 13 992 дела, Эконом-правление - 4 458 дел, особый отдел - 7 991 дело, Транспортный - 4 228 дел. (Для сравнения погранохрана возбудила реальных дел нарушителей границы только 846). Коллегия ОГПУ рассмотрела в течение этого года 2 490 дел, в том числе 85 дел профессоров, 1 152 - инженеров и техников, 249 - экономистов, 310 - агрономов и 666 служащих. Приговоры ОГПУ не отличались гуманизмом: к расстрелу были приговорены 920 человек, к 10 годам лишения свободы - 2 660.

Борьба с вредителями становится неременной чертой политической системы, методом управления, контроля, подавления. “Континент” ГУЛАГа врос в экономику, обеспечивая дешевой рабочей силой стройки социализма. Он олицетворял собой складывающиеся отношения между властью и обществом. По официальным данным, в 1930-1953 гг. по обвинению в контрреволюционных, государственных преступлениях судебными и внесудебными органами были вынесены приговоры и постановления в отношении 3 778 234 человек, из них 786 098 человек расстреляно. Количество заключенных в лагерях и колониях с 1934 по 1940 гг. возросло с 510 000 до 1 668 200 человек. **Львиную долю в этой массе заключенных составляли инженерно-технические работники.** Удельный вес осужденных за “контрреволюционные выступления” неуклонно рос и если в 1936 г. он составлял 12.6%, то в 1939 г. он уже достиг 34.5% . К началу Великой Отечественной войны общее количество заключенных составляло более 2 300 тыс. человек.

Подводя итоги охоты за противниками тоталитарной системы наркомтяжпрома С. Орджоникидзе писал: “Старых инженеров старого поколения вообще осталось очень мало, часть из них умерла, часть бежала, а третья часть, довольно значительная, довольно солидная, самая квалифицированная часть, оказалась во вредителях. Мы вынуждены были их арестовать и посадить”. В 1931 г. И.В. Сталин (Прим.: *железякин*) формулирует свое “видение” политической позиции бурспецов: “Одни вредили, другие покрывали вредителей, третьи умывали руки и соблюдали нейтралитет, четвертые колебались между Советской властью и вредителями” (Сталин И.В. Соч. М., т.13 с.69). Результаты такой политики не заставили себя ждать. Начались бесконечные провалы в угольной, металлургической, нефтяной промышленности, постоянно происходили аварии на

электростанциях, железных дорогах, шахтах. Сталинградский тракторный завод, например, вместо 130 тракторов смог выпускать в сутки лишь 16.

Политика “спецедействия” поставила экономику страны в очень тяжелое положение. Осознавая свой очередной перегиб во внутренней политике, руководство партии ВКП(б) вынуждено было принимать экстренные меры для исправления положения дел в экономике. Власти начали выпускать из тюрем и концлагерей инженеров и техников и направлять их на предприятия и стройки. В 1931 г. на ленинградские заводы прибыли 94 инженера-арестанта. Бывшие “вредители” занимали руководящие должности на Ярославском резино-асбестовом комбинате. Инженер Спицын был назначен техническим директором Керченского металлургического завода, куда был доставлен из концлагеря. На территории знаменитого завода № 39 в бараке содержались 20 арестованных старых специалистов, которые продолжали работать в конструкторских бюро завода. Среди них: Д.П. Григорович (создатель первых летающих лодок), Н.Н. Поликарпов (выдающийся авиаконструктор), А.В. Надашкевич, П.М. Крейсон, Тиссон, Вознесенский, Щербаков, Днепров, Некрасов, Сидельников.

ОГПУ организовывало “технические бюро” в тюрьмах, где использовался труд заключенных ученых и инженеров, которые выполняли заказы на разработку технологий и оборудования. Такое бюро было и в Бутырской тюрьме. В ней заключенный по делу Промпартии инженер Л. Рамзин создал прямоточный котел.

А в это время русские инженеры, покинувшие страну, трудились за рубежом. На заводе Шкода во всех отделениях служили русские инженеры. В.И. Юркевич вместе с другими русскими инженерами построил во Франции величайший в мире пароход “Нормандия”. И.И. Сикорский создавал в США самолеты и вертолеты. Инженер И. Махотин сконструировал во Франции самолет с изменяющейся площадью крыльев. В Мичиганском университете читал лекции по вибрации сооружений С.П. Тимошенко. Горный инженер Л.И. Баскаков в Белграде разработал теорию миграции нефти. В Питсбургском университете работал один из создателей телевидения В.К. Зворыкин. Катализом нефти, утилизацией природных газов занимался в США академик В.Н. Ипатьев. Учение о локомотивах создал в Белградском университете профессор В.В. Фармаковский. Здесь же Г.Н. Пио-Ульский писал труды о паровых турбинах. Исследованием атомного ядра в Праге занимался В.Е. Вольшин. Мост через Влтаву строился при участии М. Ковалевского. И это лишь небольшая часть **длиннейшего списка русских инженеров, творцов новой цивилизации Запада в довоенные годы.** По неполным данным, за рубежом в 1931 г. активно работало 472 русских ученых, среди них - 5 академиков, 140 профессоров. Они написали 13 371 научную работу.

Таким образом, страсть к творчеству была у наших инженеров неодолимой, жили ли они в эмиграции, или дома, но на родине многие из них

стали заложниками в политической игре. При этом произошли **невосполнимые потери в научно-техническом процессе, не состоялись многие открытия, заглохли технические научные школы.**

В то же время велась борьба за новую, народную интеллигенцию. Стране нужны были кадры специалистов, корнями связанные с народом. Для достижения этой цели была намечена целая программа, которую И. Ильф шутливо назвал “выдвиженщина”. По разверстке в вузы направлялись рабочие и крестьяне, партийные и профсоюзные активисты. В 1928 г. постановлением ЦК ВКП(б) ежегодно во втузы направляется “партийная и профсоюзная тысяча”. В целях быстрее удовлетворения потребности экономики в кадрах специалистов срок обучения во втузах нового типа был сокращен до 3-4 лет. В 1928-1929 гг. в вузы было принято 43 тыс. человек, в средние учебные заведения - более 56 тыс. человек. В целях пролетаризации вузов были расширены рабфаки. С 1929 по 1934 гг. проводятся спецнаборы в вузы из рабочей и крестьянской среды, что значительно повышало в среде студенчества выходцев из народа. В 1921 г. число студентов из рабочих семей составляло 17%, в 1928 г. - 33%, в 1932-1933 гг. - более 60% .

Эти меры быстро начали давать свои плоды: заметно возросла численность выпуска технических специалистов. Коренным образом изменилась социально-классовая структура студенчества. Но в то же время резко упал профессиональный уровень подготовки инженеров. По свидетельству современников, “специалисты, которых в эти годы выпускала техническая школа (вузы и техникумы), серьезной ценности не представляли, в лучшем случае они требовали основательной “переплавки” в заводском котле, а в связи с техническим перевооружением всего народного хозяйства и академической переквалификации”.

Тем не менее, процесс восстановления специалистов-техников не мог сгладить результатов политики “спецеинства”. На должности инженеров высокими темпами шло выдвижение практиков. В 1928 г. доля практиков на инженерных должностях составляла 39%, а через два года она составляла уже 48.4% .

Учитывая сложившуюся ситуацию, что в сфере производства ощущается острый дефицит в специалистах среднего и низшего звена, правительство дает новые установки высшей школе. Меняются цели: инженер универсального типа, с хорошей общеобразовательной подготовкой уступает место инженеру-эксплуатационнику, подготовленному специально для какой-то отрасли.

Новые инженеры, подготовленные в 20-30 гг. составляли уже профессиональную группу с совершенно новыми чертами. Конкуренция, предприимчивость, стремление к удешевлению товаров - эти катализаторы мысли изобретателя были потеснены командой, приказом, тотальным контролем. С этих лет в жизнь и быт инженера внедряется лозунг: “Инициатива наказуема”. Если в 1931-1934 гг. руководство страны пыталось

стабилизировать положение в экономике с помощью хозрасчета в цехах и бригадах, поиска форм материального стимулирования, то позже главенствующим в экономике становится административно-командный натиск. Однако, “психология штурма”, проявившая себя при строительстве Магнитки, Комсомольска-на-Амуре, Турксиба, Днепрогэса, мало способствовала росту специальных профессиональных знаний, вела к стремлению “натиском” освоить новую технику. Отсутствие специальных знаний прямо сказывалось на культуре производства. Для повышения квалификации стали срочным порядком изменять систему обучения. Если для строительства гигантов индустрии в основном достаточен был малоквалифицированный труд рабочих, то для освоения оборудования, техники нужны были знающие квалифицированные инженеры.

И все же престиж нового инженера растет. Во-первых, из-за острой нехватки высококвалифицированных кадров в годы первых пятилеток. Во-вторых, вследствие изменения социального облика инженеров, превращения их в выходцев из народа. В-третьих, немаловажный фактор - доступность высшего образования для рабочих и крестьян. Нельзя снимать со счета и то, что индустриализация экономики, вызвавшая к жизни ряд новых инженерных специальностей, способствовала их романтизации в глазах масс. Со специалистов снимается ярлык врагов и саботажников, проводится политика дифференцированного отношения к ним в зависимости, в основном, от социального происхождения.

Несмотря на многие жизненные трудности, на колоссальные жертвы репрессий, возникало ощущение, что жизнь меняется к лучшему. Все это умело подкреплялось пропагандистскими акциями. Здесь и апелляция к традициям революционной борьбы, к чувству пролетарского интернационализма (кампания солидарности с республикой Испания), и опора на патриотические чувства. Здесь и героизация, культ человеческого труда (широкая пропаганда стахановцев, чкаловцев, папанинцев), но здесь же и призывы к разоблачению “врагов народа”. Вначале во всем оказываются виноваты “кулаки”, затем “буржуазные спецы”, затем представители эксплуататорских классов, “пробравшиеся” в партию, в государственные органы, на руководящие должности на заводах и фабриках, завербованные “иностранными разведками”. Идея тернистого пути к светлому будущему обладала огромной мобилизующей силой.

4.2. Эпоха торможения инновационного процесса и снижения эффективности инженерного труда

Резкое повышение престижа инженерной профессии приходится на военное время. Именно в те тяжелые годы, как никогда, страна нуждалась в технических инновациях, способных инженерах, которые обеспечили бы быструю разработку новой техники, дешевой и надежной в эксплуатации. Вопрос техники во время войны становится одним из центральных: «Техническая прогрессивность и организационная гибкость являются тут вопросом жизни; сохранение устарелых методов и форм угрожает гибелью... Ценою громадного расточения сил, ценою массы страданий, консерватизм все-таки преодолевается давлением необходимости, он пробивает техническому прогрессу путь сквозь инертность и сопротивление системы. Назревшая потребность удовлетворяется, конечно, с опозданием» (Богданов А. Наука об общественном сознании, М., 1970, с.117, 188).

