

## НАЧАЛО МЕХАНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

(избранное из исторических очерков и современных исследований)

... В первые годы XIX века промышленный переворот в европейских странах начинает захватывать и экономику России, где происходит постепенное становление мануфактурных и фабрично-заводских производств. В конце XVIII века – в 1773 году был учрежден первый технический вуз страны – Горный Институт, предназначенный для обеспечения производств сведущими техниками, мастерами и инженерами, а также в целях последующей подготовки специалистов высшей квалификации для горно-промыслового, горнозаводского, литейного и иных дел. В это же время актуальными были и иные технические задачи. Особого внимания заслуживало обеспечение транспортных коммуникаций, для надежного сообщения и снабжения Санкт-Петербурга и Москвы, а также создания транспортной сети в стране для гражданских и военных целей. Для их строительства и эксплуатации по Указу Императора Александра I в 1809 году были образованы Главное Управление путей сообщения, Корпус инженеров путей сообщения и Институт Корпуса инженеров путей сообщения – второе в России высшее техническое учебное заведение. Институт готовил специалистов по проектированию и строительству дорог, мостов, портов, шлюзов и других сооружений. Выпускники получали воинское звание поручика и проходили службу в Корпусе инженеров путей сообщения и других ведомствах. На должность Директора Института был назначен известный в Европе механик и строитель Августин Августинovich Бетанкур (*Agustín José Pedro del Carmen Domingo de Candelaria de Betancourt y Molina*) – впоследствии российский государственный деятель и учёный, Инженер-Генерал-Лейтенант.

А.А. Бетанкур получил образование инженера-строителя в Мадриде, но одновременно глубоко интересовался успехами английского машиностроения. Он работал директором Королевского кабинета машин, руководил испанской Школой инженеров, был Генеральным инспектором путей сообщения и строителем каналов в Испании. В 1808 году по предложению русского посла в Испании И.М. Муравьева-Апостола и после личной беседы Александра I и Наполеона I в Эрфурте – А.А. Бетанкур был принят на русскую службу в чине Генерал-Майора.

Проект организации Института и его учебный план были разработаны А.А. Бетанкурром не только на основе последних идей, уже проверенных в Политехнической школе инженеров Испании, но и содержали новые оригинальные предложения: "Цель института – снабдить Россию инженерами, которые прямо на выходе из него могли бы быть назначаемы к производству всяких работ в империи. Следовательно, необходимо, чтобы при самом выходе из института воспитанники его были знакомы с основными началами наук и практическими их приложениями к инженерному искусству, а потому последний год пребывания в институте они должны посвятить исключительно практике, а до того времени ознакомиться со всеми необходимыми для того науками". Вот когда зародилась практика старшекурсников современных вузов.

Первый набор будущих инженеров-строителей составил всего 40 человек. Занятия в институте начались 1 ноября 1810 года. В первые годы в Институте преподавали Академики В.И. Висковатов, С.Е. Гурьев и Д.С. Чижов (математика и механика), а также выпускники Парижской Политехнической школы П.П. Базен (высшая математика), К.И. Потье (начертательная геометрия), А.И. Майоров (высшая математика и построение машин). Несколько позднее к преподавательской работе были привлечены и другие ученые с мировым именем – Академики М.В. Остроградский, В.Я. Буняковский, Г.И. Гесс, а также выпускники Политехнической школы в Париже профессора Г.Ф. Ламе и Б.П.Э. Клапейрон. Сам А.А. Бетанкур читал лекции по начертательной геометрии и "Курсу построения машин".

Неудивительно, что при таком высококвалифицированном педагогическом составе слушатели получали фундаментальную подготовку по физико-математическим наукам, геодезии, начертательной геометрии, построению машин, прикладной механике и другим предметам. Это позволяло выпускникам Института принимать самое активное участие в строительстве дорог, мостов, общественных зданий и сооружений, каналов, шлюзов, машиностроительных заводов и фабрик, и их оборудовании. Питомцы Института участвовали в войне с Наполеоном и, по словам М.И. Кутузова, "... армия от недостатка путей сообщения не страдала". По свидетельству современников армия не страдала и от недостатка в снабжении продовольствием и фуражом огромных масс пехоты, конницы и артиллерии. При тех примитивных средствах подвоза проявились изумительная распорядительность, находчивость, большие знания и надлежащая экономность Генерал-Интенданта русских войск Егора Францевича Канкрин – будущего Министра финансов России, автора талантливых сочинений по военному искусству, экономике, логистике и государственному хозяйству.

