

ИМТУ-МГТУ И ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

Базанчук Г.А., Грехов Л.В., Иващенко Н.А. (Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана)

История нашего университета отсчитывается с даты организации в 1830г. Московского ремесленного учебного заведения – МРУЗа, который должен был готовить искусных ученых мастеров с теоретическими знаниями и практическими навыками для работы в промышленности. МРУЗ за 38 лет своего существования превратился в высшую техническую школу и стал в один ряд с высшими техническими учебными заведениями России. Учебный план МРУЗа соответствовал учебному плану Санкт-Петербургского технологического института, но во МРУЗе сложилась своя система подготовки механиков и технологов, получившая международное признание на многочисленных международных и Российских выставках.

На этих выставках получил высокую оценку созданный в МРУЗ «русский метод обучения ремеслам», сочетающий глубокую теоретическую подготовку и практическую работу в мастерских и на опытном заводе. Не случайно, что многие выпускники МРУЗа работали директорами или управляющими фабрик, заводов, мастерских.

Императорское Московское техническое училище, преобразованное в 1868 г. из МРУЗ, являлось второй по времени русской высшей технической школой общего назначения. В развитии ИМТУ и всего русского высшего технического образования можно отметить 3 периода.

До 1897 г. продолжался период установившегося состояния, и ИМТУ вместе с родственными ему Технологическими институтами, — Петроградским и позже— Харьковским, составляло ядро технических школ общего назначения. Питомцы двух старейших школ,— Петроградского технологического института и ИМТУ давали главные кадры русских инженеров, работавших в промышленности, а также, отчасти, и в других отраслях технического хозяйства. Кроме 3 упомянутых школ в ведении Министерства народного просвещения состоял еще Рижский политехнический институт. Таким образом все школы, обслуживающая потребности русской промышленности и техники, сосредоточивались в одном ведомстве. Не принимая во внимание высших школ Министерства путей сообщения, имеющих специальные задачи, к упомянутым 4 школам можно было бы присоединить еще 3 более специальных институтов: Горный, Электротехнический и Гражданских инженеров, которые, имея прямые ведомственные задачи, отчасти обслуживали и общие потребности. На долю ИМТУ из 13 технических отделений упомянутых 7 технических школ приходилось 2, т. е. 15 %, в которых обучались 18 % студентов (из общего числа студентов – 4000). За период 1871—1897 г. ИМТУ выпустило в жизнь 1389 инженеров, в среднем по 51 в год. Питомцы ИМТУ успели завоевать видное положение в машиностроении, текстильной промышленности, нефтяной и сахарной промышленности и т. д., во многих случаях являясь лидерами, пробивавшими дорогу русским инженерам в областях, где раньше господствовали иностранные инженеры.

В период установившегося состояния ИМТУ принадлежало по своему строю к господствовавшему тогда у нас технологическому типу высших школ с 2 отделениями,— механическим и химическим; специальные институты имели по I

отделению, и лишь Рижский Политехнический институт имел 4 технических отделения (а всего-6 отделений).

С 1897 г. начался при участии тогдашнего министра финансов, графа С. Ю. Витте, период усиленного экстенсивного роста русского технического образования. Постепенно были открыты: Киевский и Варшавский политехнические институты и Томский технологический институт политехнического типа, затем — Петроградский политехнический институт, а несколько позже — Екатеринославское горное училище. Все 3 старые технологические школы, в том числе и ИМТУ, должны были увеличить вдвое прием студентов и получили с 1898 г. увеличение около 25% к штатному ассигнованию, однако без увеличения числа профессуры и без изменения структуры и типа. Открытие новых школ, почти исключительно политехнического типа, ясно подчеркивало усложнение подготовки кадров, которому школы старого типа уже не могли вполне удовлетворить. Одновременно шло широкое внедрение экспериментального метода, отразившееся на штатах и оборудовании новых школ. Старые школы получили единовременные ассигнования на свое расширение и на новые лаборатории, впрочем, без соответственных прибавок к штатам. Это крайне затруднило развитие дорогостоящего экспериментального преподавания в старых школах, и лишь ИМТУ удалось отчасти справиться с затруднениями, чему способствовали солидные пожертвования частных лиц. На долю ИМТУ из общего числа 28 технических отделений остались те же 2 или всего 7%, а из возросшего почти до 10000 числа студентов этих отделений ИМТУ имело около 12%. За период 1898—1904 г. Училище выпустило в жизнь 760 инженеров, в среднем по 109 в год. Солидная постановка машиностроения и технологии волокнистых веществ в связи с высокой общей технической и теоретической подготовкой позволили питомцам ИМТУ успешно конкурировать с выпускниками других институтов.

