

Р 263654

II-66.

КЪ ВОПРОСУ О ВЫСШЕМЪ ТЕХНИЧЕСКОМЪ ОБРАЗОВАНІИ.

Записка Д. С. ЗЕРНОВА,

Профессора ИМПЕРАТОРСКАГО Техническаго Училища.

Доложена 2 ноября 1897 г., въ IV-мъ засѣданіи
„КОМИССИИ ПО ВОПРОСУ О ВЫСШИХЪ ТЕХНИЧЕСКИХЪ УЧЕБНЫХЪ ЗАВЕДЕНІЯХЪ“,
УЧРЕЖДЕННОЙ ПРИ ИМПЕРАТОРСКОМЪ РУССКОМЪ ТЕХНИЧЕСКОМЪ ОБЩЕСТВѢ,

ПОДЪ ПРЕДСѢДТЕЛЬСТВОМЪ

Н. П. Петрова.

Оттискъ изъ «Записокъ И. Р. Т. О.»

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

(Вас. Остр., 9 лин., № 12).

1898.

II-66.

КЪ ВОПРОСУ

О ВЫСШЕМЪ ТЕХНИЧЕСКОМЪ ОБРАЗОВАНІИ.

Записка Д. С. ЗЕРНОВА,

Профессора ИМПЕРАТОРСКАГО Техническаго Училища.

ДОЛОЖЕНА 2 НОЯБРЯ 1897 Г., ВЪ IV-мъ ЗАСѢДАНІИ
„КОМИССИИ ПО ВОПРОСУ О ВЫСШИХЪ ТЕХНИЧЕСКИХЪ УЧЕБНЫХЪ ЗАВЕДЕНІЯХЪ“,
УЧРЕЖДЕННОЙ ПРИ ИМПЕРАТОРСКОМЪ РУССКОМЪ ТЕХНИЧЕСКОМЪ ОБЩЕСТВѢ,

ПОДЪ ПРЕДСѢДАТЕЛЬСТВОМЪ

Н. П. Петрова.

Оттискъ изъ «Записокъ И. Р. Т. О.»

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ТИПОГРАФІА ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

(Вас. Остр., 9 лин., № 12).

1898.

Р 263654

По инвентарной
опиши
1476.

ПРОВЕРЕНО
1945

ПРОВЕРЕНО
31.2

ОБЩЕСТВО ТЕХНИЧЕСКОЕ
ИМПЕРАТОРСКОЕ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГЪ

Фундаментальная

Напечатано по распоряженію Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Январь 1898 г.

Спеціальный Редакторъ А. Н. Сигуновъ.

Комиссія по высшему техническому образованію, учрежденная при Императорскомъ Русскомъ Техническомъ Обществѣ, ставитъ вопросъ замѣчательно широко и обстоятельно. Многочисленныя замѣтки, предложенія, направленные то къ расширенію, то къ улучшенію постановки высшаго спеціальнаго образованія, показываютъ, что вопросъ затронутъ дѣйствительно важный, живо интересующій общество. Конечно, очень желательно, чтобы Комиссія имѣла въ своемъ распоряженіи какъ можно больше матеріала. Въ виду этого я позволяю себѣ представить въ краткихъ чертахъ свои соображенія по различнымъ изъ затронутыхъ вопросовъ.

Прежде всего я долженъ заранѣе оговориться, что буду касаться почти исключительно учебныхъ заведеній, посвященныхъ изученію машиностроенія, такъ какъ въ этомъ я имѣю свой личный опытъ. Я думаю, что и вообще въ такихъ вопросахъ, какъ постановка и система высшаго технического образованія, необходимо совершенно точно ограничить предметъ, о которомъ идетъ рѣчь. Слишкомъ большая общность, отсутствіе опредѣленности лишаютъ поднятый вопросъ всякаго значенія.

Примѣромъ могутъ служить такъ называемыя техническія отдѣленія при университетахъ. Если рѣчь идетъ вообще о какихъ-то техническихъ отдѣленіяхъ, то не представляется никакихъ данныхъ для опредѣленнаго рѣшенія. Что за техническое отдѣленіе, какой спеціальности оно посвящено, какая его цѣль, въ какомъ отношеніи оно должно стоять къ университету, съ одной стороны, и къ высшей технической школѣ, съ другой? Допустимъ, на примѣръ, что высшая техническая школа при ея современной постановкѣ въ общемъ принята за нормальный типъ. Будетъ ли возбуждать особенные споры вопросъ о томъ, должна ли она существовать совершенно самостоятельно, или

она можетъ входить въ составъ университета? При этомъ рѣчь уже идетъ, конечно, не о техническомъ отдѣленіи, а о совершенно самостоятельномъ техническомъ факультетѣ, который представляетъ современную техническую школу со всѣми ея особенностями, со всей постановкой ея занятій. Въ такой формѣ вопросъ о новомъ техническомъ факультетѣ, правда, представляетъ интересъ, но по существу не имѣетъ никакого значенія для главнаго вопроса, рассматриваемаго теперь, именно о расширеніи и улучшеніи высшаго технического образованія.