Таким образом, всего через два неполных десятилетия, разделявших основание института Корпуса инженеров путей сообщения в Петербурге и Политехнической школы в Париже с ее знаменитыми наставниками, Россия приняла на вооружение все ее прогрессивные начинания в системе высшего технического образования. Более того, путейцы пошли еще дальше – практика наряду с теоретическим обучением впервые стала существенной частью учебного процесса. А новейший для европейской высшей школы "Курс построения машин" был введен А.А. Бетанкуром в учебный план Петербургского Института инженеров путей сообщения в 1811 году – всего на три года позже, чем в Парижской Политехнической школе.

В 1820 году курс механики начал читать Профессор Б.П.Э. Клапейрон – выпускник Парижской Политехнической школы, который в 1823 году выделил в особый предмет "учение о двигателях и приемниках действия сил" под названием "Прикладная механика". Дальнейшее совершенствование прикладной механики связано с именами выпускников Института Корпуса инженеров путей сообщения – профессоров Павла Петровича Мельникова и Николая Феликсовича Ястржембского – учеников и сотрудников выдающегося математика и механика Академика Михаила Васильевича Остроградского.

После победы над Наполеоном Россия медленно разворачивалась в сторону создания материально-технической базы крупного капитала. Первыми на путь технического перевооружения встали имевшие неограниченный рынок сбыта текстильные мануфактуры центральных районов России, где применение механизированных ткацких станков и паровых двигателей позволяло резко повысить производительность труда. Вводится механизация на ситценабивных фабриках вокруг Петербурга, Москвы, Иванова, Шуи, где доля высокопроизводительного наемного труда поднимается до 80 - 95 %. Соответственно этому возрастает спрос на химическую и машиностроительную продукцию, растет общее число предприятий, среди которых доля химических производств постепенно поднимается до 6 %. Машиностроительные заводы Петербурга, Москвы, Урала осваивают производство паровых двигателей для текстильных фабрик и машиностроительных заводов.

По проекту А.А. Бетанкура создается первое паровое судно для очистки дна Кронштадского порта при помощи оригинального ковшового экскаватора. Англичанин Ч. Берд с 1792 года на основанном им в Петербурге заводе налаживает выпуск паровых двигателей для Александровской мануфактуры, Тульского оружейного завода и других предприятий. К 1825 году их было выпущено около 140 шт., а мощность одной машины постепенно приблизилась к 40 л.с. Англия не разглашала производственные секреты машин Д. Уатта, поэтому русским мастерам приходилось самостоятельно осваивать производство

новой техники, надежность которой на первых этапах оставляла желать лучшего. Здесь сказывалось крайне низкое общее число подготовленных специалистов-профессионалов с высшим и средним техническим образованием, которые выпускались в России в основном для "коронной" (государственной) службы военными или такими полувоенными "закрытыми" учебными заведениями – такими как старейший Горный Институт или Институт Корпуса путей сообщения. Что же касается обслуживания различных технологий на частных предприятиях хлопчато-бумажной, химической, лесной и других отраслей промышленности, то здесь отсутствие специалистов, в том числе и со средним техническим образованием, становилось заметным тормозом развития. Кадровая проблема в условиях подготовки промышленного переворота военной и гражданской промышленности стала постепенно перерастать в государственную.

Блестящее решение этой сложнейшей задачи, оздоровления финансов страны и введение прогрессивных реформ в горной и других отраслях промышленности, связаны с именем Генерала от инфантерии Егора Францевича Канкрин. Он был назначен Александром I в 1823 году Министром финансов и проработал на этом посту 21 год – такой длительный срок и так успешно не работал ни один министр финансов. В первый же год своего руководства министерством Е.Ф. Канкрин уничтожил бюджетный дефицит, который принял при предыдущем министре Гурьеве размеры истинного финансового бедствия ("гурьевская каша"). За первые 12 лет он значительно снизил военные расходы за счет "пресечения неумолимой рукой злоупотреблений и хищений в армии"; тем же способом он сократил расходы своего министерства на 24 млн. руб. – огромную по тем временам сумму; без повышения налогов он добился увеличения доходов на 31 млн.; таможенные доходы постепенно возросли с 30 до 81 млн. руб.; возросли добыча золота, платины, и т.д.

