

P2,90731

На дом
не выдается

О Т Ч Е Т Ъ
О ДѢЯТЕЛЬНОСТИ
ИМПЕРАТОРСКАГО
МОСКОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА
ЗА 1870-71 АКАДЕМИЧ. ГОДЫ

181 В І

КРАТКІЙ ОТЧЕТЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО

МОСКОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА

ЗА 1870—1871 учебный годъ,

составленный директоромъ В. К. Делла-Вось.

Провер. 1935



Р. 2. 90431

КРАТКІЙ ОТЧЕТЪ

О СОСТОЯНІИ

ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА

ЗА 1870—1871 учебный годъ.

А. УЧЕБНАЯ ЧАСТЬ

1) Дѣятельность Педагогическаго Совѣта.

Въ прошломъ академическомъ году Педагогическій Совѣтъ имѣлъ 14 засѣданій, посвященныхъ обсужденію текущихъ дѣлъ и разработкѣ вопросовъ по учебной части. Въ двухъ изъ нихъ, согласно § 50 Высочайше утвержденнаго устава училища, происходили диспуты по защищенію диссертаций: 1^о, инженеромъ П. П. Панаевымъ, *«изслѣдованіе устройства землечерпательныхъ машинъ и производство землечерпательныхъ работъ»*, представленной въ Совѣтъ для полученія каѣдры строительнаго искусства и 2^о, доцентомъ А. К. Эшлиманомъ *«теорія центробѣжнаго насоса»*, представленной для полученія званія профессора технического училища.

Принимая во вниманіе, что многія лица, проживающія въ губернскихъ городахъ и уѣздахъ и желающія приготовить своихъ дѣтей къ вступительному конкуррентному экзамену въ Техническое училище, встрѣчаютъ затрудненіе въ сообщеніи имъ свѣдѣній по линейному черченію, требуемыхъ вступательною программю, Педагогической Совѣтъ; въ засѣданіи своемъ 25 ноября 1870 года, отмѣнилъ эти требованія, стараясь, по возможности, согласить программу вступительныхъ экзаменовъ въ 1 классъ училища съ программой первыхъ двухъ классовъ гимназій Министерства Народнаго Просвѣщенія. Это распоряженіе Совѣта было своевременно напечатано для всеобщаго свѣдѣнія въ «Московскихъ Вѣдомостяхъ» и сформулировано слѣдующимъ образомъ: «ученики гимназій Министерства Народнаго Просвѣщенія,

«выдержавшіе съ успѣхомъ экзаменъ изъ 2-го въ 3-ій классъ, могутъ успѣшно конкуррировать на вступительныхъ экзаменахъ въ 1-й «приготовительный класса Техническаго училища, если имѣютъ не менѣе 12 лѣтъ отъ роду, умѣютъ читать по французски и по нѣмецки, а также списывать съ печатнаго на этихъ языкахъ и если знакомы съ начальными приемами рисованія».

Находя весьма полезнымъ, какъ для молодыхъ людей, поступающихъ изъ гимназіи въ училище, въ качествѣ вольныхъ слушателей, такъ и для самого училища, подвергнуть строгому контролю занятія этихъ лицъ, Педагогическій Совѣтъ установилъ въ засѣданіи своемъ 25 ноября 1870 года слѣдующія правила:

- 1°. Лица, поступившія въ число вольныхъ слушателей Императорскаго Техническаго училища, представившія свидѣтельство изъ 5-го класса гимназіи Министерствъ Народнаго Просвѣщенія и слушающія лекціи въ 1 общемъ классѣ, обязаны въ маѣ 1871 года держать экзаменъ изъ слѣдующихъ предметовъ: алгебры, геометріи, тригонометріи и физики.
- 2°. Экзамены изъ практическихъ занятій назначаются для вольныхъ слушателей въ томъ году, въ которомъ они имѣли возможность заниматься въ мастерскихъ.
- 3°. Вольные слушатели, представившіе при поступленіи въ училище свидѣтельства 5-го класса гимназіи, освобождаются отъ экзаменовъ въ 1 общемъ классѣ изъ слѣдующихъ предметовъ: русскаго, французскаго и нѣмецкаго языковъ, исторіи, географіи и закона Божія.
- 4°. Вольные слушатели, допущенные къ слушанію лекцій въ остальныхъ общихъ классахъ, обязаны ежегодно держать экзаменъ не менѣе какъ изъ 3 классныхъ предметовъ того класса, въ которомъ они числятся, включая въ число этихъ предметовъ черченіе, но выключая языки, законъ Божій и практическія занятія.
- 5°. Вольные слушатели, кончившіе курсъ гимназіи, или представившіе свидѣтельства изъ 7-го класса, при переходѣ изъ класса въ классъ, или при окончательномъ испытаніи, освобождаются отъ экзаменовъ по слѣдующимъ предметамъ: закону Божію, языкамъ: русскому, французскому и нѣмецкому, географіи и исторіи.

Имѣя въ виду, что въ настоящемъ году будетъ первый выпускъ воспитанниковъ изъ Императорскаго Техническаго училища по новому уставу, Педагогическій Совѣтъ, принявъ въ основаніе §§ 12 и 21

означеннаго устава, а также Высочайше дарованное воспитанникамъ, окончившимъ съ успѣхомъ полный курсъ ученія, право ношенія установленнаго знака отличія, разработалъ слѣдующія правила о награжденіи воспитанниковъ пригготовительныхъ, общихъ и специальныхъ классовъ:

0 награжденіи воспитанниковъ пригготовительныхъ и общихъ классовъ.

- § 1. Воспитанники, имѣющіе въ поведеніи годичный баллъ не менѣе 8 и оказавшіе успѣхи въ наукахъ и искусствахъ въ теченіи года и на экзаменѣ, награждаются похвальными листами, книгами, готовальнями и инструментами.
- § 2. Для полученія похвальнаго листа (награды 3-й степени) воспитанникъ долженъ имѣть, при переводѣ изъ класса въ классъ, средній переводный баллъ отъ 8 до $8\frac{1}{2}$; для полученія книги (награды 2-й степени) отъ $8\frac{1}{2}$ до 9, и для полученія книги и похвальнаго листа (награды 1-й степени) не менѣе 9-ти.

Примѣчаніе I. Если въ числѣ отдѣльныхъ балловъ по каждому предмету, принятыхъ для вывода средняго переводнаго балла, имѣются шестерки, то каждая изъ нихъ понижаетъ на одну степень присужденную награду.

Примѣчаніе II. Присужденіе наградъ воспитанникамъ, оказавшимъ успѣхи на переходномъ экзаменѣ, но пробывшимъ два года въ предыдущемъ классѣ, подлежитъ для каждаго особаго случая разсмотрѣнію Совѣта.

- § 3. Воспитанники, удостоенные одной изъ означенныхъ въ § 2 наградъ и имѣющіе средній переводный баллъ по практическимъ занятіямъ не менѣе 9-ти, награждаются кромѣ сего готовальнями или инструментами.