После кризиса 1905-6 г., русское высшее техническое образование вступило в третий период — внутреннего роста, стимулы коего в значительной степени находились внутри школ. Возникли 3 технические отделения в Петроградском политехническом институте, был основан Донской политехнический институт, а Екатеринославское горное училище было преобразовано в Горный институт. Прием в старые школы весьма увеличился и соответственно выросло число студентов. Везде была введена предметная система взамен курсовой, и на некоторое время школы получили свободу регулирования учебного дела. Под влиянием этих условий оживилось преподавание; кое-где установилась частичная специализация преподавания. Штатные ассигнования старых технологических школ были увеличены за этот период примерно на 20%, что далеко не покрывало новых потребностей учебно-вспомогательных учреждений и увеличившихся хозяйственных расходов, не говоря об увеличенном числе студентов.

Училище получило возможность, благодаря пожертвованиям и некоторым хозяйственным комбинациям, значительно пополнить за это время оборудование своих новых учебных институтов и широко развить экспериментальный метод на чрезвычайно многолюдном механическом отделении. На этом же отделении довольно широко развилась специализация преподавания, особенно полно по теплотехнике и технологии волокнистых веществ, затем по электротехнике, гидротехнике, технологии металлов и инженерно-строительному делу. К 1912 г. на долю Училища из 35 технических отделений приходилось те же 2, т. е. всего 6 %, тогда как число студентов составляло до 16% от общего. Это по-

казывает чрезвычайное переполнение ИМТУ и особенно механического отделения. За период 1906—1914 г. ИМТУ выпустило 1381 инженеров, или в среднем по 153 в год. По мере налаживания учебной жизни росло число принимаемых студентов и число оканчивающих курс. В 1914 г. выпуск достиг очень высокой цифры: 209 по механическому и 33 по химическому отделению, а всего 242 человека. К 1 января 1912 г. в ИМТУ учились 2747 студентов, в том числе на механическом отделении — 2169. Ход развития русского высшего технического образования интересно сопоставить с развитием высших технических школ наиболее опасного промышленного конкурента — Германии. Еще в 1870-х годах Германия объединила свои специализированные технические школы и развила политехнические школы промежуточного типа в высшие технические школы политехнического типа. До 1900-х годов Германия имела всего 9 высших технических школ, а затем Пруссия постепенно открыла на своей восточной окраине 2 новые школы, — в Данциге и Бреславле, приспособленные к условиям местных промышленных районов.

Зимой 1911/12 г. общее число студентов и слушателей в технических школах Германии составляло всего 12200 человек, т.-е. менее 70% общего числа студентов русских технических школ за тот же год.

Уровень финансирования, техническое оснащение учебного процесса, количество студентов, приходящихся на одного профессора в германских высших технических школах выгодно отличалось от таковых в России. В 1914 году после смерти первого выборного директора ИМТУ А.П. Гавриленко В.И. Гриневецкий был избран директором ИМТУ. Новый директор сосредоточил свои усилия на политехнизацию училища, подготовив и представив в Министерство Народного образования «Проект развития Императорского московского технического училища в школу политехнического типа». В этом документе он высказал свои соображения о причинах отставания русской техники и технической мысли и внес свои предложения по исправлению этого положения. Он говорил, что «...развитие инженерного образования должно идти в двух направлениях. С одной стороны – должна расти специализация преподавания, с другой – должно усиливаться взаимодействие и тесное сотрудничество разных специальностей. Единственно школа политехнического типа при достаточно гибкой организации может удовлетворять обоим направлениям». В.И. Гриневецкий считал, что, что в современном техническом вузе широкий технический кругозор должен быть связан с «некоторой специализацией». Проект предусматривал увеличение учебных площадей, создание новых лабораторий, строительство нового учебного завода, приведение в соответствие штатов училища реальному объему выполняемой учебной работы. Василий Игнатьевич первым высказал мысль о том, что обязательной частью инженерного образования должно быть экономическое. При этом он считал, что “жизнь должна вносить в эту схему (политехническую школу) новые подразделения, а также новые соединения, комбинирующие разные специальности”. Без выделения финансирования и разрешения министерства по инициативе Василия Игнатьевича в 1914 г. были построены здания для библиотеки и лаборатории льна.