Финансовые успехи Е.Ф. Канкрин позволили ему не жалеть средств на распространение технического образования в России и неусыпно опекать мануфактурную промышленность и горное дело – верные источники благосостояния страны. Почти сразу же после вступления в должность министра Е.Ф. Канкрин приступил к подробной разработке плана учреждения в Петербурге Технологического Института, который по его замыслу должен был быть открытым "для преподавания наук по части мануфактурной промышленности". "Россия – по словам Канкрин – совсем не имеет располагающего средними теоретическими знаниями класса людей, который ей крайне нужен в самых разнообразных отраслях труда". В комиссию для разработки учебных программ были привлечены академик Э.Д. Коллинс (математика) и неприменный секретарь Академии Н.И. Фусс, член Главного правления училищ при министерстве просвещения России, ученик и

активнейший научный сотрудник Леонарда Эйлера. Составление учебного плана Института Канкрин поручил 28-летнему Экстраординарному Академику Герману Ивановичу Гессу – новой восходящей звезде Академии по кафедре химии, будущему автору классического учебника "Основания чистой химии" и первооткрывателю главных законов термодинамики.

Мысль о необходимости для страны специалистов для промышленных предприятий четко прослеживается в "Положении об устройстве Санкт-Петербургского Практического Технологического Института", Высочайше утвержденного Николаем I 28 ноября 1828 года. Сам же Е.Ф. Канкрин со свойственной ему страстностью принялся за осуществление своей мысли. Проходил редкий день, чтобы он не посетил так называемого волынского двора, где было избрано место для Института. Он сам составил план постройки и внимательнейшим образом следил за производством работ, радуясь, что ему приходится взбираться все выше и выше по лесам на здания, пока их не подвели под крыши.

11 октября 1831 года состоялось торжественное открытие Института (шестого технического вуза страны), и начались регулярные занятия для 52 учеников двух классов младшего возраста. Согласно учебному плану Г.И. Гесса студентам предписывалось наиболее подробно изучать химию, механику, а также общий курс технологии. Это "подробное изучение" надлежащим образом подкреплялось соответствующим бюджетом часов, где основательно выглядят разделы математики, начертательной геометрии, черчения, прикладной механики, уже оправдавшие себя практикой успешной работы Института Корпуса инженеров путей сообщения. Впечатляют четырехчасовые ежедневные практические занятия учеников младших классов в многочисленных мастерских. Для учеников же старших классов по плану отводилось уже 1 - 4 дня в неделю для выполнения практических работ. В перечне действующих мастерских в 1831 году уже значатся столярная, токарная, литейная мастерские и кузница; в 1832 – слесарная, ткацкая и граверная (узоры для тканей), модельная, суконная; в 1833– красильная, льно- и бумагопрядильная, шелковая, мастерские кипового крашения, набивания ситцев и литографии; в 1835 – белильная.

Как видно из учебного плана и перечня мастерских Технологический Институт был нацелен на подготовку специалистов в областях механической технологии обработки твердых (металлы, сплавы, дерево) и мягких – волокнистых материалов, а также химической технологии обработки, главным образом, волокнистых материалов – в части процессов отбеливания тканей, их крашения и печатания узоров. Именно эти технологии и были ключевыми для быстро развивающихся текстильных фабрик, химических и машиностроительных заводов России, крайне нуждавшихся в квалифицированных мастерах, техниках и инженерах.

Первым профессором, который прочитал курс "Прикладной механики" на русском языке в 1832-33 годах был талантливый воспитанник Института Корпуса инженеров путей сообщения Инженер-Генерал Павел Петрович Мельников – основоположник отечественной транспортной науки и строитель первой протяженной железнодорожной магистрали Петербург - Москва. В течение 12 лет работы П.П. Мельников значительно расширил курс Б.П.Э. Клапейрона "железнодорожной" тематикой (задолго до появления железных дорог в России) и что особенно важно, сопоставлял и увязывал его с лекциями по высшей математике, которые читал В.Я. Буняковский, и лекциями по аналитической механике М.В. Остроградского. "... С Остроградским – писал Мельников – я был в довольно близких отношениях, мы сходились в одни часы в Институте инженеров путей сообщения для преподавания: он – рациональной механики, а я – прикладной механики. Самые предметы вынуждали нас к взаимным объяснениям для согласования наших курсов". Остроградский познакомил Мельникова с австрийским инженером-строителем Герстнером (*Franz Anton Ritter von Gerstner*), представившим Николаю I доклад о выдаче привилегий на строительство целой сети железных дорог в России. Как известно, Ф.А. Герстнеру была выдана привилегия на строительство только пригородной железной дороги Петербург – Царское Село – Павловск, пущенной в 1837 году. Вся же дальнейшая история железнодорожного строительства уже была связана с российскими именами П.П. Мельникова и других питомцев Института Корпуса инженеров путей сообщения.