0 награжденіи воспитанниковъ специальныхъ классовъ.

- § 4. По переходѣ воспитанниковъ въ спеціальныя отдѣленія, гдѣ начинается академическое ученіе, за переводные баллы изъ класса въ классъ наградъ никакихъ не выдается, но эти баллы принимаются въ расчетъ на выпускномъ экзаменѣ для соисканія:

1), званій инженеръ-механика, механика-строителя и инженеръ-технолога,

2), права ношенія Высочайше утвержденнаго знака отличія, и 3), золотой и серебряной медали.

§ 5. Званія инженеръ-механика, механика-строителя и инженеръ-технолога предоставляются воспитанникамъ, окончившимъ съ успѣхомъ полный курсъ ученія въ училищѣ, а также постороннимъ лицамъ, подвергавшимся окончательному испытанію изъ полного курса наукъ, преподаваемаго въ Техническомъ училищѣ, и оказавшимъ удовлетворительныя знанія въ практическихъ работахъ (§§ 21 и 25 Высоч. утв. устава).

§ 6. Для полученія одного изъ званій, поименованныхъ въ § 5, необходимо имѣть, при хорошемъ поведеніи, въ среднемъ выводѣ, изъ всѣхъ переводныхъ балловъ въ 3-хъ специальныхъ классахъ не менѣе 7-ми и при этомъ средній баллъ изъ каждаго основнаго предмета отдѣленія не долженъ быть менѣе означенной цифры.

Примѣчаніе. Основными предметами въ механико-строительномъ отдѣленіи считаются: механика, построеніе машинъ, составленіе проектовъ и смѣтъ и строительное искусство, а въ инженерно-механическомъ, кромѣ сего, инженерное искусство; въ инженерно-технологическомъ—химія и технологія.

§ 7. Воспитанники, не удостоенные, послѣ выпускнаго окончательнаго экзамена, званій, могутъ просить Совѣтъ объ оставленіи ихъ еще на годъ въ 3-мъ специальномъ классѣ, если имѣютъ на то право, согласно общимъ постановленіямъ объ экзаменахъ, или же выйдя изъ заведенія съ званіемъ ученаго мастера, могутъ явиться въ слѣдующемъ году для вторичнаго испытанія по предметамъ 3-го специального класса. Если же они и въ этомъ случаѣ не будутъ удостоены званія, то могутъ снова подвергаться испытаніямъ наравнѣ съ посторонними лицами, согласно § 25 Высоч. утвержд. устава. Затѣмъ уже они къ дальнѣйшимъ испытаніямъ не допускаются.

§ 8. Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія для ношенія на груди удоставаются тѣ инженеръ-механики, механики-строители и инженеръ - технологи, кончившіе полный курсъ въ Техническомъ училищѣ или выдержавшіе окончательный экзаменъ, которые въ среднемъ выводѣ, изъ переводныхъ балловъ трехъ специальныхъ классовъ имѣютъ, не менѣе 8½.

§ 9. На каждое отдѣленіе специального курса назначается по одной золотой и одной серебряной медали.

§ 10. Конкуррентами для получения золотой или серебряной медали могут быть тѣ инженеръ - механики, механики-строители и инженеръ-технологи, оканчивающіе курсъ въ училищѣ, какъ изъ числа воспитанниковъ, такъ и вольныхъ слушателей, которые имѣютъ въ среднемъ выводѣ изъ всѣхъ переводныхъ балловъ трехъ специальныхъ классовъ не менѣе $8\frac{1}{2}$ и представляютъ разсужденіе на заданную Совѣтомъ тему.

§ 11. Золотая медаль присуждается тому изъ конкурирующихъ каждаго спеціального отдѣленія, чье разсужденіе въ этомъ отдѣленіи будетъ признано Совѣтомъ лучшимъ. Второму по достоинству разсужденію присуждается серебряная медаль.

Примѣчаніе. При присужденіи медалей, Совѣтъ принимаетъ въ расчетъ и баллы конкурентовъ.

§ 12. Представленные въ совѣтъ для соисканія медалей разсужденія передаются симъ послѣднимъ на разсмотрѣніе особой комиссіи, докладъ которой подвергается въ Совѣтѣ баллотировкѣ.

§ 13. Лучшія изъ представленныхъ разсужденій могутъ быть, по рѣшенію Совѣта, напечатаны при годовичныхъ отчетахъ училища.

О награжденіи оканчивающихъ курсъ ученія съ правомъ ученаго мастера.

§ 14. Воспитанники, оканчивающіе курсъ ученія съ правомъ ученаго мастера и имѣющіе въ среднемъ выводѣ изъ экзаменаціонныхъ балловъ, за послѣдніе два года пребыванія въ училищѣ, по наукамъ баллъ не менѣе 9, а изъ искусствъ и практическихъ работъ—не менѣе $9\frac{1}{2}$, могутъ конкурировать на бронзовую медаль.

Означенныя правила, согласно лит. Б. § 42 устава, утверждены Его Высокопревосходительствомъ г. Почетнымъ Опекуномъ Д. Д. Ахлестышевымъ.

Для того, чтобы годовичный нашъ отчетъ не представлялъ собою только перечня ученой дѣятельности членовъ нашей корпораціи, но предлагалъ бы спеціалистамъ результатъ этой дѣятельности *in extenso*, Педагогическій Совѣтъ, въ засѣданіи 14 мая сего года, постановилъ печатать при годовичныхъ отчетахъ, въ видѣ приложений, всѣ ученые труды членовъ Совѣта. Это постановленіе приводится въ исполненіе съ настоящаго года. При этомъ мы не можемъ не принести чувствительной благодарности нашему почтенному и высокоуважаемому

русскому ученому, академику Пасхутію Львовичу Чебышеву, избранному Совѣтомъ въ почетные члены, за его сочувствіе нашему заведенію и за честь, которую онъ намъ дѣлаетъ, принимая участіе въ ученыхъ трудахъ нашей корпораціи.

Въ прошломъ году, въ краткомъ отчетѣ о дѣятельности Педагогическаго Совѣта за 1869—70 годъ, мы имѣли честь упоминать о томъ, что для разработки вопроса объ опредѣленіи наивыгоднѣйшаго нормальнаго соотношенія между числомъ часовъ, назначеннымъ для чтенія лекцій, и числомъ часовъ, необходимымъ для возможнаго усвоенія этихъ лекцій, назначена была особая коммиссія подъ предсѣдательствомъ профессора Лѣтникова. Такъ какъ означенная коммиссія расширила свои занятія, коснувшись весьма важныхъ интересовъ нашего училища, имѣющихъ тѣсную, такъ сказать, неразрывную связь съ вопросомъ о значеніи высшаго техническаго образованія въ Россіи, то я позволяю себѣ, надѣясь на снисходительное вниманіе публики, остановиться нѣсколько на этомъ важномъ для насъ предметѣ.