Совсѣмъ другое дѣло, когда подъ техническимъ отдѣленіемъ разумѣютъ лишь нѣкоторую небольшую надстройку въ настоящей университетской системѣ. Разъ было бы признано возможнымъ на установившейся университетской основѣ путемъ извѣстныхъ дополненій въ преподаваніи и въ учебныхъ пособіяхъ приспособить нѣкоторые факультеты къ сообщенію законченнаго высшаго технического образованія по какой-нибудь спеціальности, этимъ, несомнѣнно, была бы намѣчена коренная реформа въ системѣ образованія какъ въ отношеніи его постановки, такъ и въ смыслѣ его расширенія. Но тутъ уже необходимо затронуть подробности дѣла.

На II-мъ Съѣздѣ по техническому и профессиональному образованію въ 1-ой секціи былъ поднятъ вопросъ о техническихъ отдѣленіяхъ, и тогда было указано, что нѣкоторыя спеціальности, именно химическая и агрономическая, весьма удобно могли бы быть подведены подъ университетскій строй. Повидимому, это такъ; по крайней мѣрѣ, здѣсь нѣтъ препятствій по существу дѣла. Въ основѣ всякаго спеціальнаго образованія по химической технологіи должно лежать основательное знаніе химіи, и это отлично достигается въ университетѣ. Другія необходимыя для инженера занятія по математикѣ, механикѣ, технологіи могли бы быть проведены въ университетѣ довольно легко. Однимъ словомъ, здѣсь встрѣтились бы, конечно, нѣкоторыя практическія затрудненія, но по существу такія отдѣленія представляются вполне возможными. Сама жизнь указываетъ на это, такъ какъ весьма многіе университетскіе химики съ полнымъ успѣхомъ работаютъ въ сферѣ химической заводской промышленности. Но если-бы кто-нибудь сталъ предлагать устроить техническое отдѣленіе по спеціальности машиностроенія, я бы считалъ такое предложеніе мало основательнымъ. Главная цѣль этого спеціальнаго образованія — развитіе технического мышленія, выражающееся въ свободномъ и умѣломъ проектированіи — настолько далеко отстоятъ отъ задачъ университетскаго математическаго образованія, что здѣсь никакія дополненія немислимы. Безъ опытности и увѣренности въ проектированіи нѣтъ высшаго техниче-

скаго образованія по машиностроенію. А для этого требуется цѣлый рядъ взаимно связанныхъ между собою предметовъ, практическихъ упражненій и спеціальныхъ занятій, которыхъ не къ чему присоединить къ университетской системѣ. Пришлось бы устроить ту же техническую школу, пользуясь только университетской основой по математикѣ, механикѣ и физикѣ. Конечно, я при этомъ разумѣю высшее техническое образованіе, какъ подготовку руководящихъ спеціалистовъ по различнымъ отраслямъ техники. Можно стать на другую точку зрѣнія, напримѣръ, указать на желательность для теоретической разработки брать задачи изъ технической практики, или на пользу сообщенія общихъ наиболѣе важныхъ свѣдѣній по прикладной механикѣ и технологіи и тому подобное.

Итакъ въ дальнѣйшемъ я принимаю, что высшая механическая школа обладаетъ своимъ особымъ, ей присущимъ характеромъ, независимо отъ того, стоитъ ли она отдѣльно или включена въ университетъ, какъ независимый факультетъ.

Какая же она должна быть? Должна ли наша современная школа быть во всемъ сохранена, или въ ней слѣдуетъ сдѣлать измѣненія. Сперва я разсмотрю вопросъ не въ широкомъ его значеніи — въ смыслѣ отношенія школы къ промышленности страны, а въ гораздо болѣе узкомъ, со стороны учебной. Достигаютъ ли наши школы всего того, къ чему онѣ въ правѣ стремиться, и нельзя ли даже при сохраненіи въ общемъ современной постановки достигнуть лучшихъ результатовъ?

При сужденіи о результатахъ обученія всегда важно знать не то, что читается и преподается профессорами, а то, что прочно усваивается слушателями. Взгляните на распредѣленіе занятій въ технической школѣ. Повидимому, все отлично; преподаваніе обстоятельное и полное; практическихъ занятій достаточно. Дѣйствительность однако далеко не такъ хороша. Правда, студентовъ учатъ многому. Но недостаетъ самаго главнаго: нѣтъ у слушателей живого интереса къ предмету, здоровой научной любознательности; нѣтъ отчетливости и устойчивости въ знаніяхъ.

Я твердо держусь того мнѣнія, что наши техническія школы при установившейся въ нихъ системѣ даютъ результаты не вполне удовлетворительные въ отношеніи технического развитія учащихся. Быть можетъ, нѣкоторыя причины этого лежатъ внѣ высшей школы. Но большую долю вины можно найти и въ ней самой.