Начавшаяся война потребовала коренных изменений во всем укладе жизни страны. Необходимо было перераспределить материальные, финансовые и трудовые ресурсы на нужды фронта, резко увеличить выпуск военной продукции и сократить выпуск гражданской, перебазировать производства, быстро ввести их в действие в тыловых районах. Все это нужно было сделать не только в экстремально сжатые сроки, но и в условиях, когда под властью оккупантов оказалась территория, на которой в довоенное время проживало около 40% населения, добывалось 65% угля, производилось 58% стали и алюминия, 38% зерна, 68% чугуна, 40% железнодорожного оборудования, 84% сахара, располагалась мощная машиностроительная база, в том числе и немало оборонных предприятий. В руках гитлеровцев оказались железная руда Кривого Рога, марганец Никополя, уголь Донбасса. Metallургия вернулась к уровню первой пятилетки. Совершенно исчез прокат цветных металлов. В целом промышленное производство в стране за один год сократилось в 2 раза.

Грандиозная задача по перемещению производительных сил страны на Восток явилась вынужденной мерой, вызванной крайне неблагоприятной обстановкой на фронте. Вместе с тем она стала важнейшим звеном успешного перевода нашей экономики на военные рельсы, обеспечив быстрое наращивание военно-экономического потенциала.

На Восток были эвакуированы все предприятия танковой, авиационной и моторостроительной промышленности, промышленности боеприпасов, 40 заводов электротехнической промышленности, 94 металлургических, 150 машиностроительных заводов. За три месяца было в целом эвакуировано около 1 360 крупных предприятий.

А всего во втором полугодии 1941 г. из районов, которым грозили огневые удары врага или оккупация, удалось эвакуировать почти 2.6 тысячи предприятий. Только из столицы было вывезено 498 заводов и фабрик.

Полтора - два месяца - такой был, в среднем, срок, за который переброшенные на восток предприятия вступали в строй. А ведь в числе эвакуированных предприятий были такие гиганты, как Ленинградский Кировский и Ижорский заводы, Московский автомобильный, Киевский “Арсенал”, Харьковский тракторный, металлургические предприятия Запорожья, Днепропетровска, Мариуполя и многие другие крупные предприятия страны.

Большинство перебазировавшихся на восток предприятий начинало выпускать продукцию досрочно, причем в еще больших количествах, чем до эвакуации. Так, крупный Кольчугинский завод цветной металлургии всего через 80 дней после прибытия на новое место дал первый прокат.

Громадными усилиями инженеров, техников, рабочих к концу 1942 г. утраченные мощности были не только восстановлены, но и превзошли довоенный уровень. В этот период, всего за 18 дней в 1943 г. была сконструирована грозная 152-мм гаубица, а ее массовый выпуск был освоен за 40 дней. Началось массовое производство грозных “катюш”, серийный выпуск истребителей Як-9, а вслед за ними Як-3, пикирующего бомбардировщика Ту-2, и двухместного штурмовика Ил-2. Впервые в мировой практике был освоен метод отливок стальных деталей в металлических формах. Под руководством академика Е.О. Патона ручная сварка бронекорпусов танков заменялась автосваркой. В конце сентября 1943 г. на вооружение армии поступил новый тяжелый танк “ИС”, созданный конструкторским бюро под руководством Ж.Я. Котина, который по бронезащите в 1.5 раза превосходил немецкие тяжелые танки “Тигр”. Среднемесячный выпуск боевых самолетов во втором полугодии 1941 г. по сравнению с первым полугодием возрос в 2.2 раза, полевых орудий в 3 раза, пулеметов - в 8 раз, минометов всех калибров - более чем в 1.5 раза. За годы войны инженеры-автомобилисты на базе трехтонки создали трехосный автомобиль повышенной проходимости ЗИС-6, четырехколесный со всеми ведущими колесами ЗИС-32, полугусеничный ЗИС-42, автобус ЗИС-16, газогенераторный ЗИС-21. Именно на ЗИС-6 были впервые установлены гвардейские минометы - знаменитые “катюши”. ЗИС-42 широко использовался в качестве артиллерийского тягача, автобусы были переоборудованы в санитарные машины. В первые же месяцы войны с конвейера сошли разведчик ГАЗ-64, а после доработки и ГАЗ-67Б, на базе которых конструктором В.Н. Грачевым были созданы легкие броневики и автомобили-амфибии. За годы войны автомобилестроители поставили для нужд армии около 300 тыс. машин.

Война не порвала связи науки с производством, а лишь изменила мирную направленность научных работ. В кратчайшие сроки были открыты и освоены месторождения бокситов на Южном Урале, вольфрамовые, молибденовые, марганцевые, медные залежи в Казахстане, большие запасы нефти в Татарии. Были найдены новые марки высококачественной стали, предложены новые технологии в военной промышленности, в том числе - выпуск патронов

станками-автоматами. Шли поиски эффективных средств борьбы с врагом. В 1941 г. в боевых действиях на Черном море противник применил электромагнитные мины, обычные средства борьбы с которыми оказались малоэффективными. Группа виднейших ученых во главе с Александровым А.П. и Курчатовым И.В. создала принципиально новые методы размагничивания боевых кораблей, что сохранило флот и спасло жизни тысячам моряков. Под руководством Аборенко В.В., Гвай И.И., Голковского Г.Н. создавалась реактивная артиллерия, любовно названная в последствии "катюшами". Мощь первой реактивной установки БМ-13 немецко-фашистские захватчики ощутили на себе уже 15 июля 1941 г. в районе железнодорожной станции Орша, когда за 8-16 секунд осуществлялся пуск шестнадцати реактивных мин. Уже в 1942 г. промышленность выпустила 3 237 грозных "катюш". Мощь гвардейских минометов ощутили на себе гитлеровские войска под Москвой, а при подготовке операции по разгрому фашистских войск под Сталинградом в войсках было сосредоточено 1 250 реактивных установок, которые за один залп могли обрушить на врага 500 т. смертоносного металла.

Одним из крупнейших танковых arsenалов на Урале стал Челябинск, который в народе называли "Танкогородом", объединивший в своем составе первенцев первых пятилеток - ЧТЗ, Ленинградский Кировский и Харьковский дизельный заводы. За годы войны инженеры и техники этих заводов внедрили в производство более 5 тыс. рационализаторских предложений и изобретений, благодаря чему производительность труда увеличилась во много раз. Так, токарь Г. Ехлаков, благодаря внедренным предложениям изготавливал за смену 560 деталей, выполняя норму на 1018%. Благодаря творческой мысли инженеров и конструкторов А. Морозова, А. Ермолаева, М. Кошкина, Н. Духова, М. Белки, В. Торотько, М. Шамшурина, Л. Сычева и многих других технологии, применяемые на заводах нашей страны, превзошли технологии фашистской Германии. Уже в 1943 г. выпуск военной продукции на заводах превзошел выпуск военной продукции фашистской Германии. Среднемесячный выпуск самолетов поднялся с 2.1 тыс. единиц в 1942 г. до 2.9 тыс. в 1943 г. Всего в 1943 г. промышленность выпустила около 35 тыс. самолетов, на 34.7% больше, чем в 1942 г. Только за два года войны вооруженные силы получили на 20 тыс. самолетов больше, чем гитлеровская армия.

За годы войны авиация страны получила более 59 тыс. истребителей, более 37 тыс. штурмовиков и 17.8 тыс. бомбардировщиков. Истребители и штурмовики уже имели реактивное оружие. Всего за годы войны промышленность выпустила 136.8 тыс. самолетов (История Великой Отечественной войны Советского Союза. 1941-1945. т.6 с. 57).

Инженеры Магнитогорского металлургического комбината в короткое время освоили выпуск новых марок стали: пружинную, автоматную, ствольную, броневую, шарикоподшипниковую, снарядную, бронебойную и ряд

других. К концу 1942 г. комбинат освоил около 40 новых высоколегированных марок стали, удельный вес которых составлял до 85% в общем балансе стали. Инженеры-прокатчики освоили прокатку свыше 30 профилей высоколегированных сталей, в том числе ряд фасонных профилей.

На Златоустовском металлургическом заводе было освоено производство высококачественной мартеновской стали и электрометалла. Всего же за годы войны златоустовцы освоили 170 новых марок стали. Большой вклад в освоение марок высококачественной стали внесли инженеры Сорокин, Рябченко, Сичков, Голубев, которым были присуждены Государственные премии.

Свое превосходство в области танкостроения продемонстрировали инженеры и техники. На вооружение армии начали поступать усовершенствованные танки КВ, Т-34, создателями которых были инженеры-конструкторы Кучеренко Н.А., Кошкин М.И., Морозов А.А., Котин Ж.Я. и др. Для производства этих машин, значительно превосходивших по боевым качествам немецкие машины, в 1942 г. Кировский завод в г. Челябинске за 33 дня перестроил конвейер и, не снижая выпуска тяжелых танков КВ, стал выпускать более маневренные танки Т-34. Талантливые конструкторы Котин Ж.Я., Духов Н.Л., Троянов Л.С., главный инженер завода Махонин Н.С. создали более совершенную в техническом и боевом отношении самоходную артиллерийскую установку.

Уже к концу 1942 г., переведенная на военные рельсы, экономика страны начала действовать как хорошо отлаженный механизм. В течение этого года было выпущено в целом вооружений больше, чем его выпускала фашистская Германия.

Оценивая в целом заслуги инженеров в годы Великой Отечественной войны, можно подчеркнуть, что к концу войны отечественная промышленность производила самолетов, танков, артиллерийского и автоматического оружия больше, чем все другие страны, участвовавшие во второй мировой войне, уступив лишь США по производству самолетов. Если сравнить производство военной продукции Германии и Советского Союза, то получится следующая картина: Германия произвела в годы войны 46 тыс. танков и самоходных орудий, 90 тыс. самолетов, 320 тыс. артиллерийских установок, а Советский Союз - 103 тыс. танков, 136.8 тыс. самолетов, 482 тыс. артиллерийских установок.

Вместе с тем, к сожалению, необходимо отметить, что значительная часть новой техники и вооружений поступала в войска с большим опозданием, а многие их создатели заплатили за это своей жизнью. Погиб талантливый конструктор, один из творцов знаменитых “катюш” Г.Э. Лонгемак. Многие годы провели в застенках концлагерей выдающиеся инженеры-конструкторы ракетной техники С.П. Королев и В.П. Глушко. В тюрьме встретил войну создатель аппаратуры для обнаружения самолетов с помощью

электромагнитного луча замечательный физик П.К. Ощепков. Запрещено было работать над созданием реактивного двигателя А.М. Люлька. Значительная часть военной техники создавалась в закрытых, полутюремного вида конструкторских бюро, именовавшихся в просторечии “шарашками”, где тысячи инженеров, техников, чертежников, людей других специальностей, лишенных свободы, но “одаренных” сносной едой, должны были в кратчайшие сроки создавать образцы новой техники и технологий. В лагерях ГУЛАГа в годы войны погибли Н.И. Вавилов, П.А. Флоренский и многие другие.