В "Записках практической механики", изданной в 1838 году, П.П. Мельников говорит, что предмет прикладной механики – это "разрешение всех вопросов, как достигнуть известных механических результатов при наивыгоднейшем употреблении движителей", другими словами – это наука "преподающая правила для безошибочного употребления производящих сил". Важность и своевременность изучения этой дисциплины вызвана, по его мнению, быстрым развитием промышленности и торговли, которые в свою очередь связаны с изобретением парового двигателя.

Таким образом, к середине тридцатых годов XIX века П.П. Мельников становится ведущим профессором страны в области преподавания прикладной механики с использованием богатейших результатов аналитической механики М.В. Остроградского. Педагогическая деятельность Павла Петровича Мельникова была связана не только с Институтом инженеров путей сообщения. Так история Артиллерийского училища (впоследствии - Михайловского) свидетельствует, что "вновь приглашенному высокоталантливому профессору, соединившему с обширными практическими сведениями глубокое знание математического анализа, принадлежит заслуга установления на прочных

основаниях курса прикладной механики в училище". Ученый также принял приглашение Горного Института и учредил там Кафедру прикладной механики. Талантливые ученики Мельникова – профессора Инженер-Полковник Николай Феликович Ястржембский и Инженер-Генерал-Лейтенант Станислав Валерианович Кербедз (*Stanisław Kierbedź*) – по его рекомендации вели курс прикладной механики в Институте гражданских инженеров, в Инженерном училище (впоследствии Николаевском) и в Петербургском Университете.

В 1862 году согласно правительственному постановлению об Институте учреждаются первые пять профессорских кафедр, в том числе кафедра "Прикладной механики". Уже тогда 150 лет назад были заложены первые научные основы отечественного машиностроения, и начала формироваться школа конструирования аппаратов и машин для реализации химико-технологических процессов в промышленном масштабе. Особая заслуга в этом принадлежит первому заведующему кафедрой – Профессору И.А. Вышнеградскому. Иван Алексеевич Вышнеградский был убежденным сторонником принципа, в соответствии с которым новые научные достижения должны как можно скорее выходить за пределы академических кругов и становиться достоянием реального производства. Благодаря таким взглядам, а также таланту и энергии И.А. Вышнеградского были построены и переоборудованы многие оборонные предприятия России, в том числе Охтинский пороховой завод. Прикладная механика как отрасль научного знания при непосредственном участии Профессора И.А. Вышнеградского получила дальнейшее развитие и разделилась на целый ряд направлений: сопротивление материалов, подъемные машины, построение машин, паровые машины, детали машин, теория упругости.

Очень скоро в рамках указанных направлений появились признанные корифеи науки – воспитанники научной школы И.А. Вышнеградского. Одним из них является Профессор Виктор Львович Кирпичев, Тайный Советник, автор классических учебников по дисциплинам "Сопротивление материалов" и "Детали машин", по которым училось не одно поколение инженеров-конструкторов. Выдающийся ученый и талантливый организатор, В.Л. Кирпичев не только способствовал развитию и становлению научных школ в Технологическом Институте, но и принял активное участие в создании технологических и политехнических вузов в Харькове и Киеве, создав предпосылки для зарождения крупных научных центров в этих городах.