Прежде всего слѣдуетъ отмѣтить огромное количество обязательныхъ работъ. Посмотримъ, напримѣръ, распредѣленіе занятій на механическомъ отдѣленіи Императорскаго Техническаго Училища. На I курсѣ по росписанію каждый день обязательныя занятія съ 9 до 3½

часовъ, кромѣ субботы, когда производятся репетиціи по бѣльшей части предметовъ и когда, несмотря на это, имѣется 2 часа лекцій. Нормальное число лекцій 4 въ день. Къ тому же упражненія по черченію всегда требуютъ времени значительно больше, чѣмъ сколько назначено въ росписаніи. На II курсѣ каждый день обязательныя занятія съ 9 до 3^{1/2} часовъ, кромѣ субботы, когда производятся репетиціи и, несмотря на это, имѣются 3 часа лекцій. Нормальное число лекцій 4 въ день, а одинъ день даже 6 лекцій подъ рядъ. Прибавьте сюда занятія по черченію, примите во вниманіе, что каждую недѣлю студентъ долженъ сдавать репетицію. Можно ли себѣ представить, что учащійся въ состояніи вести свои занятія по такому плану? Онъ ставитъ свой планъ и изъ него выбрасываетъ то, за чѣмъ нѣтъ видимой обязательности, прежде всего посѣщеніе лекцій. Въ результатѣ крайне странное и печальное явленіе. Принята и проводится извѣстная система преподаванія, система испытанная, особенно удобная и производительная для усвоенія основныхъ научныхъ знаній, и ею пользуется лишь ничтожная часть всего числа студентовъ. Не даромъ нѣкоторые лица, зная, какъ дѣло стоитъ въ спеціальныхъ высшихъ школахъ, и, повидимому, плохо разбираясь въ причинахъ и слѣдствіяхъ, приходятъ къ такому заключенію, что лекціонная система отжила свой вѣкъ, что ее слѣдуетъ выбросить за бортъ и замѣнить, на примѣръ, бесѣдами въ вопросахъ и отвѣтахъ. Право, было бы просто удивительно, если-бы, при упомянутомъ нарушеніи основныхъ положеній системы преподаванія, все-таки получались хорошіе результаты. Если человѣку росписать каждый часъ его времени на извѣстную обязательную работу, если для него установить программу, которая въ нормальныхъ условіяхъ рѣшительно невыполнима, чего же можно ожидать въ самомъ лучшемъ случаѣ, какъ не внѣшняго, пассивнаго исполненія постановленныхъ требованій? Что нужно выучить, выучено; что нужно начертить, начерчено. Такъ дѣйствительно и происходитъ. Но вѣдь этого слишкомъ мало, и гдѣ же здѣсь высшее образованіе, то высшее образованіе, задача котораго состоитъ въ томъ, чтобы на твердой основѣ отчетливыхъ научныхъ знаній развить въ учащихся способность къ самостоятельному мышленію въ изучаемой ими области? Здѣсь далеко не важно количество плохо усвоенныхъ свѣдѣній, здѣсь важно полное владѣніе своими знаніями. Инженеръ долженъ даже изъ небольшого количества свѣдѣній извлечь возможно больше слѣдствій. Въ немъ долженъ быть сильно развитъ, такъ сказать, здравый смыслъ въ области техническихъ вопросовъ. А что такое этотъ здравый смыслъ, какъ не полное проникновеніе основными истинами относящихся сюда наукъ?

Но, чтобы перейти за предѣлы пассивнаго выучиванія извѣстныхъ книгъ и записокъ, чтобы вполнѣ прочно, самостоятельно усвоить научный матеріалъ, студентъ необходимо долженъ обладать свободой въ отношеніи времени. Ему должна быть дана возможность остановиться побольше на заинтересовавшемъ его вопросѣ, разобраться во встрѣченной имъ трудности, углубиться въ предметъ, не боясь затратить на это каждый лишній часъ и тѣмъ не успѣть справиться съ обязательными занятіями. Прочное и ясное усвоеніе требуетъ самостоятельнаго и свободнаго труда, и потому невозможно требовать всего времени на пассивное исполненіе обязательныхъ работъ.

Сравнивая по своему личному опыту отношеніе къ излагаемымъ предметамъ въ университетѣ и въ технической школѣ, я не могу не отмѣтить очень большого преимущества на сторонѣ университетскихъ студентовъ, и мнѣ трудно объяснить эту разницу чѣмъ — нибудь другимъ, кромѣ поразительнаго обилія обязательныхъ работъ въ технической школѣ.

Итакъ, по моему мнѣнію, въ учебномъ планѣ всякой высшей школы должно быть проведено то положеніе, что обязательныя работы для своего выполненія не должны брать слишкомъ много времени.

Въ современной постановкѣ техническая школа представляетъ самое рѣзкое нарушеніе этого положенія, и въ этомъ я вижу коренной ея недостатокъ.

Выше я привелъ для примѣра два первыхъ курса И. Т. У. Можно было бы сказать, пожалуй, что пусть вначалѣ студенты, хотя пассивно, напитываются знаніями, потомъ они въ нихъ разберутся. Если бы это было такъ! Но вотъ что имѣется: на III курсѣ студенты весь годъ усиленно занимались въ мастерскихъ и по проектированію, на лекціи не ходили и въ концѣ года не могли справиться съ экзаменами. Въ этомъ году на IV курсѣ, повидимому, будетъ нѣчто подобное.

Затѣмъ я считаю важнымъ указать на самый способъ изученія важнѣйшихъ для техники наукъ — физики и механики. О томъ, что именно эти науки должны быть положены въ основу высшаго образованія по механической спеціальности, конечно, нѣтъ надобности говорить. Всякій пробѣлъ здѣсь отразится на дальнѣйшемъ развитіи въ сильно увеличенномъ видѣ. Поэтому высшая техническая школа можетъ считать свою главную задачу выполненной только тогда, когда ея воспитанники уносятъ съ собой вполнѣ ясныя, прочно усвоенныя знанія въ упомянутыхъ наукахъ, и такъ какъ вся дѣятельность инженера практическая, то эти знанія должны, такъ сказать, войти въ его плоть и кровь. Я совершенно убѣжденъ, что въ обыкновенныхъ условіяхъ такой прочности и отчетливости знаній невозможно достиг-

нутъ при одномъ лишь книжномъ изученіи предмета. Здѣсь необходимо должны быть собственныя работы студентовъ въ лабораторіяхъ физической и механической. Я по личному опыту знаю, какихъ хорошихъ результатовъ достигаютъ такія англійскія школы, какъ принадлежащая Central City & Guilds Institution въ Лондонѣ, даже и при небольшомъ числѣ лекцій, благодаря своимъ прекраснымъ лабораторіямъ.