Послѣднее десятилѣтіе, богатое неожиданными переворотами въ политической жизни народовъ, какъ стараго такъ и новаго свѣта, выдвинуло на сцену много такихъ общественныхъ вопросовъ, которые, благодаря совершившимся обстоятельствамъ, получили иное чѣмъ прежде значеніе и приобрѣли въ государственномъ отношеніи особенную важность. Между этими вопросами мы остановимся на одномъ, а именно на значеніи для каждаго государства усиленнаго образованія различнаго рода техникумъ съ хорошей спеціальной подготовкой.

Послѣднія событія въ Европѣ доказали, съ поразительной очевидностію, на сколько важенъ этотъ элементъ въ государствѣ и на сколько развитіе его необходимо.

Сравнительная статистика указываетъ намъ на весьма замѣчательный въ этомъ отношеніи фактъ, а именно, что въ Германіи, Австріи и Швейцаріи, гдѣ въ совокупности считается приблизительно около 70-ти милліоновъ жителей, имѣется высшихъ техническихъ училищъ и политехническихъ школъ, за исключеніемъ спеціальныхъ заведеній военнаго вѣдомства, сельско-хозяйственныхъ академій, горныхъ академій, школъ морскаго вѣдомства и художественныхъ школъ, не менѣе 16-ти съ 8000 слушателей, между тѣмъ какъ во Франціи на 38 милліоновъ народонаселенія насчитывается подобныхъ школъ только 3, присоединяя сюда и парижскую политехническую школу.

Французская коммиссія, назначенная бывшимъ министромъ торговли и публичныхъ работъ Бегиномъ, для изслѣдованія техническаго образованія въ Германіи, Швейцаріи и Австріи, въ своемъ отчетѣ

въ 1863 году *), съ особеннымъ удареніемъ и въ слѣдующихъ приблизительно выраженіяхъ указывала на означенное выше обстоятельство: «изъ этого видно», говоритъ комиссія, сравнивая число политехническихъ школъ въ Германіи и во Франціи, «что Германія сдѣлала, для развитія у себя математическихъ и физическихъ наукъ «значительныя пожертвованія, которыя, въ весьма близкомъ будущемъ, будутъ имѣть своимъ послѣдствіемъ быстрый прогрессъ какъ «въ научномъ такъ и въ промышленномъ отношеніяхъ этихъ странъ».

«Наши знаменитѣйшіе академики, уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ, «были поражены громаднымъ движеніемъ, которое обнаружилось въ «развитіи чистыхъ наукъ въ Германіи, а мы испытали подобное же «чувство, при видѣ прогресса, сдѣланнаго тамъ же въ преподаваніи «прикладныхъ наукъ».

«Въ означенномъ обстоятельствѣ кроется указаніе, на которое, по «нашему убѣжденію, Франція должна обратить серіозное вниманіе».

Приведенныя слова комиссіи, состоявшей большею частію изъ ученыхъ, пользовавшихся европейской извѣстностію, **) остались повидимому мертвой буквой, потому что въ послѣднія 7 лѣтъ Франція не сдѣлала ни малѣйшаго усилія для того, чтобы послѣдовать примѣру Германіи въ сказанномъ направленіи, между тѣмъ какъ эта послѣдняя, не ограничиваясь значительнымъ числомъ уже существующихъ у себя политехническихъ школъ, открыла въ прошломъ году еще одно такое заведеніе въ Ахенѣ.

Соединенные штаты Америки, вслѣдствіе своеобразнаго развитія въ нихъ государственнаго строя, до послѣдней кровавой распри, не находили особеннаго неудобства пользоваться, для нуждъ общественныхъ и правительственныхъ, услугами пріѣзжихъ иноземныхъ ученыхъ техническихъ, но, по окончаніи разыгравшейся тамъ кровавой драмы, обратили на это обстоятельство серіозное вниманіе. Такимъ образомъ доктору Кателю, предсѣдателю Пенсильванской коллегіи, сообщившему намъ означенный фактъ при осмотрѣ въ прошломъ году техническаго училища, было дано отъ правительства специальное порученіе, ознакомиться съ организаціей высшихъ техническихъ школъ Европы и собрать всѣ необходимыя данныя для того, чтобы, по возвращеніи въ Америку, приступить къ основанію необходимаго числа политехническихъ школъ.

По приблизительному расчету, въ Германіи, Австріи и Швейцаріи, въ теченіи послѣднихъ 10-ти лѣтъ выпущено изъ политехническихъ

*) Enquête sur l'Enseignement, professionnel T. II rapports et documents divers.

**) Morin директоръ консерваторіи ремеслъ и искусствъ; Perdonnet, Директоръ центральной парижской школы; Monnier членъ государственнаго совѣта,

школъ около 20-ти тысячъ частныхъ техникувъ, а въ настоящее время выпускается ихъ ежегодно 2,700 человекъ.

Этимъ фактомъ не трудно объяснить тотъ замѣчательный успѣхъ въ развитіи прикладныхъ наукъ въ Германіи, который поразилъ французскую комиссію. При такомъ числѣ ученыхъ специалистовъ, нѣмецкая промышленность не могла не двинуться быстрыми шагами впередъ и не могла не сдѣлаться опасной соперницей даже для тѣхъ государствъ западной Европы, въ которыхъ промышленная дѣятельность приобрѣла уже вѣковое значеніе.

Если мы обратимся теперь къ нашему отечеству, число жителей котораго превышаетъ народонаселеніе только-что поименованныхъ странъ, взятыхъ въ совокупности, и сравнимъ какъ число нашихъ высшихъ техническихъ школъ, такъ и число учащихся въ нихъ, съ приведенными данными для Германіи, то придемъ къ тому печальному заключенію, что въ этомъ отношеніи мы находимся, сравнительно съ Германіей, въ условіяхъ значительно менѣе благопріятныхъ, чѣмъ Франція. Слѣдующій выводъ совершенно подтверждаетъ сказанное.

Въ Германіи, Австріи и Швейцаріи одна высшая техническая школа приходится на 4.300,000 жителей, во Франціи на 13.000,000, а у насъ почти на 27.000,000 *). Ежегодный выпускъ ученыхъ техникувъ въ послѣднее десятилѣтіе изъ трехъ нашихъ техническихъ школъ въ совокупности (институтъ путей сообщенія, технологическій институтъ и московское техническое училище) не превышаетъ 270 человекъ, т. е. при одинаковомъ числѣ народонаселенія ровно въ 10-ть разъ меньше чѣмъ въ Германіи.

При такомъ незначительномъ запасѣ ученаго технического элемента въ Россіи, не мыслима самостоятельная разработка у насъ техническихъ вопросовъ, а слѣдовательно не мыслимо также образованіе у насъ той корпораціи ученыхъ техникувъ, уже давно сформировавшейся за границей при избыткѣ технической интеллигенціи, которая посвящаетъ большую часть своихъ трудовъ не извлеченію матеріальныхъ выгодъ отъ приложенія къ промышленному дѣлу своихъ техническихъ знаній, но разработкѣ такихъ вопросовъ, которые могли бы двинуть нѣсколько прикладную науку.