В годы войны инженеры почувствовали себя необходимыми стране. Это выразалось в отношении к ним и к результатам их труда. В этот период инженерный труд поощряется особо. Большие заслуги инженеров в деле оснащения вооруженных сил страны отмечаются высокими правительственными наградами, присвоением почетных званий. К числу таких инженеров относятся: Архангельский А.А. (авиаконструктор), Благонравов А.А. (механик, баллистик), Гуревич М.М., Микоян А.И. (авиаконструкторы), Дяттерев В.А. (конструктор стрелкового оружия), Илюшин С.В., Климов В.Я. (авиаконструкторы), Королев С.П. (конструктор ракетно-космических средств), Крылов А.Н. (кораблестроитель), Лавочкин С.А., Микулин А.А., Петляков В.М., Сухой П.О., Туполев А.Н. (авиаконструкторы), Токарев Ф.В. (конструктор стрелкового оружия), Шавырин Б.И. (конструктор реактивного и минометного оружия), Яковлев А.С. (авиаконструктор), Вологдин В.П. (один из первых радиоинженеров, внедривший в промышленность высококачественную технику) и многие другие инженеры горняки, энергетики, металлурги. Это их героический труд позволил осуществить эвакуацию вглубь страны оборудование заводов и фабрик с Европейской части, смонтировать и наладить работу этого оборудования и приступить в кратчайший срок к выпуску продукции, так необходимой стране и армии.

Победа досталась нашему народу тяжелой ценой. В развалинах лежали 1710 городов, свыше 70 тыс. сел и деревень были сожжены. Захватчики уничтожили 31 850 заводов и фабрик, затопили и взорвали 1 135 шахт. Было разрушено 65 тыс. километров железнодорожных путей, приведено в негодность 16 тыс. паровозов, 428 тыс. железнодорожных вагонов, 2.9 тыс. машино-тракторных станций, 39 тыс. медицинских учреждений, 82 тыс. школ, свыше 1.2 млн. жилых домов в городах и 3.6 млн. - в сельской местности. В промышленности, например, были уничтожены или вывезены в Германию 175 тыс. металлорежущих станков, 34 тыс. молотов и прессов, 62 доменные и 213 мартеновских печей, 45 тыс. ткацких станков и т.д. Все эти данные выявились, конечно, значительно позже, однако в отношении освобожденных районов рейхсфюрер СС Гиммлер приказывал руководителю войск СС на Украине: “Необходимо добиться того, чтобы при отходе из районов Украины не оставалось ни одного человека, ни одной головы скота, ни одного центнера зерна, ни одного рельса; чтобы не остались в сохранности ни один дом, ни одна

шахта, которая бы ни была выведена из строя на долгие годы; чтобы не осталось ни одного колодца, который бы не был отравлен. Противник должен найти действительно тотально сожженную и разрушенную страну” (Совершенно секретно! Только для командования”, с.520). И фашисты прилагали все силы, чтобы осуществить этот и другие подобные ему преступные приказы.

В сельском хозяйстве посевные площади сократились на 36.8 млн. га, резко снизилась техническая оснащенность, и без того не высокая. Все страна потеряла до 30% национального богатства.

Война закончилась. Мир - то, о чем мечтали люди, то, ради чего они сражались, терпели страдания, гибли, - пришел на Землю нашей страны. Им казалось, что все, что было накануне войны, было правильно, разумно, верно. Трудности восстановления не пугали. Оптимизм, надежды на лучшую жизнь - вот другая характерная черта массового сознания послевоенных лет. Возвращающиеся к мирной жизни люди питали надежды на то, что в стране начнутся перемены. Рабочие надеялись, что в стране будут отменены жестокие послевоенные законы, влекущие за собой уголовное наказание за двадцатиминутное опоздание. Колхозники мечтали, что появится больше возможности работать в личном хозяйстве: среди них упорно передавались из уст в уста слухи о том, что в благодарность народу, вынесшему войну, будут даны послабления, отменят колхозы. Интеллигенции казалось, что теперь наступит время, когда можно будет свободно творить, вести дискуссии, невзирая на мнение идеологических ревнителей.

Экономический подъем страны, вызванный столь трагичными обстоятельствами, по инерции продолжался в первые годы и после окончания войны. Развитие промышленности создавало объективные предпосылки для устойчивого роста престижа инженера. Однако, конец 40-х - начало 50-х годов в нашей стране ознаменовались новым витком борьбы против “врагов советской власти”, “вредителей”, “перерожденцев” и других “антисоветских, антисоциалистических элементов”. Как и в довоенные годы друг за другом следуют судебные процессы: против ученых, занимающихся генетикой (веймаристов-морганистов), приверженцев кибернетики, “Ленинградское дело”, дело врачей и другие.

Чем объяснить такое количество “дел” и “кампаний” в стране, только что перед всем миром утвердившей победу социалистического строя? Зачем сталинскому окружению понадобилось вновь будоражить народ, столь многое переживший и перестрадавший в тяжелые годы только что закончившейся войны? С одной стороны, война продолжала мысль И.В. Сталина, высказанную еще в 30-е годы, об обострении классовых противоречий и классовой борьбы по мере развития социалистического строительства. С другой стороны, преследовались вполне конкретные цели: во-первых, отвлечь народ от тяжелых экономических проблем, обнаженных в период войны и первые годы после ее

окончания; заставить вновь искать врагов внутри себя, усилить ненависть к капитализму; во-вторых, избавиться от новых поколений творчески мыслящих личностей в науке, литературе и искусстве, а также от возможных политических соперников, выдвинувшихся в правительстве и руководящем звене в военные годы, когда особенно требовалось и ценилось нестандартное мышление, творческий подход к решению проблемы.

В течение 1950-1952 гг. Военной коллегией Верховного суда СССР и особым совещанием при министерстве госбезопасности были осуждены и приговорены к расстрелу и длительным срокам тюремного заключения свыше 200 тыс. человек. По некоторым данным, за 1945-1952 гг. в лагерях и ссылках оказалось 5.5 - 6.5 млн. человек. В 1952-1953 гг. началась кампания против кибернетики - "псевдонауки, пропагандируемой империалистами", что на многие десятилетия задержало в России развитие автоматизации, теории управления динамическими процессами, результаты которого ощутимы в стране до настоящего времени. Навешивание ярлыков "лженаука", "буржуазные измышления" и т.п. на генетику, менеджмент, теорию относительности не только сдерживало поступательное движение творческой мысли, но отбрасывало назад, как, например, это было с лысенковской теорией - исследования приобретенных признаков.

Но, преодолевая косность, бюрократическое давление, инженерное дело в 50-60-е гг. стало одним из привлекательных занятий. В это время талантливые русские инженеры, ученые под руководством И.В. Курчатова реализовали проект по созданию атомного оружия (1949 г.). Под руководством С.П. Королева была испытана первая баллистическая ракета (1947 г.). Русскими учеными, инженерами и специалистами было разработано термоядерное оружие, в создании которого ведущую роль сыграли И.Е. Тамм, А.Д. Сахаров, Ю.Б. Харитон. Большое значение в развитии инженерного дела сыграло решение задачи мирного использования атомной энергии. Построенные в 1954 г., в г. Обнинске первая атомная электростанция мощностью в 5 Мвт, а затем первый в мире атомный ледокол "Ленин" (1959 г.) способствовали росту престижа инженерной деятельности. Важнейшим фактором роста престижа технических специальностей в 60-е гг., несомненно стала развивающаяся научно-техническая революция и нашумевшая в то время дискуссия между "физиками" и "лириками". Точные технические науки были тогда провозглашены делом более достойным настоящего мужчины, чем гуманитарные. Результатом этой дискуссии и явилась реформа высшей школы, нацеленная на более фундаментальную подготовку инженерных кадров по техническим и фундаментальным наукам (математике, физике, химии). Открытие и мирное использование атомной энергии, освоение ближнего космоса, появление новых технологий (компьютеры, лазеры, роботы, спутниковая связь, альтернативные источники энергии, композитные материалы и т.п.) коренным образом меняют материальные и социальные

производительные силы, организацию и управление производством. Казалось, что наши ученые и инженеры вот-вот овладеют тайной термоядерного синтеза. Верилось, что комплексная механизация и автоматизация уже в 60-70-е гг. вытеснит тяжелый, монотонный ручной труд. И все эти светлые большие задачи стояли перед инженерами. Будущее зависело от них.

Для достижения столь масштабных целей принимается решение значительно увеличить выпуск инженерных кадров. Если в 1940 г. выпуск вузами специалистов для промышленности и строительства составлял 24.2 тыс. человек (или примерно 20% к общей численности выпускников), то к 1960 г. их численность составляла 95.2 тыс. человек (т.е. 28%).

Именно в 50-60 гг. в действие были запущены многие механизмы формирования и воспроизводства инженерной интеллигенции. Численность инженеров, необходимых народному хозяйству, определялась путем суммирования заявок предприятий и учреждений, без реального учета убыли, что в последствии привело к перепроизводству инженерных кадров. В то же время формируется система комплектования управленческих и административных кадров за счет инженеров. “Вал” инженеров принес политические дивиденды: это был один из немногих пунктов, то которому мы “догнали и перегнали Америку”. Но количество выпускаемых специалистов автоматически не привело к качественному скачку в производстве. В то же время эффективность использования инженеров снижалась прямо пропорционально эффективности производства.

В стране быстрыми темпами идет процесс нарастания аппарата бюрократического правления.

Таблица 2

Рост занятых в аппарате государственного и хозяйственного управления

	1940	1960	1970	1975	1980	1985
Всего (тыс. человек)	1837	1245	1838	2186	2495	2626

Анализ таблицы 2 показывает, что за 45 лет численность аппарата возросла более чем в два раза. И если первые послевоенные годы этот рост был не столь заметен, то в последующие годы прирост административного аппарата ежегодно составлял 70-80 тыс. человек. В стране формируется мощный государственный аппарат с неограниченными функциями контроля и директивными методами управления экономикой, аппарат по принуждению всех - снизу до верху занятых в общественном производстве. Попытки перейти к экономическим методам управления встречали активное сопротивление административно-бюрократической системы. Обычным делом стала

корректировка годовых планов и плановых заданий. Министерства и ведомства, составляющие основу управленческих структур, растут как грибы. Если, до образования совнархозов, в 1957 г. насчитывалось 37 министерств, то в 1970 г. их было уже более 60, в 1977 - 80, в 1987 г. - более 100. Однако, несмотря на рост управленческих структур, в стране продолжается неуклонное снижение темпов экономического и социального развития. Прирост производства промышленной продукции в период с 1965 г. по 1980 г. сократился более чем в 2 раза, сельскохозяйственной продукции - более чем в 3.5 раза, национальный доход страны снизился в 1.9 раза. Рост производства достигался в основном за счет увеличения производства сырья и топлива. За 1956-1985 гг. добыча нефти возросла в 8.8 раза, газа - 73.7 раза. Нефть стала основой экспорта. В 1971-1985 гг. за счет продажи нефти было получено 176 млрд. руб., потраченных на импорт продовольствия и предметов потребления. Страна превращалась в сырьевой придаток Запада. В то же время формируется этика труда, основанная на страхе перед наказанием за невыполнение директив. Планомерность производства и централизация управления породили свой особый порядок управления: наверху создается плановая директива, которая спускается все ниже и ниже, пока не докатится до рабочего в виде его конкретного задания. На каждом уровне работникам предусматриваются карательные меры в случае невыполнения им служебного плана. При этом руководители предприятия наказывались вплоть до уголовных мер, рабочие, в основном, материально.