Поэтому я бы рѣшился выставить такое положеніе: высшая техническая школа, въ которой не поставлены на надлежащую высоту экспериментальныя занятія по физикѣ и механикѣ, не можетъ въ настоящее время считаться вполнѣ удовлетворительной.

Принимая приведенныя выше два положенія, я постараюсь теперь рѣшить вопросъ какъ о распредѣленіи занятій, такъ и о продолжительности курса высшей механической школы.

Если признать необходимымъ для высшаго технического образованія знаніе высшей математики, физики и теоретической механики, то на усвоеніе этихъ предметовъ самое меньшее, что можно назначить, это два полныхъ года. Всякая школа, которая рассчитывала бы выполнить такую задачу въ болѣе короткое время, заранѣе была бы обречена на неудачу. Въ этомъ отношеніи надежное руководство даютъ математическіе факультеты университетовъ, гдѣ студенты въ общемъ только при переходѣ на III-ій курсъ обнаруживаютъ прочно усвоенныя, отчетливыя познанія.

Итакъ, первые два года должны быть *почти* исключительно посвящены изученію основныхъ теоретическихъ предметовъ (высшей математики, начертательной геометріи, физики, химіи, теоретической механики). Я говорю *почти* потому, что, къ сожалѣнію, другія условія высшихъ техническихъ школъ заставляютъ сдѣлать отступленія отъ этого принципа. Но я считаю каждое такое отступленіе по существу вреднымъ и допустимымъ лишь въ силу рѣшительной необходимости.

Такъ, для спеціальности машиностроенія необходимо въ теченіе первыхъ двухъ курсовъ научить студентовъ чертить и понимать техническіе чертежи, а равно изложить курсы сопротивленія матеріаловъ, деталей машинъ и общей теоріи механизмовъ. При этомъ черченію должно быть отведено лишь столько времени, сколько необходимо; я полагаю, на каждомъ курсѣ не болѣе 8 часовъ дѣйствительной работы, а не номинальнаго времени, показаннаго въ расписаніи. На II-мъ курсѣ должно быть не менѣе 12 часовъ практическихъ занятій въ физической лабораторіи. Такимъ предметамъ, какъ строительное искусство, архитектура, геодезія, не должно давать мѣста на первыхъ двухъ курсахъ; ремесленныя же занятія, какъ, на примѣръ, столяр-

нымъ мастерствомъ на II курсѣ И. Т. У., я считаю на основаніи изложеннаго рѣшительной аномаліей.

Итакъ, на первыхъ двухъ курсахъ оказывается неизбѣжнымъ изученіе нѣкоторыхъ спеціальныхъ предметовъ, въ зависимости отъ характера школы; тутъ же должны происходить, практическія занятія, которыхъ составъ опредѣляется назначеніемъ школы. Въ виду этого я не представляю, какія выгоды или удобства могли бы произойти отъ выдѣленія первыхъ двухъ курсовъ въ особія подготовительныя заведенія. Невыгоды же для обѣихъ сторонъ совершенно очевидны. Для самой высшей школы какая огромная была бы потеря, еслибы изъ ея состава отпали важнѣйшія основныя науки!

Теперь постараюсь очертить содержаніе дальнѣйшихъ курсовъ высшей технической школы, посвященной изученію машиностроенія. Держась приведеннаго выше взгляда, что обязательныхъ занятій не должно быть слишкомъ много, я полагаю, что современный составъ преподаванія долженъ быть подвергнутъ сильному измѣненію.

Меня всегда приводятъ въ изумленіе часто встрѣчающіяся предложенія вводить все новые и новые предметы. Разсужденіе обычно строится по такой схемѣ. Приводятся данныя изъ практической жизни, изъ которыхъ обнаруживается, что инженеру нужно знать то-то и то-то. Слѣдовательно, въ программу высшей школы должно ввести такой-то предметъ. По истинѣ, наивный способъ разсужденія. Подумаешь, какъ просто рѣшается вопросъ о надѣленіи знаніями: ввелъ предметъ, и готово. Забываютъ, что то, что дѣйствительно важно и интересно для дѣятеля практики, еще не сознается какъ таковое студентами, что для послѣднихъ каждый новый предметъ есть извѣстный учебный матеріалъ, который складывается въ одну кучу съ другими, затемняя и затѣсня ихъ. Да и неужели уже всему, хотя бы и важному, только и можно научиться, что въ школѣ?