У насъ существуютъ громадныя мануфактурныя фабрики и заводы, производство которыхъ достигаетъ также громадной цифры, но большая часть этихъ фабрикъ и заводовъ, за немногими исключеніями, такъ организованы и находятся въ такой невыгодной для нашего отечества

*) Мы не упоминаемъ о Рижской политехнической школѣ, начавшей весьма недавно свою дѣятельность.

обстановкѣ, что, кромѣ увеличенія цифры нашего торговаго оборота, другой пользы отъ нихъ не имѣется. Мы могли бы указать на нѣкоторые изъ нашихъ обширнѣйшихъ заводовъ, основанныхъ уже давно въ Россіи, принадлежащихъ теперь второму поколѣнію владѣльцевъ, но гдѣ въ настоящее время, безъ знанія англійскаго языка, нельзя ни съ кѣмъ объясниться и заказъ можно произвести только при помощи переводчика. Какую же нравственную пользу можетъ принести намъ подобный заводъ! Если бы, по какимъ-либо обстоятельствамъ, онъ ликвидировалъ свои дѣла, то кромѣ оставшихся образцовъ его производства, ничто другое не будетъ напоминать намъ о его прошедшемъ существованіи.

Сравнительно ничтожное число ежегодно выпускаемыхъ изъ нашихъ техническихъ школъ образованныхъ молодыхъ техниковъ есть главная причина не нормальнаго развитія у насъ технического дѣла и отсутствія въ немъ того самостоятельнаго характера, который такъ рельефно проявляется въ каждомъ почти государствѣ западной Европы, а въ особенности, въ послѣднее время, въ Германіи.

Не смотря на значительное число существующихъ у насъ огромныхъ заводовъ и фабрикъ, устроенныхъ со всѣми усовершенствованіями и улучшеніями современной техники, наша техническая литература не только бѣдна самостоятельными изслѣдованіями, но ея вовсе не существуетъ, за неимѣніемъ ученыхъ дѣятелей. По большей части каждый изъ нашихъ крупныхъ заводовъ управляется иностранцемъ, находится въ непосредственномъ общеніи съ западомъ Европы, живетъ и развивается преимущественно на счетъ тамошняго умственного продукта, не внося въ нашу народную жизнь ни малѣйшаго количества того нравственнаго вліянія, которое въ правѣ ожидать каждое государство отъ развитія у себя промышленнаго дѣла.

Для развитія нашей заводской и мануфактурной промышленности, за немногими исключеніями, мы вообще дѣйствуемъ такимъ образомъ, что на нашу почву переводимъ изъ заграницы цѣлые заводы со всѣми ихъ машинами, аппаратами, инженерами, контрометрами, а иногда даже и рабочими, даемъ фирмѣ этихъ заводовъ русскія имена и пока они приносятъ удовлетворительныя матеріальныя выгоды, предоставляемъ имъ развиваться замкнуто, изолированно въ нашемъ отечествѣ, но въ неразрывной связи съ западнымъ прогрессомъ.

Нѣтъ никакого сомнѣнія, что подобный образъ дѣйствія можетъ быть совершенно оправданъ съ государственной точки зрѣнія, только въ томъ случаѣ, если онъ имѣетъ характеръ временной мѣры, но если онъ возводится на степень принципа и старается укорениться на дан-

ной почвѣ, то какъ правительство такъ и общество безъ всякаго сомнѣнія принуждены будутъ энергически ему противудѣйствовать. Это противудѣйствіе выразится въ стремленіи дать развитію заводской и мануфактурной промышленности въ нашемъ отечествѣ характеръ болѣе самостоятельный, чѣмъ значительно ослабится его исключительная зависимость отъ иноземнаго вліянія. Единственная мѣра, которая въ этомъ случаѣ будетъ самою дѣйствительною и которая должна принести у насъ тѣ же благотворные результаты, какія она принесла уже на западѣ — это увеличеніе числа высшихъ специальныхъ заведеній, а слѣдовательно и числа ежегодно выпускаемыхъ ученыхъ техниковъ.

Если, съ одной стороны, настоящее экономическое положеніе нашихъ финансовъ не позволяетъ намъ съ необходимою поспѣшностію послѣдовать примѣру Германіи, относительно увеличенія числа нашихъ высшихъ техническихъ школъ, то съ другой — не представляется особенныхъ препятствій, къ увеличенію въ существующихъ у насъ техническихъ школахъ числа учащейся молодежи. Для этого даже нѣтъ надобности прибѣгать къ искусственному привлеченію молодыхъ людей на техническое поприще, потому что насущная потребность въ специальномъ техническомъ образованіи проявляется сама собою. Такъ, наплывъ молодыхъ людей въ технологическій институтъ въ прошломъ году былъ столь великъ, что это заведеніе, увеличивъ свой комплектъ слушателей до 800, принуждено было отказать значительному числу молодыхъ людей за неимѣніемъ достаточнаго помѣщенія, и это обстоятельство вынудило г-на министра финансовъ организовать особую комиссію для разработки проекта объ открытіи новаго технологическаго института въ Харьковѣ.

Институтъ путей сообщенія, вслѣдствіе такого же наплыва молодыхъ людей, принужденъ былъ открыть въ прошедшемъ году параллельные курсы, а слѣдовательно увеличить значительно комплектъ своихъ профессоровъ. Въ техническомъ училищѣ въ прошломъ году на 48 свободныхъ вакансій явилось на конкурентный экзаменъ до 200 человекъ.

Изъ трехъ существующихъ у насъ высшихъ техническихъ школъ, только одно Московское техническое училище не могло открыть доступъ большому противъ положеннаго штатомъ числу учащихся и главными къ этому препятствіями были: 1) такая организація учебной части, которая не позволяла воспитанникамъ, окончившимъ курсъ въ гимназій, безъ предварительной подготовки, поступать въ общіе классы училища, и 2) недостатокъ въ помѣщеніи и ограниченная величина имѣющихся аудиторій.

Для всесторонняго обсужденія означенныхъ неудобствъ, пріисканія способовъ къ ихъ устраненію и разработки учебнаго плана занятій воспитанниковъ, педагогическій совѣтъ технического училища, въ 1869 году, какъ мы уже сказали выше, выдѣлилъ изъ себя особую комиссію подъ предѣлательствомъ профессора А. В. Лѣтникова и возложилъ на нее эту сложную задачу.

Избранная комиссія, имѣя въ числѣ своихъ членовъ лицъ знакомыхъ съ организаціей учебной части техническихъ школъ западной Европы и собравъ почти всю литературу по этому специальному дѣлу, а также всѣ уставы, программы и большую часть учебныхъ руководствъ специальныхъ училищъ какъ иностранныхъ такъ и русскихъ, посвятила на разработку возложеннаго на нее труда рядъ засѣданій, продолжавшихся съ декабря 1869 г., по декабрь 1870 года.