Все смешалось в это время - звание, должность, профессия, образование, специальность, призвание. Нередкими стали реалии, когда инженер не имеет инженерного образования, девочка после десятилетки, печатающая на машинке и ведущая делопроизводство - на должности инженера, секретарь райкома - с инженерным образованием, шофер такси - с дипломом МВТУ. **В этой анархии и бедламе было затеряно и забыто высокое звание инженер.** Немногочисленная и высокопрестижная группа инженеров постепенно превращалась во все более массовую, но менее престижную профессию. Инженер-специалист широкого профиля и высокой культуры ушел в прошлое, уступив место узкоспециализированному отраслевику, перерождающемуся в простого администратора.

За годы советской власти численность дипломированных инженеров возрастала стремительными темпами, и если в 1928 г. она составляла 48 тыс. человек, к 1940 г. она возросла на 250 тыс. человек, то в конце 50-х гг. перевалила за миллионную отметку, а к концу 90-х достигла 6 млн. человек. Темпы роста численности инженерных кадров в СССР приведены в таблице 3.

Таблица 3

Темпы роста численности инженеров (1940 г. = 1)

	1960	1970	1980	1987
Численность специалистов с высшим образованием, занятых в народном хозяйстве	3.9	7.5	13.3	17.1
В том числе инженеров	3.9	8.4	16.7	22.0

(Народное хозяйство СССР в 1987 г. М., 1988. с.373)

Анализ таблицы 3 позволяет сделать вывод, что несмотря на репрессивные меры, принимавшиеся в отношении инженерного сословия, шел интенсивный процесс воспроизводства инженеров, и к концу 90-х гг. из замкнутой высокопрестижной группы, какой были инженеры в дореволюционной России, они превратились в массовую профессию.

Тем не менее, высокие темпы подготовки инженерных кадров не стоит воспринимать как причину процветания технократии, а скорее всего как следствие сращивания партийного и государственного аппарата и формирования производственно-административной элиты.

В наследство от 70-х гг. Россия получила так называемый “инженерный вопрос” - клубок противоречий, затронувший как сферу подготовки, так и сферу использования технических специалистов. Реальная отдача тех, кто ответственен за создание новой техники, перестала соответствовать общественным ожиданиям.

К этому времени в государстве определились и стали традиционными некоторые направления использования инженерных кадров, иначе говоря, определились несколько типов карьеры: - управленческая; - административно-хозяйственная; - собственно инженерная деятельность; - перемещение в рабочий класс.

Управленческий тип карьеры появился и начал “стремительно набирать обороты” в период постепенного сращивания партийного и государственного аппарата, создания особой социальной группы, в функции которой входило управление как обществом в целом, так и народным хозяйством.

Придя к власти, коммунистическая партия столкнулась с задачами не только политического свойства, но и с серьезнейшими экономическими проблемами, для решения которых требовались кадры преданнейших партийцев.

Для решения вопроса подбора необходимых кадров и их систематического пополнения была использована и высшая техническая

школа. Вуз осуществлял “селекционную работу” среди студентов в течение первых трех лет обучения, когда из общей массы студенчества выделялся слой общественников-активистов, в значительной степени состоявший из будущих профессиональных комсомольских работников. Иначе говоря, комсомол осуществлял в вузе первичный отбор лиц, годных для дальнейшей управленческой деятельности. **(Это одно из обоснований тому, почему так упорно в России не признавалось столь длительное время понятие менеджер и менеджмент)**. Вторым, но более важным каналом привлечения к управленческой деятельности инженеров-специалистов была работа на крупных промышленных предприятиях на выборных должностях (секретарь комсомольского, партийного, профсоюзного комитетов). В этот период партийное руководство осуществляло своего рода проверку пригодности к управленческой деятельности на более высоких должностях (в обкомах и крайкомах партии, главках и министерствах).

Таким образом, техническая интеллигенция, превратившись в резерв пополнения всех ветвей власти (от низовых звеньев местного управления до высшего звена), изменила свое положение в политической системе общества и только та ее часть, которая была “отбракована” для аппаратной работы, заняла свое скромное место падчерицы. Управленцы же от инженерии пополняли ряды элиты общества и пользовались теми благами, которые давала сосредоточенная в их руках власть. Подтверждением этому могут служить данные, приведенные в таблице 4.

Анализ этих данных показывает, что до 1926 г. специалисты с высшим техническим образованием в высших эшелонах власти составляли менее трети от общего числа лиц, занимавших ключевые посты в партийном и государственном аппарате. Доля же руководителей высшего партийного руководства с высшим техническим образованием в 1987 г. составляла уже более 75%.

Таблица 4

Распределение партийных руководителей высшего уровня:
членов и кандидатов в члены Политбюро (Президиума), Оргбюро и секретарей
ЦК КПСС по характеру образования

Год (съезд)	Всего руко- водителей высшего звена (человек)	Из них имеют специальное образование		Гуманитарное (включая экономи- ческое)	Про- чее	Не имеют специального образования
		Техническое (инженерное или военное)				
		абс.	%			
1	2	3	4	5	6	7
1922 (XI)	15	2	13.3	5	-	8
1923 (XII)	15	1	6.7	5	-	9
1	2	3	4	5	6	7
1924 (XIII)	24	2	8.3	4	1	17
1926 (XIV)	27	1	3.7	4	1	21
1927 (XV)	32	2	6.2	3	1	26
1930 (XVI)	27	3	11.1	4	1	19
1934 (XVII)	23	3	13.0	2	-	18
1939(XVIII)	16	3	18.7	2	-	11
1952 (XIX)	36	19	52.8	7	2	8
1956 (XX)	19	11	57.9	4	-	4
1961 (XXII)	20	11	55.0	7	1	1
1966(XXIII)	23	15	65.2	6	2	-
1971(XXIV)	25	17	68.0	6	2	-
1976 (XXV)	26	16	61.5	9	1	-
1981(XXVI)	26	15	57.7	11	-	-
1986(XXVII)	24	16	66.7	6	1	-

(Рассчитано О.В. Крыштановской Инженеры, М., Наука, 1989, с.116)

Насыщение аппарата инженерно-техническими кадрами порождает и противоречие в среде инженеров. Став государственным чиновником, инженер (приученный к точности) становится ревностным исполнителем бюрократических инструкций. Идет негласная война некогда между бывшими единомышленниками по студенческой среде людьми. Бюрократ устанавливает порядок, закрепляя его инструкцией. Инженер, предлагая усовершенствовать технику и технологию, взрывает этот порядок. Бюрократ контролирует все и вся, инженер изобретает, совершенствует, рационализирует, чем создает хаос и усложняет организацию контроля. Бюрократ создает стандарт - инженер инноватирует. Бюрократ - это структура, порядок во всем, статус-кво, инженер - изменчивость и творчество.

Между тем страны Запада успешно преодолели структурный кризис в экономике. В 70-е годы среднегодовой прирост производства промышленной продукции в ведущих капиталистических странах составил 3.6 %, а в 1981-1985

гг. снизился до 1.6 %. Однако экономика этих стран успешно осуществляла переход на энерго- и ресурсосберегающие технологии, на качественно новый уровень научно-технического прогресса. В 1970-1982 гг. в США подверглось обновлению 66% оборудования, в Японии и Канаде - 82%, в странах ЕЭС - от 70 до 75 %. Шла компьютеризация производства, возникла робототехника и биотехнология. Наша же экономика осталась невосприимчива к этим достижениям. Вслед за снижением темпов роста в западных странах последовал резкий подъем. Во второй половине 70-х годов темпы роста промышленного производства выросли до 7.3 % в год, начался "технологический рывок", еще более усугубивший наше отставание.

В 1985 г. отставая от США по производству зерна в 1.5 раза, мы в 6.4 раза опережали их по выпуску тракторов и в 16 раз по выпуску зерноуборочных комбайнов, но значительная часть их не использовалась. Чтобы произвести столько зерноуборочных комбайнов, сколько стояло у нас в хозяйствах неисправными, вся промышленность США должна была работать 70 лет. В то же время все доходы от экспорта нефти расходовались на закупку зерна за рубежом.

Одной из основных причин экономического отставания нашего государства от стран Западной Европы было снижение престижа инженерной деятельности, отсутствие экономических и материальных стимулов, т.к. оплата труда инженера не была напрямую связана с ее результатами, а регулировалась системой тарифных ставок и окладов, спущенных из центра.

В раздвоенном мире слова и дела разрушается целостность инженерной миссии. Хитрый чиновник одной рукой создает бумажного инженера-изобретателя, а другой - реального своей многочисленностью инженера-надзирателя. Инженер-изобретатель становится малочисленным и постепенно вымирает, инженер-надзиратель подобен самому чиновнику и поэтому размножается. Бюрократия развивается по закону Паркинсона. Она превозносит форму, пренебрегая содержанием. Она насаждает круговую поруку, за которой скрывается безответственность, не терпит саморегулирования, так как видит в этом ущемление собственных прав. Там, где процветает творческая мысль, бюрократия остается не у дел, становится всего-навсего сферой обслуживания тех, кто решает реальные (а не бумажные) задачи. Бюрократия сильна тем, что жизнь у нее расписана по пунктам, регламентирована, стандартизирована, учтена и подлежит контролю. Чиновник и инженер составляют антитезу общественных устремлений, и победа одного неизменно означает поражение другого. Таким образом, инженер, занятый надзором, берет верх над инженером-изобретателем, и вот уже они противостоят друг другу.

Инженерная карьера ожидала тех специалистов (выпускников технических вузов), которые по каким-либо причинам (политическим или анкетным) не удовлетворяли требования высшей селекции. Они образовывали иной класс (слой, группу) интеллигенции. Отличие этого слоя инженеров-производственников от инженеров-аппаратчиков заключалось как в статусных характеристиках, так и в содержании труда, сулившего иную карьеру и иные доходы.

По характеру труда внутри инженерного корпуса выделяются две группы:

- инженеры-разработчики (или инженеры в узком смысле этого слова);
- инженеры-организаторы производства (или хозяйственные руководители разных уровней);

Главное различие между этими группами заключается в содержании труда. Первые - обеспечивают управление процессами (производственными, технологическими, исследовательскими). Вторые - главным образом заняты управлением людьми (или, говоря словами К. Маркса, становятся унтер, обер-офицерами промышленности).

Служебная карьера каждой из этих групп достаточно жестко определена и ограничена.

Инженеры-разработчики в своей служебной лестнице имеют следующие категории: инженер 3-й категории, инженер 2-й категории, инженер 1-й категории. В научно-исследовательских институтах (подразделениях) кроме того вертикальные перемещения предусматривались по линии: младший научный сотрудник - старший научный сотрудник - ведущий специалист - руководитель группы.