Я думаю, что и интересы высшаго образованія, и достоинство школы сильно выиграли-бы оттого, если-бы въ ней не только спеціальныя предметы, но и общіе, лежащіе внѣ сферы спеціальности, читались выдающимися учеными. Но я рѣшительно высказываюсь противъ обязательности такихъ предметовъ для всѣхъ. Нѣтъ никакого основанія учить всѣхъ тому, что нѣкоторымъ впослѣдствіи можетъ понадобиться. Мнѣ кажется, что наступило время, когда эту точку зрѣнія слѣдуетъ устранить при разрѣшеніи вопросовъ о составѣ преподаванія. А между тѣмъ наши высшія школы переполнены разнообразными предметами, повидимому, главнымъ образомъ, по указаннымъ мотивамъ. Я понимаю, напримѣръ, что для полноты технического развитія необходимо знать общій ходъ обработки волокнистыхъ ве-

ществъ, общій характеръ относящихся сюда машинъ. Но мнѣ трудно заставить себя думать, что всякому технику необходимо знать во всѣхъ подробностяхъ такую специальную машину, какъ сельфакторъ.

На засѣданіи I секціи 2-го съѣзда по техническому и профессиональному образованію, на сколько мнѣ помнится, ген. - лейтенантъ Н. П. Петровъ высказалъ ту мысль, что въ школѣ слѣдуетъ учить тому, чему не выучишься въ жизни. Я бы добавилъ къ этому, что слѣдуетъ при этомъ учить именно тому, что развиваетъ умственную энергію учащихся. Главною цѣлью должно поставить то, чтобы развить въ студентѣ способность къ самостоятельной работѣ мысли, дать ему возможность впослѣдствіи не идти слѣпо за другими, а создать нѣчто новое, свое. Поэтому школа должна быть весьма разборчива въ основномъ матеріалѣ обученія. Различные предметы должны вмѣстѣ составлять одно стройное цѣлое. Было бы странно, напримѣръ, еслибы сперва тщательно изучалась высшая математика, а затѣмъ главное вниманіе студентовъ сосредоточивалось на вопросахъ, гдѣ эти знанія совсѣмъ ненужны.

Въ дѣлѣ высшаго механическаго образованія наилучшее средство развить въ учащемся правильность сужденія и самостоятельность въ работѣ справедливо усматривается въ проектированіи и главнымъ образомъ въ проектированіи тѣхъ машинъ, въ которыхъ ясное знаніе основныхъ принциповъ физики и механики сказывается особенно рельефно и сильно. Эти проекты (кранъ, гидравлическій и паровой двигатели, котелъ) и соотвѣтствующіе имъ предметы необходимо оставить въ ихъ настоящемъ объемѣ. Въ проектированіе, быть можетъ, было бы полезно внести нѣкоторыя измѣненія. Теперь дѣло стоитъ такъ. Студентъ получаетъ заданія на какой-нибудь проектъ; онъ разбирается въ немъ, рассчитываетъ, обдумываетъ конструкцію, разрабатываетъ детали и т. под. Но можно сказать, что только при концѣ проекта онъ охватываетъ всю задачу вполне хорошо. Было бы очень полезно, если бы ему былъ заданъ второй однородный проектъ; пусть онъ выполнилъ бы его только въ эскизахъ, достаточныхъ однако для того, чтобы по нимъ можно было разработать проектъ и въ деталяхъ. Такая работа была бы безусловно производительна, даже болѣе производительна въ смыслѣ техническаго развитія, чѣмъ первый проектъ. Между тѣмъ теперь студентъ не можетъ выполнить ее, потому что его ждетъ слѣдующій очередной проектъ. По этому мнѣ казалось бы полезнымъ требовать вполне тщательнаго по внѣшности исполненія не всѣхъ проектовъ, а напримѣръ трехъ, четырехъ за весь курсъ обученія, и вмѣсто того увеличить число проектовъ, подаваемыхъ въ карандашѣ или въ эскизахъ. Наконецъ послѣ обычныхъ, такъ сказать, ходовыхъ

проектовъ студентъ долженъ попробовать свои силы на болѣе сложныхъ и отвѣтственныхъ. Но этотъ болѣе сложный проектъ долженъ принадлежать къ той же области, въ которой студентъ уже работалъ, чтобы онъ чувствовалъ себя въ работѣ довольно твердо и могъ въ ней критически разбираться и въ тоже время примѣнить свои научныя познанія. Съ этой точки зрѣнія мнѣ представлялось бы мало производительной такая, напримѣръ, работа, какъ проектированіе механическаго завода. Но я считалъ бы очень полезнымъ проектъ большой паровой машины (напримѣръ тройного расширенія) вмѣстѣ съ соотвѣтствующими котлами, проектъ большой насосной станціи, проектъ станціи для утилизаціи значительной энергіи воды, проектъ паровоза и т. д.

Наконецъ проекты, лежащіе внѣ специальности машиностроенія, какъ напримѣръ, по строительной механикѣ не слѣдовало бы дѣлать обязательными.

Характеръ и составъ обязательныхъ проектовъ въ значительной мѣрѣ опредѣляютъ и составъ преподаванія. Во-первыхъ необходимо сохранить то, что относится къ прикладной механикѣ и общему машиностроенію. Затѣмъ необходимо должны быть курсы графической статики, механической технологіи, строительнаго искусства, краткіе курсы геодезіи (съ практическими упражненіями), металлургіи, архитектуры и сжатые обзоры нѣкоторыхъ специальныхъ отдѣловъ технологіи, напримѣръ, волокнистыхъ веществъ.