Окончивъ свой трудъ комиссія представила объ немъ докладъ въ педагогическій совѣтъ, который, въ засѣданіи своемъ 18 февраля настоящаго года, его совершенно одобрилъ. Въ этомъ засѣданіи было положено, согласно статьѣ В § 42 Высочайше утвержденного устава училища: представить подлинный докладъ комиссіи на благоусмотрѣніе его высокопревосходительства г-на почетнаго опекуна Дмитрія Дмитріевича Ахлестышева и просить о ходатайствѣ установленнымъ порядкомъ передъ высшимъ начальствомъ, объ устраненіи обстоятельствъ, препятствующихъ осуществленію новаго проекта плана занятій воспитанниковъ въ техническомъ училищѣ. Этому дѣлу предполагается дать надлежащій ходъ въ настоящемъ году.

Постараемся теперь сдѣлать краткое извлеченіе изъ доклада комиссіи, не входя въ подробное перечисленіе тѣхъ аргументовъ, которыми она обставляетъ выработанныя ею основанія.

Разсмотрѣвъ со всѣхъ сторонъ существующій планъ учебныхъ занятій воспитанниковъ въ Техническомъ Училищѣ, комиссія пришла къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Настоящая организація учебной части въ нашемъ училищѣ весьма затрудняетъ успѣхъ ученія во всѣхъ классахъ тѣмъ, что предоставляетъ учащимся слишкомъ мало свободнаго времени для изученія всего изложеннаго на лекціяхъ и для самостоятельныхъ занятій въ высшихъ классахъ.

2) Доступъ въ техническое училище для тѣхъ учениковъ, кто по возрасту не можетъ поступить въ первый или во второй приготовительные классы весьма затруднителенъ, такъ какъ выполнить экзаменныя требованія для поступленія въ 3-й приготовительный и общіе классы можетъ только тотъ, кто имѣетъ достаточное состояніе,

дозволяющее ему приготовиться внѣ заведенія къ вступительному экзамену.

3) Допущеніе вольныхъ слушателей, безъ вступительныхъ экзаменовъ, по гимназическимъ свидѣтельствамъ 3-го класса, не устраняетъ вполне означеннаго неудобства, такъ какъ, при настоящемъ учебномъ планѣ, занятія вольныхъ слушателей, желающихъ окончить полный курсъ въ училищѣ сопряжены съ большими для нихъ затрудненіями.

4) Принимая во вниманіе стремленіе значительнаго числа молодыхъ людей, окончившихъ полный курсъ средняго образованія, къ пріобрѣтенію образованія техническаго, нельзя не видѣть, что существующій въ училищѣ учебный планъ занятій, имѣющій преимущественно въ виду интерновъ училища, не представляетъ для упомянутыхъ лицъ никакихъ удобствъ къ осуществленію ихъ стремленія.

5) Главная причина, стѣсняющая классныя занятія воспитанниковъ, заключается въ теперешнемъ распредѣленіи работъ въ мастерскихъ, при которомъ отъ класснаго ученія отнимается слишкомъ много времени.

Принимая въ соображеніе все изложенное и приступая къ выработкѣ новаго проекта организациі учебнаго плана занятій, коммиссія принялась во 1-хъ, за составленіе новаго распредѣленія работъ въ мастерскихъ такимъ образомъ, чтобы не уменьшая общаго числа часовъ, назначаемаго на эти работы существующимъ распредѣленіемъ, совершенно отстранить тѣ стѣсненія, которыя означенныя работы производили на классное ученіе и поставить, такимъ образомъ, какъ научное, такъ и практическое обученіе воспитанниковъ, каждое отдѣльно, въ болѣе благоприятныя условія въ педагогическомъ отношеніи; во 2-хъ, за разработку новаго плана классныхъ занятій воспитанниковъ, при которомъ представляется не только возможность, но и большія удобства къ пріобрѣтенію въ училищѣ полного технического образованія тѣмъ молодымъ людямъ, которые окончили курсъ средняго образованія въ гимназіяхъ или вообще въ учебныхъ заведеніяхъ, курсъ которыхъ приблизительно равенъ гимназическому.

По новому проекту учебнаго плана, выработанному коммиссіей, учебный годъ долженъ начинаться съ 16 августа и оканчиваться 15 іюня. Все учебное время раздѣляется на 3 періода: *первый періодъ*, съ 16-го августа по 14 сентября, посвящается исключительно практическимъ занятіямъ въ мастерскихъ, на механическомъ заводѣ и въ лабораторіяхъ; *второй періодъ*, съ 15-го сентября по 1 мая, раздѣляясь на два семестра рождественскими праздниками, посвящается по преимуществу классному ученію.

Въ этомъ періодѣ практическія занятія въ мастерскихъ и лабораторіяхъ хотя продолжаются, но съ значительно меньшею интенсивностію, чѣмъ въ настоящее время; наконецъ, *третій періодъ*, съ 1-го мая по 13 іюня, наполняется частію экзаменами, а частію практическими занятіями. Одинъ мѣсяцъ въ этомъ періодѣ назначается для экзаменовъ по теоретическимъ предметамъ, а двѣ недѣли посвящаются сплошнымъ практическимъ занятіямъ и экзаменамъ по предметамъ этихъ занятій.

Главные послѣдствія означеннаго распредѣленія занятій будутъ заключаться въ томъ, что къ учебному времени прибавится около 23 дней осенью, съ 16-го августа по 11-е сентября, именно то время, которое при настоящемъ порядкѣ назначается на вступительные экзамены, переэкзаменовки, сборы воспитанниковъ, акты и выставку произведеній мастерскихъ. Такъ какъ въ это время всѣ почти преподаватели заняты вступительными экзаменами, а слѣдовательно классное ученіе не можетъ быть начато, то воспитанники будутъ имѣть сплошныя занятія въ мастерскихъ, а соотвѣтствующее этимъ занятіямъ число часовъ въ слѣдующемъ періодѣ выдѣлится изъ практическихъ упражненій въ мастерскихъ и будетъ предоставлено классному обученію. Кромѣ сего, отъ сокращенія времени, назначеннаго на экзамены въ маѣ мѣсяцѣ, прибавляется также къ учебному курсу около двухъ недѣль. Такимъ образомъ, продолжительность курса ученія увеличится ежегодно почти на полтора мѣсяца, а въ 9 лѣтъ выигрывается болѣе года учебного времени, что составляетъ для училища весьма большую выгоду. Эта выгода получаетъ важное значеніе при сравненіи нашего учебного года, значительно сокращаемаго множествомъ годовичныхъ праздниковъ, съ учебнымъ годомъ училищъ западной Европы.

Кромѣ сего, сосредоточеніе работъ въ мастерскихъ въ началѣ учебного года, позволяетъ, безъ всякаго ущерба для дѣла, уменьшить въ теченіи послѣдующаго учебного семестра число часовъ, имѣемое, а назначеніе сплошнаго времени для работъ въ мастерскихъ будетъ, безъ всякаго сомнѣнія, благопріятствовать самому обученію этимъ работамъ. Нельзя не согласиться, что это обученіе должно идти успешнѣе, если оно ведется непрерывно и ему посвящается достаточное число часовъ, что особенно важно при началѣ дѣла, когда воспитаннику необходимо приобрести нѣкоторую сноровку въ работѣ, привыкнуть къ инструменту.