В трудное военное время В.И. Гриневецкий, понимая, что отвлечение на работы, связанные с обороной - явление временное, продолжал работу по совершенствованию учебного процесса и превращению ИМТУ в высшую школу политехнического типа. В 1915 г. Политехническое общество ИМТУ совместно с Петроградским обществом технологов начало издавать орган Всероссийского общества инженеров “Вестник инженеров” (В.И. Гриневецкий работал членом редколлегии

этого издания), а совместно с обществом Рижских политехников - “Вестник прикладной химии и химической технологии”. В том же году В.И. Гриневецкий делает доклад на заседании Учебного комитета “О подготовке к преподавательской деятельности”, в котором он обобщил опыт подготовки преподавателей как в российских, так и в зарубежных вузах. На этом же заседании ректор В.И. Гриневецкий предложил начать работу над новой редакцией устава И МТУ.

В 1915 г. В.И. Гриневецкий поставил вопрос о создании в училище электротехнического факультета, в состав которого, по его мнению, должны были войти четыре кафедры: “Электромашиностроение”, “Установочно-эксплуатационное оборудование”, “Электрические железные дороги” и “Техника слабых токов”.

Несмотря на сложную политическую и социальную обстановку в России, к 1916 г. была практически выполнена вся подготовительная работа по преобразованию училища в школу политехнического типа, в том числе разработаны новые учебные планы для четырех отделений (факультетов): механического, химического, инженерно-строительного и электротехнического.

Особого внимания заслуживает созданная А.П.Гавриленко и В.И.Гриневецким система организации подготовки инженеров в ИМТУ, получившую к 1915 году стройные очертания. Согласно этой системе прохождение специально-образовательной части студентов требовало более самостоятельной научно-технической работы в избранной области. Например, на механическом отделении таких областей (отделов специализации) насчитывалось пять, а именно: «Тепловые двигатели и установки», «Механическая технология», «Электротехника», «Гидравлические машины и гидротехника», «Инженерно – строительное дело».

Полный курс слагался из 75 годовых часов общеобязательных лекционных занятий и 44 часов обязательных практических работ. Кроме того, каждый студент к началу седьмого полугодия должен был выбрать себе один из частных планов специализации, состоящий из изучения специальных курсов, лабораторных работ и специального проекта. На выполнение этой части работы требовалось от 2 до 3 полугодий. К началу в течение VII - VIII полугодий предлагается изучение специальной группы предметов и подбор материалов к специальному проекту.

Студент должен был пройти строительную заводскую или эксплуатационную практика (по возможности) в течение летнего вакационного времени после VIII полугодия.

В течение IX и X полугодий предполагалось окончание плана специализации, исполнение специального проекта и дополнительных лабораторных работ в соответствующих лабораториях

В пределах выбранного отдела специализации установлен ряд частных планов, т.е. ряд определенных комбинаций из различных задач. Таким образом, в состав каждого плана входил: специальный проект; нормальные проекты; специальная группа предметов и практических занятий. Выбор области, а также любого из объявленных планов специализации делал студент в пределах преподавательских кадров и учебно-вспомогательных средств Училища. В отдельных случаях по мотивированным просьбам студентов и при наличии согласия преподавателей, собрание отделения могло разрешить специализацию и вне установленных планов, причем состав плана и программа специального проекта утверждалась Собранием отделения. Расширение избранного плана специализации за пределы установленного минимума осуществлялось студентом по соглашению с преподавателями.

Специальный проект составлял основу каждого плана. Обязательный проект, для выполнения минимума, оговаривался его программой. Программы специаль-

ных и сокращенных проектов регулировались так, чтобы общий объем работ по каждому плану был примерно одинаков. Выполнение специального проекта должно было иметь характер самостоятельного, детального и законченного решения поставленной технической задачей. В некоторые планы включались подготовительные проекты для ознакомления студента с новыми для него областями деятельности.

Например, выбрав специальный проект двигателя внутреннего сгорания с электрической установкой (электростанция с ДВС), студент должен был представить: полную расчетную и детальную конструкторскую разработку двигателя; разработку установки и газогенератора; проект общего расположения электрических элементов установки; подбор электрических генераторов и другого оборудования; расчет проводки и освещения станции; детальную разработку распределительного щита; разработку здания станции, стропильных ферм, покрытий.