Остальные курсы, и специальные и общіе, должны читаться въ высшей школѣ не какъ обязательные, а какъ факультативные.

Объ экспериментальныхъ занятіяхъ по прикладной механикѣ я уже говорилъ выше.

Мнѣ остается еще сказать о практическомъ обученіи въ мастерскихъ. Я лично вполне раздѣляю тотъ взглядъ, который былъ господствующимъ въ I секціи 2-го Съѣзда по техническому и профессиональному образованію, что занятія въ мастерскихъ должны быть введены въ учебномъ заведеніи. Но, конечно, эти занятія должны стоять по дальше отъ узко ремесленнаго направленія. Нѣкоторый небольшой навыкъ въ слесарномъ и механическомъ дѣлѣ долженъ быть пріобрѣтенъ студентомъ. Но было бы полезно, еслибы это могло происходить и внѣ школы, на заводахъ. Зато по каждому цеху слѣдуетъ возможно шире пользоваться демонстраціями. Въ И. Т. У. введены демонстративныя занятія въ модельной и литейной мастерской, ихъ постоянно съ охотой посѣщаютъ студенты, и они приносятъ замѣтную пользу.

Я здѣсь не буду, конечно, подсчитывать число часовъ. Но соображая весь приведенный планъ, я полагаю, что на выполненіе его, кромѣ первыхъ двухъ курсовъ, потребуется еще 3 года. Такимъ обра-

зомъ я считаю, что на полный курсъ пяти лѣтъ будетъ достаточно, по не много.

Въ послѣднее время есть стремленіе открывать школы также высшія, но съ продолжительностью въ 4, въ 3 года. Приходится такимъ образомъ еще различать школы, не то надвысшія, не то подвысшія. Я до сихъ поръ не уяснилъ себѣ, въ чемъ здѣсь самая сущность дѣла. Какъ будто многое основывается на предужнаніи всѣхъ способностей человѣка и предстоящей ему роли въ жизни. Мнѣ представляется, что существующихъ градацій — низшаго, средняго и высшаго образованія — совершенно достаточно, чтобы не создавать еще новыхъ дипломныхъ ограниченій.

Конечно, очень желательно не удлинять безъ нужды времени школьнаго обученія, потому что за стѣнами учебнаго заведенія начинающій инженеръ долженъ еще пройти школу технической практики болѣе трудную, чѣмъ первая, гдѣ молодые годы имѣютъ незамѣнимую цѣну. Но при сужденіи о продолжительности обученія необходимо обратить вниманіе на дѣйствительную продолжительность для большинства учащихся, а не на ту только, которая значится въ учебномъ планѣ. На самомъ дѣлѣ, 7—8 лѣтъ средняго образованія и 5 лѣтъ высшаго вовсе немного. Если-бы большинство шло въ такой нормѣ, средній возрастъ оканчивающихъ курсъ былъ бы 22—23 года. Въ дѣйствительности же только самый небольшой процентъ идетъ въ этой нормѣ. Напримѣръ въ 1896 г. на I курсъ И. Т. У. изъ 144 студентовъ только 37 имѣли 18 лѣтъ, 37 девятнадцать лѣтъ, остальные 20 лѣтъ и болѣе. Затѣмъ въ самомъ И. Т. У. на первомъ курсѣ остается на второй годъ около 20 человѣкъ, а на второмъ курсѣ, наприм., въ прошломъ году изъ 150 человѣкъ осталось болѣе 40. Было бы въ высшей степени важно выяснить и ослабить тѣ условія, которыя вызываютъ такіа значительныя отклоненія отъ нормы для большинства учащихся.

Въ числѣ другихъ вопросовъ Коммиссія поставила и вопросъ о профессорахъ, безспорно самый важный въ данномъ дѣлѣ. Какова бы ни была система, какія бы ни писались программы, все-таки ничто по важности не сравнится съ самими дѣятелями просвѣщенія. Было высказано, что теперь настоящихъ профессоровъ специалистовъ у насъ нѣтъ, что наши высшія школы ихъ не даютъ и не могутъ дать и что поэтому необходимо примѣнить особые способы для изготавленія профессоровъ высшаго сорта. Мнѣ представляется такой взглядъ совершенно одностороннимъ.

Я, конечно, вовсе не буду вступать въ обсужденіе того, каковъ наличный составъ профессоровъ въ нашихъ школахъ. Въ отношеніи

приведеннаго мнѣнія это и не особенно важно. Центръ тяжести лежитъ, очевидно, въ томъ, имѣется ли среди нашихъ инженеровъ достаточное число лицъ, которыя могли бы съ полнымъ достоинствомъ занять отвѣтственные должности профессоровъ. Что русскіе техники имѣютъ въ своей средѣ отдѣльныхъ лицъ высокаго таланта и заслугъ, объ этомъ едва ли нужно говорить. Вопросъ только въ томъ, не слишкомъ ли мало такихъ лицъ. Правда, если мы сравнимъ русскую технику, напримѣръ, съ нѣмецкой, то сравненіе въ интересующемъ насъ отношеніи будетъ далеко не въ нашу пользу. Но неужели въ этомъ виновата наша высшая школа? Техническое образованіе находится въ самой тѣсной связи съ состояніемъ промышленности. Насколько важна для промышленнаго развитія страны надлежащая постановка высшихъ техническихъ школъ, настолько же, въ свою очередь, эти школы почерпаютъ свою жизнь и силы въ здоровомъ цвѣтущемъ положеніи промышленности.