Осуществленіе этого раціональнаго плана практическихъ занятій, обѣщающаго большія выгоды для дѣла пракческаго обученія воспи-

тянниковъ въ училищѣ, будетъ находиться только въ зависимости отъ увеличенія трехъ учебныхъ мастерскихъ, а именно: токарной по дереву, столярной и слесарной.

Въ новомъ проектѣ учебнаго плана научныхъ занятій воспитанниковъ технического училища, коммиссія выработала слѣдующія основанія: полный девятилѣтній курсъ ученія *) раздѣляется на три части. Первые четыре года (три пригготовительные и одинъ общій классы) обнимаютъ общее пригготовительное ученіе, въ которомъ предполагается не переступать границъ общепринятаго курса средняго образованія, но съ усиленіемъ преподаванія искусствъ; нормальными программами могутъ служить въ этомъ случаѣ программы гимназическія съ III по VII классъ включительно.

Слѣдующіе два года ученія (второй и третій общій классы) должны составить спеціальную подготовительную школу для высшаго технического образованія. Эти годы назначаются преимущественно для изученія тѣхъ вспомогательныхъ предметовъ, которые выходятъ изъ курса средняго образованія, но существенно необходимы для приобрѣтенія научныхъ спеціальныхъ знаній въ дѣлѣ техническомъ.

Воспитанники въ эти же два года будутъ отчасти пополнять общее образованіе по тѣмъ предметамъ, изученіе которыхъ не могло быть вполне закончено въ первые четыре года; къ такимъ предметамъ относятся: Законъ Божій, русская словесность и иностранные языки. Въ эти два года оканчивается воспитанниками изученіе черченія; при переходѣ въ спеціальныя классы, они должны вполне владѣть этими искусствами и умѣть примѣнять его къ выполненію работъ, поручаемыхъ имъ профессорами.

Наконецъ, третья часть девятилѣтняго курса образуется послѣдними тремя спеціальными классами, составляющими собственно высшее техническое училище съ академическимъ преподаваніемъ и назначенное для образованія инженеръ-механиковъ, инженеръ-технологовъ и механико-строителей.

Принявъ эти общія основанія учебнаго плана, коммиссія находитъ вполне возможнымъ осуществить мысль о наполненіи высшихъ классовъ технического училища, кромѣ нашихъ воспитанниковъ, еще такими молодыми людьми, которые вполне окончили курсъ гимназій или

*) Въ настоящее время техническое училище состоитъ изъ шести классовъ: трехъ общихъ и трехъ спеціальныхъ, кромѣ сего при училищѣ имѣется три пригготовительныхъ класса для дѣтей въ возрастѣ отъ 12 до 16 лѣтъ. Спеціальное отдѣленіе раздѣляется на три факультета: инженерно-механическій, механико-строительный и инженерно-технологическій.

другаго средняго учебнаго заведенія съ курсомъ приблизительно равнымъ гимназическому и которые желаютъ получить высшее техническое образованіе.

По мнѣнію комиссіи, такіе молодые люди могутъ быть допускаемы безъ всякаго экзамена, по представляемому ими аттестату, къ слушанію лекцій, вмѣстѣ съ воспитанниками, во 2-мъ общемъ классѣ, на правахъ вольныхъ слушателей, но съ обязательствомъ заниматься всѣми предметами, преподаваемыми въ этомъ классѣ, кромѣ предметовъ общаго образованія, курсъ котораго ими уже пройденъ предварительно въ гимназій. Въ тѣ же часы, которые у воспитанниковъ будутъ заняты изученіемъ языковъ русскаго и иностранныхъ, а также Закона Божія, эти вольные слушатели могутъ имѣть дополнительные уроки черченія и кромѣ сего будутъ заниматься черченіемъ вмѣстѣ съ воспитанниками.

Чтобы вольные слушатели, поступающіе во 2-й общій классъ, могли съ пользою слушать лекціи математическихъ предметовъ вмѣстѣ съ воспитанниками этого класса, представляется необходимость читать имъ небольшой дополнительный курсъ, назначенный для пополненія ихъ свѣдѣній по этому предмету, преимущественно въ практическомъ отношеніи. Что же касается до ознакомленія ихъ съ работами въ мастерскихъ на столько, чтобъ они могли поровняться въ этомъ отношеніи съ нашими воспитанниками, то новый проектъ организаціи учебной части, даетъ имъ возможность заниматься практикою въ учебныхъ мастерскихъ въ теченіи двухъ лѣтъ по 4 раза въ недѣлю въ учебное время и кромѣ сего, ежедневно, въ вакаціонное время. Комиссія выражаетъ увѣренность, что послѣ двухлѣтняго пребыванія въ училищѣ, при означенныхъ условіяхъ, молодыхъ людей, въ качествѣ вольныхъ слушателей, они въ состояніи будутъ сравняться съ нашими воспитанниками 1-го спеціального класса не только въ теоретической, но и въ практической подготовкѣ, и могутъ продолжать дальнейшее образованіе вмѣстѣ съ сими послѣдними, производя одинаковыя съ ними обязательныя работы и подвергаясь одинаковому контролю въ занятіяхъ и установленнымъ обязательнымъ ежегоднымъ экзаменамъ.

До настоящаго времени въ нашемъ училищѣ были приняты полтора часовые уроки, по примѣру французскихъ школъ, хотя и тамъ для нѣкоторыхъ предметовъ назначаются уроки часовые. Въ Германіи же, Швейцаріи и Бельгіи почти вездѣ принята система часовыхъ уроковъ.

Такъ какъ въ продолженіи полтора часоваго урока не представляет-

ся никакой возможности удерживать въ напряженномъ состояніи вниманіе слушателей на одномъ и томъ же предметѣ, то полчаса изъ этого урока назначается, обыкновенно, на спрашиваніе воспитанниковъ, а часъ — на объясненія. Но полчаса, назначаемого на спрашиваніе, слишкомъ мало для нѣкоторыхъ предметовъ, особенно въ многолюдныхъ классахъ; кромѣ сего, воспитанники при этомъ чрезвычайно затруднены множествомъ ежедневныхъ репетицій и часто не находятъ времени для приготовленія къ нимъ, самыя же репетиціи, по большей части, лишаются серіознаго характера и дѣлаются поверхностными. Всѣ эти соображенія заставили комиссію совершенно отдѣлить время, назначенное для спрашиванія, репетицій и упражненій воспитанниковъ, отъ времени — удѣляемаго на объясненія новаго урока или чтенія лекцій; этого удобно достигнуть можно лишь тогда, когда уроки и лекціи будутъ часовые.