Для выполнения этого проекта студент должен был прослушать следующие дисциплины: специальный курс двигателей внутреннего сгорания; тепловые силовые станции; электрические установки; электрические станции; архитектурные детали и здания; строительные фермы и покрытия. Студент обязан был выполнить лабораторные работы в специальной лаборатории двигателей внутреннего сгорания и специальной электротехнической лаборатории. Кроме того, студенту следовало пройти заводскую эксплуатационную практику. Кроме того, в плане указывались предварительные условия, т.е. дисциплины, которые студенту предлагалось изучить (кроме общих для всех студентов отделения). Для данного плана это была термодинамика и общая электротехника.

Понятно, что руководителями такого комплексного проекта были специалисты по двигателям (профессор Гриневецкий, преподаватели Брилинг, Мазинг, Цируль, Нольтейн) и специалисты по электротехнике (профессор Угримов, преподаватели Круг и Сушкин).

Студент, выполнивший специальный проект, получал обширные знания не только в области узкой специализации, но и в смежных областях. Фактически он выступал в роли руководителя и исполнителя крупного комплексного проекта.

Плоды такой системы специальной подготовки специалиста не замедлили сказаться. В 1918-1924 гг. МВТУ закончили выдающиеся генеральные конструкторы В.Я. Климов, Б.С. Стечкин и А.Н. Туполев (1918 г.), Б.Н. Юрьев (1919 г.), А.А. Микулин (1921 г.), А.Д. Швецов (1921 г.), В.М. Петляков (1922 г.), П.О. Сухой (1925 г.) В.А. Добрынин (1926 г.), В.М. Мясищев (1926 г.), С.А. Лавочкин (1927 г.), и многие другие.

Характерно, что идеи «специального проекта» мы можем найти в современной подготовке магистров в технических университетах западных стран. В этой подготовке тема магистерской диссертации является стержнем, который определяет набор теоретических дисциплин, работ в лабораториях и практик на предприятиях.

В конце XIX и начале XX столетия роль ИМТУ в технической и научной жизни страны постоянно возрастает. В училище формируются фундаментальные научные школы, вызванные интенсивным ростом промышленности и привлечением в училище ведущих ученых, главным образом воспитанников Московского университета. В области теоретической механики и аэромеханики работает "отец русской авиации" Н.Е. Жуковский со своими учениками — С.А. Чаплыгиным, Б.Н. Юрьевым, В.П. Ветчинкиным. Ими были разработаны основы аэродинамики, а также была заложена научная база инженерных расчетов в самолетостроении.

При их деятельном участии создаются Центральный аэрогидродинамический институт, Военно-воздушная инженерная академия.

Физическое направление представлено трудами П.Н. Лебедева, П.П. Лазарева, В.С. Щегляева, С.И. Вавилова. Эти ученые внесли большой вклад в развитие фотометрии, люминесценции, рентгеноскопии, исследований беспроводного телеграфирования. П.П. Лазарев — один из открывателей Курской магнитной аномалии.

Благодаря трудам А.С. Ершова, П.Л. Чебышева, Н.Е. Жуковского, Н.И. Мерцалова рождается отечественная наука о теории механизмов и машин. Работы Д.Н. Лебедева, А.И. Сидорова, П.К. Худякова закладывают базу для развития расчетов сопротивления материалов и деталей машин. М.М. Черепашинский, Н.С. Стрелецкий, П.А. Велихов являются основоположниками методов расчета и проектирования строительных конструкций.

Развивалось также теплотехническое направление. В.И. Гриневецкий разрабатывает методы расчета котлов и тепловых процессов в двигателях внутреннего сгорания. Он же является инициатором создания тепловозов.

Выделяются работы К.И. Шенфера, К.А. Круга, Б.И. Угримова в области электротехники: по высоким напряжениям электрических систем, многофазным двигателям, по установкам для передачи энергии на большие расстояния. В более поздние годы ученые МВТУ принимали самое деятельное участие в разработке плана ГОЭЛРО.

Большое значение имели проводимые на химическом отделении исследования в области химии и химической технологии, технологии волокнистых, пищевых, взрывчатых и фармацевтических веществ.

После 1917 г. в связи с требованиями развивающейся промышленности МВТУ пережило ряд преобразований. Отделились лаборатории: аэродинамическая, автомобильная, химико-технологическая, которые дали жизнь научно-исследовательским институтам, таким, как Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ), Всесоюзный институт авиационных материалов (ВИАМ), Центральный институт авиационных моторов (ЦИАМ), Научный автотомоторный институт (НАМИ).