Возьмемъ, напримѣръ, машиностроеніе въ Германіи. Поддержаніе его на теперешней высотѣ требуетъ крайняго напряженія инженерно-механической мысли и большого запаса знаній; самые жизненные интересы этой промышленности требуютъ того, чтобы въ ней работало возможно большее число лицъ, въ сферѣ, вполне отвѣчающей высшему образованію; она втягиваетъ въ себя массу инженеровъ и ставитъ ихъ на работу, производительную для себя и для нихъ. Поэтому многіе изъ окончившихъ курсъ въ политехникумахъ попадаютъ въ превосходную школу практической техники, гдѣ они идутъ по тому же пути, что и въ учебномъ заведеніи, и гдѣ они должны проявить еще бѣольшую широту научно-техническихъ знаній. Такимъ образомъ на практическомъ поприщѣ вырабатываются выдающіеся дѣятели, которые вмѣстѣ съ богатѣйшимъ опытомъ обладаютъ сильной обобщающей мыслью. Изъ этого контингента лицъ нерѣдко выходятъ профессора, заслуженно пользующіеся самой широкой извѣстностью.

Съ другой стороны, благодаря тому же высокому состоянію промышленности, профессора спеціалисты идутъ въ уровень съ передовой практикой, такъ какъ эта послѣдняя нуждается въ полномъ объемѣ знанія и, давая профессорамъ богатѣйшій матеріалъ для работъ, сама непосредственно пользуется ихъ критической оцѣнкой, ихъ изслѣдованіями. Теперь поглядите на условія дѣятельности молодыхъ русскихъ инженеровъ, желающихъ посвятить себя машиностроенію. Въ послѣдніе годы, какъ извѣстно, замѣчается большой спросъ на лицъ, окончившихъ курсъ по механическому отдѣленію Технологическихъ Институтовъ и И. Т. У. Но много ли лицъ попадаетъ въ благоприятныя условія, чтобы имѣть возможность укрѣплять и расши-

рять свое техническое развитіе на болѣе или менѣе самостоятельной созидательной работѣ? Огромному большинству достаются на долю такія занятія, въ которыхъ требуется быть только исполнителемъ. Въ роли копировальщика, техническаго надсмотрщика, окончившій курсъ въ высшей технической школѣ не только не идетъ впередъ по дорогѣ, начатой имъ въ стѣнахъ учебнаго заведенія, напротивъ того, онъ обыкновенно не встрѣчаетъ надобности даже и въ тѣхъ знаніяхъ, которыя онъ уже успѣлъ пріобрѣсти. Не отсюда ли рождаются тѣ заявленія, которыя и теперь еще иногда раздаются, что наши высшія школы слишкомъ теоретичны, что онѣ не даютъ того, что нужно для практики? Нѣкоторые идутъ даже дальше, говорятъ, что бѣда въ томъ, что профессеры не достаточно практики. И удивительно, подъ практикомъ профессоромъ разумѣютъ нерѣдко того, кто знаетъ лишь рутину установившагося налаженнаго дѣла, кто, слѣдовательно, обладаетъ лишь свѣдѣніями простаго мастера. Дѣйствительно, такіе профессеры могли бы отлично подвести высшее образованіе подъ низшій уровень.

Всякая сила только тогда проявляетъ свой наибольшій эффектъ, когда она надлежащимъ образомъ направлена. Я глубоко убѣжденъ, что русская промышленная жизнь, по крайней мѣрѣ, въ сферѣ машиностроенія, еще не даетъ настоящаго направленія тѣмъ богатымъ силамъ, которыя кроются въ наличномъ составѣ ея дѣятелей.

Я не рѣшусь указывать здѣсь всѣ причины этого явленія; для меня только несомнѣнно, что существенную роль здѣсь играетъ крайній недостатокъ низшихъ и среднетехническихъ училищъ. Истинно благопріятная почва для дѣятельности академически образованнаго инженера лишь тамъ, гдѣ имѣются хорошіе рабочіе и хорошіе мастера.

Для моей цѣли важно только установить тотъ фактъ, что настоящія условія русской промышленности еще неблагопріятны (въ иныхъ сферахъ больше, въ другихъ меньше) для проявленія всѣхъ способностей и знаній со стороны лицъ, окончившихъ наши высшія спеціальныя школы. Поэтому, и только поэтому число лицъ, проявившихъ себя крупными самостоятельными трудами въ области техники, сравнительно невелико (опять въ иныхъ сферахъ больше, въ другихъ меньше); невеликъ поэтому и контингентъ лицъ, изъ котораго могли бы лучше всего пополняться ряды профессоровъ спеціалистовъ. Но тутъ высшая школа рѣшительно не при чемъ. Я думаю, что и помочь этому какими-нибудь искусственными мѣрами совершенно невозможно. Хорошихъ профессоровъ по спеціальнымъ техническимъ предметамъ нельзя развести ни въ какихъ питомникахъ. Для появленія ихъ должна существовать благопріятная почва въ высокомъ состояніи промышленности.