Такимъ образомъ, вмѣсто двухъ полуторачасовыхъ уроковъ по каждому предмету предполагается сдѣлать три часовыхъ, изъ коихъ два назначены для объясненій новаго, а одинъ исключительно для репетицій или упражненій воспитанниковъ.

Система часовыхъ уроковъ принята съ тѣмъ, разумѣется, чтобы она ни въ чемъ не измѣняла существующихъ условій платы за лекціи, которыя въ нашемъ штатѣ рассчитаны по полуторачасовому расчету.

Такимъ образомъ, новый учебный планъ дозволяетъ соединить всѣ выгоды и преимущества какъ закрытаго, такъ и открытаго учрежденія и въ то же время устраняетъ недостатки нашихъ открытыхъ школъ, часто лишенныхъ возможности серіознаго контроля и постоянного наблюденія за занятіями слушателей, тогда какъ повѣрка этихъ занятій представляетъ несомнѣнно одно изъ важныхъ условій обезпечивающихъ успѣхъ дѣла ученія.

Означенный проектъ комиссіи, разработанный до мельчайшихъ подробностей, имѣетъ въ виду съ одной стороны, поставить въ такія же благоприятныя условія высшее техническое образованіе въ училищѣ, въ какихъ оно находится, въ послѣднее время, во всѣхъ лучшихъ спеціальныхъ школахъ заграницей, а съ другой, — значительнымъ увеличеніемъ ежегоднаго числа выпускаемыхъ техниковъ, помочь обществу и государству въ удовлетвореніи той насущной потребности, которая съ необыкновенной осязательностію проявляется у насъ въ настоящее время и служитъ причиною того не нормальнаго состоянія нашей технической дѣятельности, сравнительно съ западно-европейскою, о которомъ мы упоминали въ началѣ настоящаго отчета.

Оставляя прежній комплектъ воспитанниковъ интерновъ въ училищѣ и допустивъ, въ качествѣ экстерновъ, до 180 человекъ, заведеніе можетъ ежегодно выпускать до 60-ти техниковъ, вмѣсто 20-ти или наиболѣе 25-ти, выпускаемыхъ при настоящей организаціи учебной части, и при совершенно нормальномъ ходѣ училища.

При милостивомъ и внимательномъ обсужденіи нашимъ вѣдомствомъ тѣхъ значительныхъ выгодъ какъ для общества, такъ и для государства, которыя, не только на основаніи строго-последовательнаго разсужденія, но и согласно опыту, сдѣланному уже за границей, въ обширномъ размѣрѣ, будутъ неминуемыми послѣдствіями увеличенія комплекта слушателей въ нашихъ специальныхъ заведеніяхъ, Педагогическій Совѣтъ технического училища, не можетъ не питать надежды, что представившаяся необходимость нѣкоторыхъ матеріальныхъ пожертвованій для осуществленія этихъ выгодъ, не остановитъ наше вѣдомство на пути тѣхъ улучшеній и ряда последовательныхъ полезныхъ преобразованій, которыя были предприняты имъ въ техническомъ училищѣ съ 1868 года.

Такъ какъ профессоръ практической механики Орловъ вошелъ въ Совѣтъ съ просьбой о продленіи его отпуска за границей, для обозрѣнія тамошнихъ промышленныхъ заведеній, съ ученою цѣлью, то Педагогическій Совѣтъ, не встрѣчая съ своей стороны препятствій къ удовлетворенію означенной просьбы, просилъ гг. профессоровъ Лебедева и Эшлимана продолжать на прежнемъ основаніи чтеніе практической механики до возвращенія Орлова изъ-за-границы. Преподаваніе же начертательной геометріи во второмъ общемъ классѣ, которое было возложено прежде на профессора Лебедева, и отъ котораго онъ, по недостатку времени, принужденъ былъ отказаться, было поручено Совѣтомъ репетитору высшей математики И. Е. Михалевскому. Вслѣдствіе просьбы главнаго инженеръ-механика Бузера, объ освобожденіи его отъ уроковъ по проектированію деталей машинъ, уроки эти возложены были на ассистента по кафедрѣ механика В. А. Малышева.

Согласно *примѣчанію* къ § 42 Высочайше утвержденнаго устава училища, Педагогическій Совѣтъ избралъ въ свои почетные члены: Петра Аркадьевича Кочубея и академика Пафнутія Львовича Чебышева.

Согласно *примѣчанію* къ § 22 того же Устава, ученые мастера, окончившіе курсъ наукъ въ бывшемъ ремесленномъ учебномъ заведеніи и представившіе достаточное удостовѣреніе о не менѣе какъ шестилѣтней полезной технической дѣятельности, могутъ просить Педагогическій Совѣтъ училища о присвоеніи имъ знанія механика-строителя, инженеръ-механика или инженеръ-технолога.

Руководствуясь означеннымъ пунктомъ Устава, Педагогическій Совѣтъ, по разсмотрѣніи присланныхъ ему техническихъ проектовъ и записокъ, а также лестныхъ рекомендацій заводчиковъ и фабрикантовъ о полезной технической дѣятельности нѣкоторыхъ ученыхъ мастеровъ, предоставилъ новыя званія слѣдующимъ лицамъ:

а) званіе инженеръ-механика:

Механику на свеклосахарныхъ заводахъ графовъ Бобринскихъ, ученому-мастеру **П. Мясникову**.

Директору фабрики Зотовой, ученому мастеру **В. Лаврентьеву**.

б) званіе инженеръ-технолога:

Химику на Кыштымскихъ горныхъ заводахъ, ученому мастеру **П. Степанову**.

в) званіе механика-строителя:

Помощнику главного механика на Очерскомъ желѣзнодорожномъ заводѣ, ученому мастеру **П. Туневу**.

Механику Михайловскаго свеклосарнаго завода, ученому мастеру **Н. Акимову**.

Механику англійскаго пивовареннаго завода въ Москвѣ **Н. Даниельсону**.

Главному мастеру по ремонту вагоновъ на Одесской желѣзной дорогѣ, ученому мастеру **А. Константинову**.

II) Учебныя пособія и классныя принадлежности.

1. Лабораторіи.

По отчету 1869—1870 академическаго года, числилось по инвентарю различныхъ аппаратовъ:

Въ лабораторіи аналитической	} 1185 экз.
» общей химіи	
» технической	

Въ теченіи 1870—1871 года вновь приобрѣтено. 200 экз.

Итого числится по инвентарю . . 1385 экз.

Сверхъ сего заказаны для лабораторіи значительное число аппаратовъ и полная научная колекція химическихъ препаратовъ, которыя придутъ изъ заграницы въ непродолжительномъ времени.

Въ истекшемъ учебномъ году въ лабораторіи Техническаго Училища были произведены слѣдующія спеціальныя работы, о которыхъ составляются подробные отчеты:

- 1-е. Изслѣдованіе различныхъ сортовъ русскаго графита съ цѣлью опредѣленія относительной годности ихъ для карандашнаго дѣла.
- 2-е. Опыты по открытію лучшаго способа приготовленія у насъ искусственныхъ аспидныхъ досокъ.
- 3-е. Опыты обезжириванія бумажныхъ концовъ, употребляемыхъ въ механической мастерской для обтиранія машины, съ цѣлью извлеченія изъ нихъ жира.
- 4-е. Начаты опыты крашенія шелка въ черный цвѣтъ.
- 5-е. Начаты опыты надъ изслѣдованіемъ смазывающей способности различныхъ жировъ, маселъ и мазей, употребляемыхъ для смазки трущихся частей машинъ.