Инженеры-организаторы имели свою структурную вертикаль: мастер - начальник цеха - главный специалист - заместитель директора или руководитель группы - заведующий сектором - заведующий отделом или лабораторией. Основные направления вертикального перемещения инженеров приведены на рис. 3.

Наличие строго регламентированных направлений перемещения инженеров по вертикали породило и горизонтальные перемещения, когда в поиске путей повышения заинтересованности инженера (главным образом материальной) руководитель предприятия, учреждения, НИИ изыскивает любую возможность стимулирования, согласуется она или нет с логикой "творцов" действующих должностных иерархий.

Горизонтальные перемещения инженеров-профессионалов чаще всего связаны со сменой специальности, либо со сменой работы. Интенсивность этих перемещений существенно уступает интенсивности вертикальной. Поиски возможности горизонтальных перемещений обусловлены в нашей стране главным образом поиском инженерной должности, обеспечивающей рост заработной платы.

80-е гг. в нашей стране ознаменованы созданием парадоксальной ситуации, когда оплата труда инженера тем выше, чем дальше он находится от сферы производства материальных благ. В это время в вузы страны проникает "лихорадка" борьбы за место при распределении, где укореняется система борьбы выпускников не по уровню знаний и умений, а по негласному указанию сверху: комсомольских и других активистов в НИИ, органы государственного управления (райкомы, горкомы, исполкомы, комитеты *KIPISS* и т.д.), остальных на заводы и фабрики. Таким образом, с полной ответственностью можно констатировать, что к концу 80-х гг. в России сложилась ситуация, когда собственно инженерная деятельность превратилась, по сути дела, в место "утилизации" тех молодых людей, которые в силу недостаточной ли "общественной ретивости" или же досадных анкетных пунктов не прошли

высшего отбора и не были допущены в “чистилище” перед воротами номенклатуры.

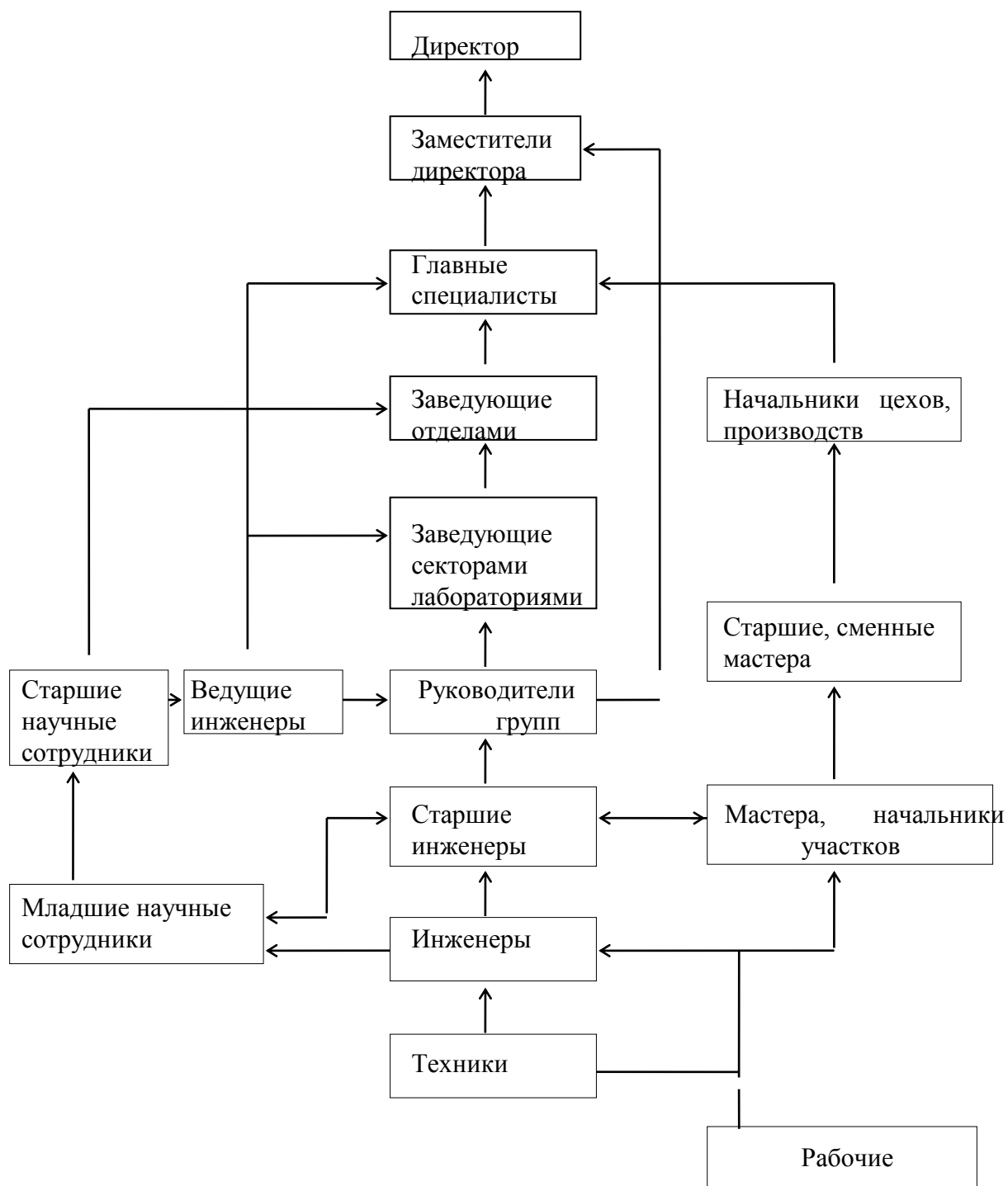


Рис. 3. Основные направления вертикального перемещения инженеров

Ошибки в планировании подготовки рабочей силы, перепроизводство специалистов с высшим техническим образованием, падение престижа инженерной деятельности ввиду низкой оплаты интеллектуального труда, породили массовую миграцию высококвалифицированных специалистов, из и так уже не многочисленной группы инженеров в рабочий класс. О масштабах

такой миграции говорят следующие данные: в 1974/75 гг. рабочие, имеющие высшее образование, составляли 1.7 млн. человек, а к 1990 г. их число было уже около 4 млн. человек. Таким образом, в стране были созданы все предпосылки к тому, чтобы обезличить инженера-специалиста, и цель была достигнута. По числу выпускников высших учебных заведений мы перещеголяли все государства мира, а по отдаче этих выпускников мы также занимаем одно из последних мест в мире.

Таким образом, в нашей стране на протяжении нескольких десятилетий действовал механизм торможения научно-технического прогресса, что непосредственным образом влияло на положение инженеров в обществе, способствовало снижению их престижа.

Тем не менее? обвинять во всех неудачах и трудностях научно-технического прогресса только инженеров было бы по меньшей мере неверно. На пути новатора, изобретателя до сих пор лежит множество преград. Пока не будет сдан в архив механизм бюрократического торможения изобретений, пока будет существовать проблема внедрения новых разработок, пока рынок не заставит производителя удешевлять товар, улучшать его качество, до тех пор в России будет существовать инженер, обладающий всеми теми качествами, которые ему достались по наследству от “безликого” русского инженера конца XX века.

4.3. Современное состояние высшей технической школы

Воплощая в жизнь заветную мечту Петра I о том, что “науки совьют себе прочное гнездо в России”, не одно поколение российских ученых, инженеров, техников принимало участие в создании и совершенствовании современной высшей школы. Именно высшие учебные заведения являются теми социальными институтами, на которые возложена ответственность за сохранение громадного интеллектуального наследия, накопление и воспроизводство культурных ценностей, создание новых инженерно-архитектурных шедевров, решение практических задач на основе применения совершенных механизмов хозяйствования, применения прогрессивных технологий, формирования новых профессиональных отношений.

Оценивая современную высшую техническую школу, необходимо отметить, что она соответствует в целом тем требованиям, которые предъявляются сегодня к специалистам по многим направлениям, прежде всего, естественно-научным, техническим и многим другим, по которым она готовила, да и сейчас готовит специалистов высокого класса. Подтверждением этого могут служить сформировавшиеся авторитетные научные школы, возглавляемые такими выдающимися учеными, как И.И. Мечников, К.А.

Тимирязев, Д.И. Менделеев, А.С. Попов, Н.Е. Жуковский, И.П. Павлов, М.С. Иоффе, Б.Б. Кадамцев, Н.Г. Басов, И.В. Курчатов, А.М. Бутлеров, С.И. Вавилов, В.И. Вернадский и многие, многие другие.

Российский гений внес большой вклад в культуру, экономику, науку и технику не только своей страны. Фундаментальность в ряде важнейших сфер технического творчества, помогающая решению нетрадиционных задач, давала многим выходцам из России преимущество перед зарубежными коллегами в науке и технике. Среди таких выдающихся творцов, не заслуженно забытых на родине могут быть названы имена авиаконструктора И.В. Сикорского, изобретателя в области телевидения В.К. Зворыкина, конструктора первых в мире морских суперлайнеров В.И. Юркевича, одного из основоположников радиационной генетики Н.В. Тимофеева-Ресовского, создателя взрывного устройства для атомной бомбы Г. Кистяковского, обладателя более 70 американских патентов, крупного специалиста по переработке нефти В.Н. Ипатьева, крупнейшего ученого в области теоретической и прикладной механики С.П. Тимошенко и многих других.

Российская система подготовки инженерных кадров началась с преобразований Петра I и до конца XIX века добилась значительных успехов. К 1885 г. в России действовало 6 университетов, при которых открывались педагогические институты и пансионаты для подготовки в вузы. Расширилась сеть технических учебных заведений: 20 кадетских корпусов, Императорская военная академия, Артиллерийская и Инженерная академии, которым принадлежало большинство открытий в механике и технике, Институты инженеров путей сообщений, Горный, Технологический, Земледельческая школа, техническое училище, Строгановское училище декоративно-прикладных искусств и ряд других. Уже к концу XIX века в России было более 60 вузов, в том числе 11 крупных университетов.

После Октябрьской революции 1917 г. основы высшего образования в России, в том числе и технического, формировались с учетом нарождавшейся командно-административной системы. В системе высшей школы необходимо было подготовить большое количество специалистов, организовать массовое обучение сложным профессиям, в том числе и лиц, не имевших законченного среднего образования, в условиях, когда в стране три четверти населения было неграмотным. Однако, даже в столь сложное для нашей страны время, уделялось большое внимание развитию высшего образования в стране. Уже в 1923 г. число высших учебных заведений достигло 250, в том числе 21 университет. В 1931-1932 гг. число высших учебных заведений достигло 701, в которых обучалось более 400 тысяч человек, а еще через три десятилетия количество студентов возросло до 4 850 тысяч человек, в том числе в России до 2 671 тысяч человек.

За время своего существования система образования претерпевала неоднократные попытки реформирования. Первая реформа осуществлялась в

советское время в 1917-1934 гг. и была направлена главным образом на усиление государственного контроля в области образования. Вторая реформа, продолжавшаяся с 1934 по 1958 гг. была направлена на усиление связи школы с производством, техническое высшее образование становилось приоритетным. Третья реформа с 1965-1975 гг. предусматривала массовую математизацию наук, усиливались требования к знаниям основ обществоведения.