Наиболее серьезным трансформациям училище подверглось в 1930 г.: на базе МВТУ были организованы технические вузы, ставшие в дальнейшем крупнейшими учебными заведениями: Московский авиационный институт (МАИ), Московский энергетический институт (МЭИ), Московский инженерно-строительный институт (МИСИ), Академия противохимической защиты и др. А оставшийся от МВТУ в прежнем здании механический факультет был переименован в Московский механико-машиностроительный институт (МММИ) им. Н.Э. Баумана, которому в 1943 г. было возвращено прежнее название — МВТУ.

Эти многочисленные преобразования не смогли оказать негативного влияния на внутренний строй могучей технической школы. Общенаучные и общеинженерные кафедры высшей математики, физики, химии, теоретической механики, сопротивления материалов, прикладной механики, деталей машин, электротехники, начертательной геометрии, хотя и ощутили уход ряда ведущих ученых, но быстро окрепли, потому что пришла талантливая молодежь, взявшая все лучшее от своих учителей.

Формируются новые научные школы. Уже через два года в МВТУ было организовано пять факультетов: тепловых и гидравлических машин (7 кафедр),

горячей обработки металлов (2 кафедры), холодной обработки металлов (4 кафедры), общего машиностроения (2 кафедры), точной механики (1 кафедра). Последний быстро вырос в большой приборостроительный факультет.

Физико-математические науки получили развитие в результате деятельности С.И. Вавилова, С.П. Финикова, А.С. Предводителя, А.П. Котельникова, С.Т. Конобеевского.

Исследования, проводимые Н.Р. Брилингом, Е.К. Мазингом, А.С. Орлиным, Г.Г. Калишем, В.Е. Цыдзиком, С.Я. Гершем, Г.Ф. Кнорре, Л.К. Рамзиным, В.В. Уваровым, способствовали развитию научных школ в области энергетического машиностроения. И.И. Куколевский и С.С. Руднев создали школу гидромашиностроения, Е.А. Чудаков, М.К. Кристи — школу колесных и гусеничных машин, Л.Г. Кифер — школу подъемно-транспортных машин, А.Н. Шелест, И.И. Николаев — школу транспортных машин. В области технологии машиностроения и стандартизации созданы школа сварочного производства, школ материаловедения, школа литейного производства, школа обработки материалов давлением. Быстрыми темпами развивались приборостроительные специальности: точное приборостроение, оптика, гироскопия, радиоэлектроника, автоматическое управление.

В 1938 г. организованы три новых факультета: танковый, артиллерийский, боеприпасов, а в 1948 г. создан факультет ракетной техники, с которым связана деятельность в МВТУ С.П. Королева, Ю.А. Победоносцева, В.И. Феодосьева, В.Н. Челомея, В.П. Бармина.

Научная деятельность вуза обогащает педагогический процесс, являясь его основой. Процесс и система обучения в МВТУ позволяют говорить и о его научно-педагогических школах. Их основы зиждутся на трех китах: 1) приоритете общенаучной и общеинженерной подготовки; 2) хорошей подготовке по материаловедению и технологии производства машин или приборов; 3) глубокой подготовке по "своей" специальности. Изучение теории сопровождается большим объемом практических занятий. Именно общенаучная и общеинженерная подготовка являются основой высшего образования, дают возможность инженеру хорошо адаптироваться в среде смежных специальностей. Это можно проиллюстрировать многими яркими примерами. Н.А. Доллежал, окончивший МВТУ в 1923 г., когда о ядерных реакторах даже и не помышляли, стал главным конструктором ядерных реакторов, академиком АН СССР; С.А. Лебедев — выпускник МВТУ 1928 г., когда электроника казалась сказкой, стал главным конструктором быстродействующих электронных счетных машин (БЭСМ), академиком АН СССР, директором института точной механики и вычислительной техники АН СССР; генеральные (главные) конструкторы самолетов, которые с самой лучшей стороны проявили себя в войне 1941 — 1945 гг., А.Н. Туполев, С.А. Лавочкин, В.М. Петляков, П.О. Сухой, В.М. Мясищев окончили МВТУ в 1918 — 1927 гг., а аэродинамическое отделение в училище было организовано только в 1925 г. С.П. Королев, выпускник МВТУ 1930 г., стал главным конструктором ракетно-космических систем. Этот перечень можно было

В 1989 г. МВТУ стало первым в стране Государственным техническим университетом (МГТУ). Развитие его научных школ и научных школ продолжается в рамках национального исследовательского университета. Каждая научная школа развивается по своему собственному пути. Взаимообогащение нескольких школ расширяет научные горизонты и позволяет достигать более эффективных результатов.