Конец XIX и начало XX веков ознаменованы появлением целой плеяды ученых с мировым именем. В 1866 – 1893 годах на кафедре прикладной механики преподавал Профессор Инженер-Генерал Николай Павлович Петров, создатель гидродинамической теории трения деталей машин, удостоившийся Ломоносовской премии Российской Академии

наук. Тогда же на кафедре работали: Профессор Инженер-Генрал-Майор Харлампович Сергеевич Головин, Директор Технологического Института с 1891 года, Профессор И.А. Евневич, декан факультета в 1868 – 1887 годах, Профессор Н.Л.Щукин, известный механик и конструктор паровозов, Профессор Д.С. Зернов, Директор Технологического Института с 1903 года, автор известных учебников по дисциплинам кафедры прикладной механики. В 1911 году в Технологический Институт для работы на кафедре прикладной механики приглашен С.П. Тимошенко, который впоследствии становится ведущим ученым мира в области сопротивления материалов, теории упругости, теории колебаний. Его научные труды и учебники остаются настольными книгами инженеров-конструкторов и студентов и поныне.

Технологический Институт стал первой школой, где в начале XX века были разработаны основы процессного инжиниринга – интегрированного научно-инженерного и инженерно-управленческого инструмента, сущность которого базируется на отдельных сторонах знаний в области организации производства; процессов и аппаратов, законов физических и химических явлений переноса энергии и массы, химических превращений, термодинамики, физической химии и механики. Даже подготовка специалистов для пищевой промышленности в России началась в первые годы XX века именно в Санкт-Петербургском Практическом Технологическом Институте Императора Николая I. Становление массового производства химических продуктов в России пришлось на период I Мировой войны, когда на базе Лаборатории и Опытного завода Военно-химического Комитета Русского Физико-Химического Общества были предприняты шаги к широкомасштабному освоению производств новейших химических материалов: порохов, взрывчатых и специальных веществ военной химии, фармацевтических и медицинских препаратов, а также других продуктов тонкой химической технологии (особых топлив, кислот, щелочей, растворителей, красителей и иных соединений), что также сопровождалось развитием российской школы процессного инжиниринга и отечественного межотраслевого машиностроения.

Обучение отечественных инженерных кадров для растущей гражданской и военной промышленности велось в XIX и начале XX века офицерами, инженерами и учеными военных академий и специальных полувоенных корпусов. Необходимо отметить, что одной из причин прорыва в экономическом и инфраструктурном развитии страны к началу XX века стала сложившаяся и признанная к тому времени во всем мире российская инженерная и научная школа с физико-технической моделью образования. Несмотря на широкий ряд исследовательских работ, вклад военных и статских инженеров в становление российской государственности и создание основ современной жизни все еще остается недооцененным и недостаточно изученным вопросом истории. На протяжении более двух веков военные

инженеры и инженеры военно-промышленных специальностей – занимали ключевые позиции на различных гражданских объектах, комплексах и производствах.

В середине XX века начался новый этап становления механических дисциплин в институте. Нельзя не отметить сотрудников Технологического Института, которые работали здесь в довоенные и послевоенные годы. Этим людям, многие из которых незаслуженно забыты, принадлежит заслуга разработки курсов профилирующих учебных дисциплин для механических специальностей в том виде, как эти дисциплины преподаются в настоящее время. Они же послужили связующим звеном между основателями механических кафедр в Технологическом Институте и современными преподавателями института того же профиля. Вот какова история становления механического образования в России.

15.03.2012

© 2008 - 2012 Механический Факультет Санкт-Петербургского Государственного Технологического Института (Технического Университета)

Опубликовано в ранней редакции без дополнений и уточнений на сайте ТИ в 2008-10 годах  
www.Technolog.edu.ru



#### Литература

1. Зеленский В.Е. История инженерного дела России / В.Е. Зеленский // Краткая историческая справка.- [электронный ресурс].- URL: <http://www.Zielenski.narod.ru/engineering-museum.html> (дата обращения: май 2010).
2. Sapper Museum – виртуальный музей инженерных войск: инженерам посвящается [электронный ресурс].- URL: <http://www.Sapper-Museum.narod.ru> (дата обращения: май 2010).
3. Зеленский В.Е. Петербург почтил память военных и статских инженеров: открытие мемориала в честь 310-летия Инженерного Корпуса России / В.Е. Зеленский // Информационный бюллетень "Вести церковных общин".- 2011, № 1-2 (125-126).- С.4.
4. Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы / Д.Л. Сапрыкин // Высшее образование в России.- 2012, №1.- С. 125 - 137.

Редактор: В.Е. Зеленский, Др.-Инж.