Российская система подготовки инженерных кадров, безусловно, отражала то, что в течении 75 лет формировалось в экономической, политической, социальной и культурной жизни России после 1917 г. Основное внимание уделялось подготовке специалистов для ведущих отраслей промышленности, причем узкая специализация начиналась уже на младших курсах вузов. От такого построения подготовки кадров мы унаследовали серьезные перекосы в области инженерного образования. Сейчас доля инженеров в общем числе занятого населения России составляет 5.2 %, в то время как в США - 1.4 %, Германии - 2.5 %, Великобритании - 1 %, Японии - 2.5 %. Сегодня в России на десять инженеров и техников приходится 14 специалистов нетехнического профиля, а в США - 114, в Германии - 39, во Франции - 32 специалиста.

От административно-командной системы мы унаследовали одну из особенностей нашей действительности: если раньше наличие партийного билета в кармане и диплома о высшем техническом образовании обеспечивало служебный рост до самых высоких ступеней общественного положения, то в настоящее время произошла небольшая переориентация - достижение высокого положения в обществе за счет диплома высшего учебного заведения и наличия ученой степени в одной из гуманитарных областей знания. Именно это, а не стремление получить глубокие знания, а затем продолжить самообразование в этой области, становится целью для современного молодого человека, стоящего перед выбором своего жизненного пути. На опасность такого положения обращал внимание великий русский просветитель Н.А. Рубакин еще более 80 лет тому назад. Еще в далекие предреволюционные годы он писал: “Действительно образованный человек не тот, кто окончил какое-либо, хотя бы даже и высшее, учебное заведение, - мало ли узких специалистов или неучей из них выходит... **Вовсе не в этом самая суть образования. Суть его в том влиянии, которое оно может и должно производить на окружающую жизнь, в той силе, которую дает человеку образование для переделки окружающей жизни**” (Цит. по Кинелев В.Г. Объективная необходимость. - М.: Республика, 1995. с. 98).

Реформа высшего образования России, начавшаяся в 1990 г., - объективная необходимость, насущная потребность общества: новое поколение российских граждан вступает в активную жизнь в условиях, когда идут мучительные поиски социально-политических ориентиров, адекватных формирующимся рыночным отношениям, закладывается фундамент

демократического правового государства. Успех преобразований во многом будет зависеть от предоставления гражданам широких возможностей для раскрытия их потенциала, использования ими способностей в деле созидания.

Время перемен, коснувшееся высшей школы России на современном этапе, со всеми достоинствами и недостатками - веление современной цивилизации. Мы идем к качественно иному сообществу народов, к единому экономическому пространству, единой системе коммуникаций, информации, к цивилизации, где гармония с природой и бережное отношение к человеку, надо верить, будут приоритетными. Вместе в XX веке уходят в небытие полярность и крайность суждений, нетерпимость к инакомыслию, рожденные предшествующими столетиями. Все очевиднее становится восприятие мира не как единого целого, а как некоего пространства, разделенного непреодолимыми государственными и этническими границами.

Законом Российской Федерации 1992 г. "Об образовании" определены основные положения организации и осуществления образования, в том числе высшего. В соответствии в этом законом государственная политика в области образования основывается на следующих принципах:

- гуманистический характер образования, приоритет общечеловеческих ценностей, жизни и здоровья человека, свободного развития личности. Воспитание гражданственности, трудолюбия, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье;

- единство федерального культурного и образовательного пространства. Защита и развитие системой образования национальных культур, региональных культурных традиций и особенностей в условиях многонационального государства;

- общедоступность образования, адаптивность системы образования к уровням и особенностям развития и подготовки обучающихся, воспитанников;

- светский характер образования в государственных и муниципальных образовательных учреждениях;

- свобода и плюрализм в образовании;

- демократический, государственно-общественный характер управления образованием. Автономность образовательных учреждений.

Государство гарантирует гражданам на конкурсной основе бесплатность среднего профессионального, высшего профессионального и послевузовского профессионального образования в государственных и муниципальных образовательных учреждениях в пределах государственных образовательных стандартов, если образование данного уровня гражданин получает впервые.

Начавшаяся реформа высшего образования, в том числе и технического, предусматривает внедрение в практику подготовки специалистов многоуровневой системы. Вводимая многоуровневая подготовка имеет четыре этапа (Рис.4).

Первый этап - неполное высшее образование, базирующееся на двух-годичных образовательных программах, в который входят, в основном, общенаучные и гуманитарные дисциплины. На основе неполного высшего образования реализуется программа профессиональной подготовки со сроком до полутора лет.

Реализация первого этапа высшего профессионального образования позволит студенту не только получить профессиональную подготовку, но и принять обдуманное решение о необходимости и возможности продолжения образования.

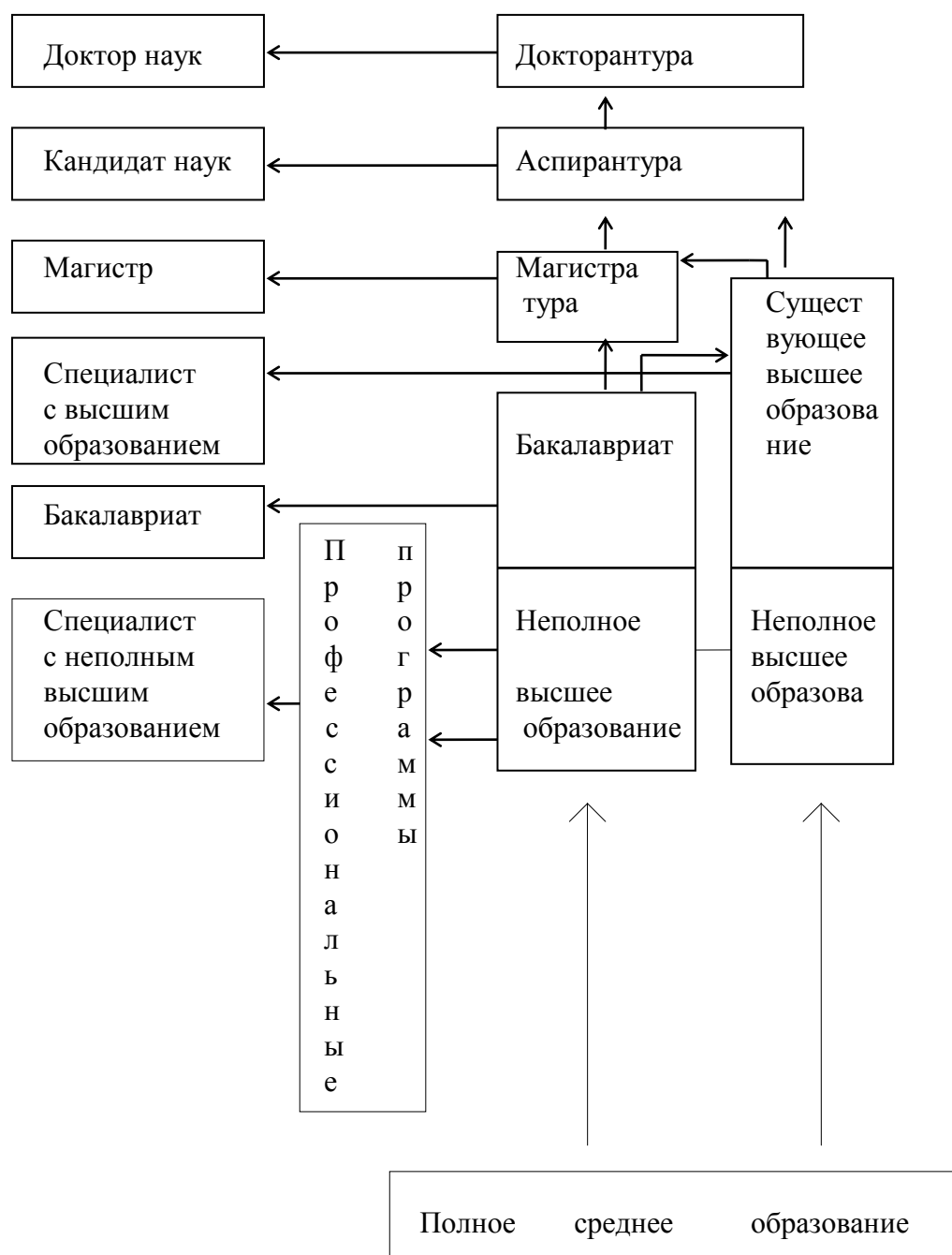


Рис. 4. Структура высшего образования

Второй этап - полное высшее образование (базовое высшее образование). Он включает в себя образовательные и профессиональные программы, направленные на расширение общенаучного и гуманитарного образования и получения основ профессиональной подготовки по одному из направлений науки, техники и культуры.

Лицам, успешно завершившим образование на этой стадии, присваивается степень бакалавра по избранному направлению подготовки. Срок подготовки для получения степени бакалавра составляет не менее двух лет на базе неполного высшего образования, а на базе среднего образования - не менее четырех лет.

Третий этап - полное высшее образование, обеспечивающее подготовку специалистов с квалификацией “магистр” или квалификацией “дипломированный специалист”. Образовательная программа подготовки дипломированных специалистов длится пять лет и включает гуманитарные, социально-экономические и естественно-научные дисциплины общенаучного характера, общепрофессиональные дисциплины, а также теоретическую и практическую подготовку по специальности и специализации, предполагающую различные виды профессиональной деятельности выпускника.

Четвертый этап (аспирантская подготовка) предусматривает реализацию специальных образовательных и научно-исследовательских программ, направленных на подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации из числа лиц, имеющих полное высшее образование и выполнивших работу на соискание ученой степени кандидата наук.

Таким образом, диверсификация программ высшего образования не разрушает традиционную для России образовательную систему, а дополняет ее.

Сегодня система высшего образования России вместе со всей страной переживает все трудности переходного периода, становления новых социально-экономических отношений. Однако необходимо отметить, что за небольшой промежуток времени с начала реформы в высшей школе России наметился целый ряд положительных тенденций, обеспечивающих отечественным вузам возможность функционировать во вновь складывающихся экономических отношениях, готовить инженерно-технические кадры на основе современных требований с учетом следующих факторов: перехода к многоуровневой форме обучения; усиления вариативности и индивидуализации обучения в сочетании с повышением роли образовательных стандартов и требований к качеству образования; формирования альтернативных негосударственных учебных заведений, особенно в области общего среднего и высшего профессионального образования.

Сохранение и дальнейшее развитие российской школы подготовки инженерных кадров, вузовских научных школ является первостепенной необходимостью современности. Обладая мощным интеллектуальным

потенциалом технические вузы России хорошо подготовлены к организации широкого освоения инновационных процессов, позволяющих готовить кадры, способные создавать высокотехнологическую продукцию, в которой так нуждается сегодня промышленность России.