Да и вообще, какъ странно звучать самыя слова—*приготовленіе профессоровъ*. Были бы хорошія условія для развитія личныхъ способностей; талантливыхъ людей изъ нашихъ школъ выходитъ не мало. И ужъ если говорить о сообщеніи извѣстному лицу всей полноты какихъ-нибудь спеціальныхъ знаній, то, кажется, къ этому есть одинъ вѣрный путь — дать возможность работать подъ непосредственнымъ руководствомъ выдающагося знатока по данной спеціальности. Я здѣсь не буду говорить о разныхъ практическихъ мѣрахъ, имѣющихъ отношеніе къ разсматриваемому вопросу. Желательно, на примѣръ, чтобы высшія техническія школы слѣдили за успѣхами своихъ питомцевъ и поддерживали наиболѣе выдающихся изъ нихъ, давая имъ возможность расширять свои знанія, усваивать опытъ передовыхъ промышленныхъ странъ и т. п. Но я думаю, что для приготовленія профессоровъ никакихъ особыхъ учебныхъ заведеній, никакихъ искусственныхъ приемовъ не требуется. Такія пробы не могутъ увѣнчаться успѣхомъ.

Да и теперь внѣ всякихъ особыхъ мѣръ дѣло стоитъ вовсе не такъ плохо, какъ нѣкоторымъ представляется, и уже совершенно странно встрѣчать предложенія, на примѣръ, о выпискѣ профессоровъ изъ-за границы.

Но вотъ что имѣетъ существенную важность — это правильно поставить пополненіе профессорскихъ рядовъ. Личность профессора имѣетъ такое огромное значеніе въ отношеніи успѣха образованія и школы, что тутъ должны быть приняты всѣ мѣры къ тому, чтобы гарантировать возможно бѣольшую правильность выбора.

Во многихъ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, на примѣръ, въ университетахъ (по нѣкоторымъ предметамъ и въ высшихъ техническихъ школахъ) въ этомъ отношеніи установлены вполне опредѣленныя условія въ смыслѣ полученія ученой степени, которая представляетъ офиціальное доказательство, что извѣстное лицо признано ученой авторитетной коллегіей, какъ способное къ самостоятельному научному труду. Только лица, обладающія ученой степенью, и могутъ быть профессорами. Я не буду подробно разбирать, хорошъ ли именно этотъ способъ, или его для спеціальныхъ школъ слѣдуетъ замѣнить какимъ-либо инымъ. Для меня представляется существенно необходимымъ, чтобы признаніе за тѣми или другими лицами правоспособности къ профессорской дѣятельности дѣлалось всегда ученой компетентной коллегіей, на основаніи обнаруженнаго ими научно-техническаго развитія и представленныхъ работъ. Только изъ числа такихъ признанныхъ лицъ и должны назначаться профессора.

Изъ всего вышеизложеннаго видно, что я крѣпко стою за высшую

техническую школу нашего теперешняго нормального типа; основная идея, которая проникаетъ въ учебный планъ, это — поставить спеціальное образованіе на прочной научной основѣ, и всѣ мѣры должны быть направлены только къ тому, чтобы наилучшимъ образомъ достигнуть этой цѣли. Когда знаешь, что уже одно прочное усвоеніе математическихъ знаній по существу требуетъ значительнаго времени, когда видишь, какъ много приходится работать студентамъ нашихъ высшихъ техническихъ школъ, никакъ нельзя заглушить въ себѣ сомнѣній въ достоинствахъ высшихъ школъ упрощеннаго типа съ сокращеннымъ временемъ обученія. Какъ ни ощутительна крайняя потребность для промышленности въ низшихъ и среднихъ техническихъ и другихъ школахъ, намъ нужны также и новыя высшія школы настоящія, полноцѣнныя. Пусть наши молодые техники въ данную минуту часто не находятъ въ практикѣ условій, вполне благопріятныхъ развитію ихъ силъ; это налагаетъ на школу тѣмъ бѣольшую обязанность позаботиться о совершенствѣ ихъ научно-техническаго развитія. Но даже и теперь, разсѣянные по различнымъ отраслямъ промышленности, они выполняютъ большую трудную работу. А вѣдь мы можемъ питать полную увѣренность, что нашему отечеству предстоитъ очень быстрый ростъ промышленности. Поэтому существенно важно усилить всѣ факторы, которые ему должны способствовать. Въ числѣ этихъ факторовъ одно изъ первыхъ мѣстъ по значенію занимаютъ техническія школы. Не даромъ, какъ только начинается въ какой-нибудь промышленно развитой странѣ тревога, что ее пересиливаетъ другая, такъ тотчасъ же все вниманіе сосредоточивается на томъ, нѣтъ ли какихъ-нибудь упущеній въ постановкѣ технического образованія и особенно высшаго. Итакъ, пусть какъ можно болѣе образованныхъ техническихъ силъ заключаетъ въ себѣ современная русская промышленность. Работа многочисленныхъ инженеровъ проявить себя въ полномъ блескѣ и придастъ промышленному развитію страны такой быстрый темпъ, который теперь трудно и предвидѣть.

Поэтому можно выразить самое искреннее пожеланіе, чтобы столь сильно проявленный теперь интересъ къ высшему техническому образованію закрѣпилъ себя навсегда созданіемъ новыхъ высшихъ школъ, настоящихъ высшихъ, не упрощеннаго типа, которымъ все было бы въ избыткѣ дано для достиженія возможно болѣе высокаго и прочнаго научно-техническаго развитія учащихся.

Москва. Октябрь 1897 года.

263654