Заключение

История инженерного дела - история человечества. Если считать, что история человека современного типа насчитывает 40 тыс. лет, а каждое новое поколение появляется через 25 лет, то история человечества, начиная с кро-маньонца (человека современного типа), насчитывает всего 1600 поколений. Из них 1200 поколений людей прожили в пещерах, 240 - в условиях существования письменности, 22 - имели возможность читать напечатанные книги. При электрическом освещении живет лишь пятое поколение людей. Автомобили, самолеты, радио, кинематограф стали входить в нашу жизнь всего около 100 лет назад, практически в XX столетии. Телевидение существует около 60 лет, а компьютеры - менее 50 лет.

Аграрная революция, совершившаяся около 10 тыс. лет назад, сделала человека-кочевника человеком, ведущим оседлый образ жизни. Он перешел от присваивающей формы ведения хозяйства к производящей, связанной с развитием земледелия и скотоводства.

Существенные изменения в технологии производства связывают с XVIII веком. Известный американский социолог Д. Белл выделяет три важнейших радикальных преобразования:

- широкое использование силы пара, изобретение Д. Уаттом (1777 г.) парового двигателя;
- использование электричества и химии - конец XIX столетия;
- изобретение компьютера и телекоммуникаций.

Технологические революции позволили резко увеличить объем производства и изменить характер труда человека. Изменение характера труда человека - важнейшая составляющая деятельности той группы людей, которая называет себя инженерами.

Инженерная деятельность - особый вид высококвалифицированного умственного труда, связанного своим содержанием с использованием законов природы и инженерно-технических принципов в практике разработки и внедрения новых машин и механизмов, создания новых материалов и

технологических процессов и операций, а также обслуживания производства с помощью инженерных методов и средств, а так же контролем за социальными последствиями научно-технических нововведений. Наука и технология стали ведущей силой цивилизации. Появление новых открытий и знаний в XX веке приобрело невиданный прежде темп. Если в 59-х гг. количество научных знаний удваивалось за 10-15 лет, то в середине 90-х - объем знаний удваивается в различных отраслях знания за разные сроки:

- машиностроение - каждые 10 лет;
- радиоэлектроника - 5 лет;
- космические исследования - 3 года;
- ядерная и лазерная техника - 2 года.

Инженерная деятельность в настоящее время требует не только глубоких теоретических знаний, но и широкого кругозора, умения связать свои решения и обосновать их, прежде чем внедрять их в практическую жизнь. Эффективное развитие экономики на базе научно-технического прогресса возможно лишь при наличии высококвалифицированных инженерных кадров. Готовить такие кадры и призвана сегодня высшая техническая школа России, переживающая в настоящее время период реформаций.

Беспрецедентный динамизм нашего времени, быстрая смена технологий, постоянная потребность в новых знаниях породили новую проблему - чему учить и как учить сегодня? Подготовка инженерных кадров России в настоящее время идет по пути демократизации, гуманизации, гуманитаризации, повышения фундаментальности образования, компьютеризации и интеграции образования как на национальном, так и мировом уровнях.

Переход экономики к рынку должен вывести, наконец, страну из оцепенения, пробудить вкус к новациям, а тем самым и резко повысить ценность образования. Низкая востребованность знаний является одним из наиболее характерных показателей того, что общество находится в состоянии застоя. В обществе динамичном не может быть безразличия к профессиональной подготовке граждан. Мы должны ясно представлять себе, что обновление нашего общества не возможно без значительного повышения уровня культуры всего народа. Чем в большей степени демократизируется общество, тем острее в нем потребность в знаниях. **Демократия не совместима с невежеством. Она либо отвергает его, либо, не способная справиться с ним, неминуемо деградирует в диктатуру.**

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ЗАОЧНИКОВ

1. Возникновение понятия “инженерная деятельность”. Содержание и сущность инженерной деятельности.
2. Виды инженерной деятельности и их поступательное развитие.
3. Цивилизации Древнего мира и особенности развития инженерной мысли в них.
4. Война - стимул развития техники.
5. Мануфактура Западной Европы, ее особенности и влияние на развитие инновационной деятельности .
6. Этапы институционализации профессии инженер в странах Западной Европы.
7. Возникновение и социальная стратификация профессиональных групп в странах Западной Европы.
8. Русский розмысел - кто он?
9. Развитие инженерного дела России до татаро-монгольского нашествия.
10. Изобретение стрелкового оружия и его влияния на развитие инженерного дела.
11. Преобразования Петра I в инженерном деле.
12. Сподвижники Петра I в инженерных преобразованиях (Сердюков М.И., Батищев Я., Татищев В.Н., Кулибин И.П., Нартов А.К.).
13. Российская мануфактура и ее отличие от мануфактур Запада.
14. Зарождение русской школы подготовки инженерных кадров.
15. Зарождение первых образовательных учреждений Западной Европы.
16. Роль инженерного корпуса России в промышленной революции XIX в.
17. Творцы электрической сварки (Славянов Н.Г., Бенардос Н.Н.). Новаторы-электрики на грани XX в. (Доливо-Добровольский М.О., Столетов А.Г.).
18. Начало интеграции инженерного корпуса России (возникновение групп, союзов, сообществ).
19. Октябрьская революция 1917 г. и ее влияние на судьбу российского инженерного корпуса.
20. Начало дискриминации инженерного корпуса в России (бурспецы - чуждые обществу элементы).
21. Шахтинское дело и его влияние на развитие инженерного дела.
22. Положение инженерного корпуса России в предвоенные годы.
23. Роль инженерного сословия в годы Великой Отечественной войны (1941-1945 гг.).

24. Выдающиеся инженеры периода Великой Отечественной войны (1941-1945 гг.) (отрасли, региона, области, города, предприятия) и их вклад в развитие инженерной мысли.
25. Развитие инженерного дела России в первое послевоенное десятилетие.
26. Новый этап политики репрессий (1945-1954 гг.).
27. Развитие инженерного дела на транспорте:
 - железнодорожном;
 - автомобильном;
 - морском;
 - речном;
 - трубопроводном.
28. Развитие инженерного дела России (1975-1990 гг.).
29. Сращивание партийного и государственного аппарата и его влияние на развитие инженерного дела в России.
30. Диссидентские движения внутри инженерного корпуса (конец XX в.)
31. Положение технического вуза в стране (1975-1990 гг.).
32. Реформа высшей школы (1992-1993 гг.) и ее влияние на развитие инженерного дела России.
33. Исторические портреты выдающихся русских инженеров (один по выбору студента): М.В. Ломоносов, П.Л. Чебышев, Д.К. Чернов, Н.Н. Бернадос, В.Г. Шухов, А.С. Попов, А.И. Берг, М.А. Бонч-Бруевич, А.Н. Туполев, А.Н. Крылов.

Тематика семинарских занятий

Тема 1. Становление профессии инженер.

1. Сущность и характер инженерной деятельности.
2. Виды инженерной деятельности. Влияние общества на развитие инженерного дела.
3. Инженерная деятельность Античного мира.
4. Инженерная деятельность эпохи Возрождения.
5. Инженерная деятельность капиталистического и посткапиталистического периода.
6. Роль и место армии в развитии инженерного дела.
7. Инженерная деятельность и ее связь с окружающей средой.
8. Институционализация профессии инженер.

Рекомендуемая литература.

1. Горохов В.Г. Знать, чтобы делать. - М.;
2. Семенов С.А. Развитие техники в каменном веке. - Л.: Наука, 1968.
3. Гумилевский Л.И. Мастера техники. - М.: Учпедгиз., 1949.
4. Крыштановская О.В. Инженеры (Становление профессиональной группы). - М.: Наука., 1989.
5. История древнего мира (Учебник для вузов). - М.: Госполитиздат, 1956.
6. От махин до роботов. - М.: Современник., 1990.

Тема 2. Инженерное дело в России в период формирования российского этноса.

1. Особенности развития инженерного дела на Руси.
2. Русский розмысл - "прародитель" инженера.
3. Роль и место иностранных специалистов в становлении и развитии инженерного дела в России.
4. Крещение Руси и его влияние на развитие инженерного дела.
5. Применение пороха в России и его влияние на развитие инженерных искусств.

Рекомендуемая литература

1. Гумилевский Л.И. Русские инженеры. - М.: МГ., 1947.
2. Данилевский В.В. Русская техника. - Л.: ГЖиК, 1949.
3. От махин до роботов. - М.: Современник, 1990.
4. История России. В 3-х ч. 4-й. - М.: Знание, 1994.
5. Барышников М.Н. История делового мира России: Пособие для студентов вузов. - М.: АО. "Аспект-Пресс", 1994.

6. Виргинский В.С. Творцы новой техники в крепостной России: Очерки жизни и деятельности выдающихся русских изобретателей XVIII - первой половины XIX века. - М.: Учпедгиз, 1962.

Тема 3. Коренные преобразования в инженерном деле России.

1. Состояние инженерного дела в России в допетровский период. Основные причины, побудившие Петра I к началу реформ.
2. Особенности реформ Петра I в инженерном деле России.
3. Основные отличия мануфактурного производства эпохи Петра I от мануфактуры Западной Европы.
4. Начало формирования русской инженерной школы. Первые технические учебные заведения России.
5. Основные итоги реформ Петра I в инженерном деле. Сподвижники Петра I в проведении реформ.

Рекомендуемая литература.

1. Петр I. Вопросы истории, № 5, 1993.
2. Гумилевский Л.И. Мастера техники. - М.: Учпедгиз, 1949.
3. Зворыкин А.А. История техники. - Л.: ГЖиК, 1949.
4. Данилевский В.В. Русская техника. - Л.: Лениздат, 1949.
5. Виргинский В.С. Творцы новой техники в крепостной России: очерки жизни и деятельности выдающихся изобретателей XVIII - первой половины XIX века. - М.: Учпедгиз, 1962.
6. Кочин Н. Кулибин: Художественный очерк. - М.: советская Россия., 1972.
7. Толстой А.Н. Петр I (роман) - М.: Военизд., 1983.

Тема 4. Инженерное дело России в конце XVIII - начале XX века.

1. Состояние развития техники в текстильной, горнорудной, металлургической промышленности и транспорта в конце XVIII - начале XIX века в России.
2. Основные события середины XIX века, повлиявшие на развитие инженерного дела в России.
3. Создание системы подготовки инженерных кадров в России.
4. Положение инженеров в российском обществе в конце XIX-начале XX века.
5. Исторические портреты выдающихся русских инженеров конца XIX века: П.Л. Чебышев, Д.К. Чернов, Н.Н. Бернадос, В.Г. Шухов, А.С. Попов, А.Н. Лодыгин.

Рекомендуемая литература.

1. Соловьев А.Н. Промышленная революция в России в XIX веке. - М.: Наука, 1990.
2. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. - М.: Контакт-Альфа., 1995.

3. История России: в 3 ч. 4.2. - М.: Знание, 1994.
4. Виргинский В.С. Очерки истории науки и техники XVI-XIX вв. - М.: Просвещение, 1984.
5. Виргинский В.С. Творцы новой техники в крепостной России: Очерки жизни и деятельности выдающихся русских изобретателей XVIII- первой половины XIX в. - М.: Учпедгиз, 1962.
6. Гумилевский Л.И. Русские инженеры. - М.: МГ, 1947.

Тема 5. Россия на историческом повороте. Роль и место инженеров в обществе.

1. Роль и место инженеров России в период подготовки и в ходе вооруженного восстания (октябрь 1917 г.).
2. Положение инженеров в обществе России после вооруженного восстания (октябрь 1917г.).
3. Новая экономическая политика и ее влияние на развитие инженерного дела в России.
4. Период массовых репрессий и преступная политика “спецеедства” - основная причина торможения инновационной деятельности инженерного сословия.
5. Начало Великой Отечественной войны - грандиозное испытание российского инженерного дела.
6. Вклад российских инженеров, техников и рабочих в Великую Победу.

Рекомендуемая литература

1. История России. XX век: выбор моделей общественного развития. - М.: Знание., 1994.
2. История России. XX век./ Под ред. Лигмана Б.В. - Екатеринбург: Уральск. гос. тех. ун-т., 1995.
3. Это было.
4. Струмилин С.Г. Очерки экономической истории России и СССР. - М., Политиздат., 1966.
5. Крыштановская О.В. Инженеры: становление и развитие профессиональной группы. - М., Наука. 1989.
6. Гараевская И. Русские инженеры до... и после... // Вестник высш. шк. - 1992, № 4-6.
7. Семенникова Л.И. Россия в мировом сообществе цивилизаций. Учебное пособие для вузов. - М.: Курсив., 1995.

Тема 6. Пути развития инженерного дела России на современном этапе.

1. Формы и методы достижений высокого уровня развития техники в России (1960-1975 гг.).
2. Феномен “безликого” русского инженера.

3. Причины кризиса инженерного дела в России и миграционные процессы.
4. Реформы в высшей технической школе России и возможные пути восстановления престижа инженерной деятельности.

Рекомендуемая литература.

1. Крыштановская О.В. Инженеры: становление и развитие профессиональной группы. - М., Наука. 1989.
2. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. - М.: Контакт-Альфа., 1995.
3. Симоненко О.Д. Сотворение техносферы: Проблемное осмысление истории техники. - М.: SvR - Аргус, 1994.
4. Кириллин В.А. Страницы истории науки и техники. - М.: Наука, 1988.
5. Кугель С.А., Никандров О.М. Молодые инженеры. (Социологические проблемы инженерной деятельности). - М.: Мысль, 1971.
6. Купцов В.Н. Мир на пороге XXI столетия. - Чебоксары.: КЛИО.,1993.
7. Толстой А.Н. Эмигранты. Роман. - М.: Правда. 1982.

Литература

1. История древнего мира (учебник для вузов). - М.: Госполитиздат. 1966.
2. История механики с древнейших времен до конца 18 века. - М.: Наука. 1983.
3. История России с древности до наших дней: Пособие для поступающих в вузы (Под ред. Зуева Н.М. - М.: Высш. шк., 1994.
4. История с древнейших времен до конца 18 века (учебник) / Под ред. Рыбакова В.А. - М.: Высш.шк., 1983.
5. История СССР. Эпоха социализма (1917-1957 гг.) - М.: Госполитиздат., 1957.
6. История России. В 3ч. - М.: Знание., 1994.
7. История России. В 2 ч. / Под редакцией Лигмана Б.В. - Екатеринбург.,1995.
8. От махин до роботов. - М.: Современник., 1990.
9. Развитие техники в СССР 1917-1977 гг. - М.: Наука., 1978.
10. Творцы научно-технического прогресса. - М.: Знание.,1982 (Новое в жизни, науке и технике. Сер. "Техника", № 12).
11. Бардин И.П. Жизнь инженера. - М.. 1938.
12. Баснин Я.З. И творцы и мастера. - Мн.: Высш.шк., 1984.
13. Барышников М.Н. История делового мира России: Пособие для студентов вузов. - М.: АО "Аспект-Пресс"., 1994.
14. Баранов А.П. Заглянуть за горизонт. - М.: Знание., 1981.
15. Берг А.И. А.С. Попов, радиоэлектроника и прогресс. - М.: Знание., 1959.
16. Васильев М., Гуцев С. Репортаж из 21 века: Мы записали рассказы 29 советских ученых о науке и технике будущего. - М.: Советская Россия., 1958.
17. Верт Н. История советского государства 1900-1991 гг. - М.: Прогресс-Академия., 1992.
18. Веселовский О.Н., Штейнберг А.Я. Энергетическая техника и ее развитие. - М.: Высш.шк., 1976.
19. Виргинский В.С. Очерки истории науки и техники XVI-XIX вв. - М.: Просвещение, 1984.
20. Виргинский В.С. Творцы новой техники в крепостной России: Очерки жизни и деятельности выдающихся русских изобретателей XVIII- первой половины XIX в. - М.: Учпедгиз, 1962.
21. Виргинский В.С. Джордж Стефенсон - выдающийся английский инженер-изобретатель: К 175 - летию со дня рождения. - М.: Знание, 1956.
22. Горохов В.Г. Знать, чтобы делать (История инженерной профессии и ее роль в современной культуре). - М.: Знание, 1987.
23. Гумилевский Л.И. Русские инженеры. - М.: МГ, 1947.
24. Гумилевский Л.И. Мастера техники. - М.: Учпедгиз., 1949.
25. Гараевская И. Русские инженеры до... и после... // Вестник высш. шк. - 1992, № 4-6.
26. Гарин Д. Зубр. Новый мир, № 2, 1987.

27. Данилевский В.В. Русская техника. - Л.: Лениздат, 1949.
28. Демьянов В.П. Призвание. Творцы новой техники. (о русских инженерах). Серия "Техника", № 8, 1989.
29. Долматовский Ю.А. Автомобиль за 100 лет. - М.: Знание., 1986.
30. Джонс Дж.К. Инженерное и художественное конструирование: Современные методы проектного анализа. - М.: Мир., 1976.
31. Длугач Т.В. Человек в мире техники и техника в мире человека. - М.: Политиздат., 1978.
32. Зворыкин А.А. История техники. - Л.: ГЖиК, 1949.
33. Жукова Л.Н. Лодыгин. - М.: Молод. гвардия., 1989.
34. Инженер-изобретатель. - М.: Знание., 1991. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. "Техника" № 3).
35. Иванов В.А. Инженерная экология. / Под редакцией Медведева Л. - Л.: ЛГУ., 1989.
36. Кириллин В.А. Страницы истории науки и техники. - М.: Наука., 1986.
37. Королева Т. Престиж инженера. Былое (газета), № 2, 1993.
38. Кочин Н. Кулибин: Художественный очерк. - М.: Советская Россия., 1972.
39. Крыштановская О. Инженеры. (Становление и развитие социальной группы). - М.: Наука. 1989.
40. Кугель С.А., Никандров О.М. Молодые инженеры (Социологические проблемы инженерной деятельности). - М.: Мысль., 1971.
41. Купцов В.И. Мир на пороге XXI столетия. - Чебоксары.: Клио., 1993.
42. Лисичкин В. Достижения современной техники. 4.3. - М.: Знание., 1991.
43. Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники. /Под ред. Кузнецова И.В. - М.: Наука., 1965.
44. Мангутов И.С. Инженер (Социолого-экономический очерк). - М.: Советская Россия., 1973.
45. Нестеров В.Г. Этика инженера. (Социологический очерк). - Св-к.: 1969.
46. Никифорова Т.Р. Осип Иванович Сомов. - М.: Наука., 1964.
47. Половинкин И.И. Основы инженерного творчества. - М.: Знание., 1988.
48. Прудников В.Е. Пафнутий Львович Чебышев: 1821-1894. - М.: Наука., 1976.
49. Рассказы о русском первенстве / Под ред. Орлова В. - М.: Молодая гвардия, 1950.
50. Семенов С.А. Развитие техники в каменном веке. - Л.: Наука., 1968.
51. Семенникова Л.И. Россия в мировом сообществе цивилизаций: Учебное пособие для вузов. - М.: Курсив., 1995.
52. Скаржинский М.И. Труд инженера. - М.: 1977.
53. Соловьева А.М. Промышленная революция в России в XIX в. - М.: Наука., 1990.
54. Симоненко О.Д. Сотворение техносферы. (Проблемное осмысление истории техники). - М.: SvR-Аргус, 1994.
55. Современная философия науки: Хрестоматия. - М.: Наука. 1994.

56. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. - М.: Контакт-Альфа., 1995.
57. Струмилин С.Г. Очерки экономической истории России и СССР. - М.: 1995.
58. Тарабукин Н.М. Очерки по истории костюма. - М.: ГИТИС, 1994.
59. Шаповалов Е.А. Общество и инженер. - Л.: 1984.
60. Шугуров Л.М. Автомобили России и СССР: В 2-х ч. - М.: НЛБИ., 1993.
61. Шляхтинский К. Автомобиль в России: История автомобиля. - М.: Хоббикнига., 1993.
62. Шостыин Н.А. Очерки истории русской металлургии: XI - начало XX века. - М.: Изд-во стандартов., 1990.
63. Чеканов А.А. Виктор Львович Кирпичев: 1845-1913. - М.: Наука., 1982.
64. Хрестоматия по истории России: в 4 т. - М.: МИЛОС - Международ. отношения., 1995.
65. Горохов В.Г., Розин В.М. Введение в философию техники. М., 1998.
66. Шухардин С.В. Основы истории техники. - М., 1961.
67. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. - М., 1996.
68. Мелешенко Ю.С. Техника и закономерности её развития. – М., 1970.
69. Гудожник Г.С. Научно-технический прогресс: сущность, основные тенденции. – М., 1970.
70. Иванов Б.И., Чешев В.В. Становление и развитие технических наук. – М., 1977.
71. Пигров К.С. Научно-техническое творчество: социально-философские проблемы. – М., 1979.

Содержание

Введение.	стр. 3
I Зарождение инженерной профессии.	
1.1. Сущность инженерной деятельности.	4
1.2. Виды инженерной деятельности.	11
1.3. Зарождение профессии инженер и ее институционализация.	15
II Основные этапы становления профессии инженер	
2.1. Инженерное дело в античном мире.	19
2.2. Инженерное дело в эпоху феодализма.	23
2.3. Развитие инженерного дела в эпоху капитализма.	28
III Развитие инженерного дела в России	
3.1. Инженерное дело на Руси в период феодализма.	35
3.2. Коренные преобразования в инженерном деле России.	48
3.3. Промышленная революция в России и “новые” инженеры.	58
3.4. Создание школы русского инженерства. Инженерное дело России в начале XX века.	70
IV Инженерное дело России в послеоктябрьский период (1917 г.) и до наших дней.	
4.1. Исторический поворот России. Создание новой “инженерно-технической интеллигенции”.	78
4.2. Эпоха торможения инновационного прогресса и снижения эффективности инженерного труда.	93
4.3. Современное состояние высшей технической школы и перспективы ее развития	108
Заключение	115
Перечень тем контрольных заданий для студентов-заочников	117
Тематика семинарских занятий	119
Литература	123
Тестовые задания	126