Для производства послѣднихъ опытовъ назначена коммиссія изъ членовъ. А. С. Владимірскаго, Д. Н. Лебедева, Д. А. Поржезинскаго, В. А. Малышева и Д. К. Совѣткина, которая, по окончаніи возложенной на нее работы, представитъ печатный о своихъ изслѣдованіяхъ отчетъ.

Въ наступающемъ академическомъ году предполагается къ перестройкѣ отдѣленіе технической лабораторіи и снабженіе его спеціальными снарядами для практическихъ занятій по крашенію и набивкѣ тканей.

2. Физическій кабинетъ.

Въ 1870 году числилось аппаратовъ 239

Въ 1870—71 году приобрѣтено 39

Итого 278

Кромѣ сего числилось настѣнныхъ чертежей,
приготовленныхъ ассистентомъ В. Т. Романенко. 231

Въ 1870—1871 вновь приготовлено 47

Итого 278

Въ теченіе прошлаго академическаго года профессоръ Владимірскій, при помощи установленныхъ въ училищѣ, по порученію Думы, контрольных аппаратовъ для текучаго газа, произвелъ рядъ любопытныхъ изслѣдованій надъ сравненіемъ яркости различныхъ источниковъ свѣта и о результатахъ этихъ изслѣдованій реферировалъ въ отдѣленіи физическихъ наукъ общества любителей естествознанія.

5. Механическій кабинетъ.

Въ 1870 году по механическому кабинету
числилось различныхъ аппаратовъ, машинъ и
моделей преобразованія движеній 400

Въ 1870—1871 году поступило вновь. 71

Итого 471

4. Учебныя пособія по естественной исторіи.

До преобразованія Ремесленного Училища въ Техническое, естественная исторія вовсе не преподавалась, а слѣдовательно и не было въ училищѣ никакихъ по этому предмету учебныхъ пособій. Преподаваніе напр. зоологій и ботаники представляло, вслѣдствіе сего, для преподавателя значительныя затрудненія, которыя не легко можно было устранить вдругъ, даже при избыткѣ матеріальныхъ средствъ, потому что не всѣ учебныя пособія по означеннымъ предметамъ можно приобрѣтать торговымъ путемъ; многія изъ нихъ необходимо, мало-помалу, собрать самому преподавателю или же приготовить подъ своимъ непосредственнымъ наблюденіемъ. Несмотря однакожь на означенныя затрудненія, преподаватель естественной исторіи В. Д. Мѣшаевъ оказалъ столько похвальной настойчивости и энергіи въ достиженіи предположенной цѣли, что въ настоящее время организовалъ для училища небольшой естественно-историческій кабинетъ, который, принося уже значительную пользу воспитанникамъ, безъ всякаго сомнѣнія, будетъ съ каждымъ годомъ расширяться.

Въ настоящемъ году предположено устроить для учебныхъ цѣлей небольшую комнатную теплицу съ акваріумомъ. При составленіи и размѣщеніи коллекціи естественной исторіи въ кабинетъ, В. Д. Мѣшаевъ имѣетъ въ виду достигнуть не только возможности удобнаго пользованія ими на лекціяхъ, но легкаго и поучительнаго осмотра ихъ воспитанниками въ свободное время въ самомъ кабинетѣ. Поэтому, всѣ предметы въ кабинетѣ устанавливаются такъ, чтобы они были видны, и каждый изъ нихъ снабжается билетомъ съ названіемъ и краткими описаніями главныхъ его особенностей.

Мы не можемъ не поблагодарить искренно В. Д. Мѣшаева, какъ за осуществленіе этой мысли, такъ и за представленное имъ, одобренное Совѣтомъ, и уже осуществленное предложеніе, о введеніи въ преподаваніе особаго курса фізіологіи человѣка и гігіены.

5. Учебныя пособія по географіи.

Въ 1870 году числилось большихъ географическихъ картъ и атласовъ	112 экз.
Въ 1870—1871 году вновь приобрѣтено рельефныхъ картъ, головокъ народныхъ типовъ, географическихъ діаграмъ и пр.	47 экз.
Итого	159 экз.

Кромѣ сего на профессора Владимірскаго, командированнаго за границу съ ученою цѣлью, возложено порученіе приобрѣсти для кабинета географіи разлічнаго рода учебныя пособія.

Нельзя не отнести съ полною признательностію къ А. А. Брызгалову, преподавателю географіи, за ту добросовѣстность, съ которой онъ старается обставить учебными пособіями преподаваніе своего предмета и возбудить къ нему интересъ учениковъ, не лишая, однакожъ, его того серьезнаго педагогическаго значенія, которое онъ долженъ имѣть въ ряду другихъ образовательныхъ предметовъ школы.

6. Учебныя пособія по линейному черченію, черченію деталей машинъ и рисованію.

По линейному черченію въ 1870 году числилось:

28 коллекцій чертежей-оригиналовъ, въ	1414 листахъ.
Моделей и инструментовъ	328 экз.
Готовалень	51

Въ 1870—1871 году вновь приобрѣтено:

Коллекціи рисунковъ Pape, Ludwig Leybold'a и Hittenkofer'a въ	62 листахъ.
---	-------------

По черченію деталей машинъ въ 1870 году числилось:

а) рисунковъ	1800
б) моделей	256

Въ 1871 году вновь приобрѣтено:

Инструментовъ	31
-------------------------	----

По чертежной мастерской въ 1870 году числилось:

Разныхъ инструментовъ	130
Чертежей	50

Въ классѣ рисованія въ 1870 году числилось:

Рисунковъ	3039
Моделей	38

Такъ какъ преподаваніе линейнаго черченія въ училищѣ производится по строго-опредѣленной программѣ и употребляются всевозможныя усилія для того, чтобы выработать удобнѣйшій методъ серьезнаго и систематическаго усвоенія воспитанниками этого искусства, то мы не считаемъ лишнимъ привести здѣсь тѣ мѣры, которыя послѣдовательно принимались у насъ, для осуществленія предполагаемой цѣли.

Занятія черченіемъ производились въ прошломъ 18⁷⁰₇₁ академическомъ году, по примѣру прежнихъ двухъ лѣтъ, согласно принятой программѣ и раздѣлялись на двѣ категоріи—на обязательныя и необязательныя или добавочныя: къ первой категоріи относились тѣ работы, которыя обязательно выполнялись всѣми учащимися безъ исключенія и составляли, такъ сказать, самую сущность программы; къ послѣдней же категоріи относились тѣ работы, которыя исполнялись учащимися по окончаніи ими обязательныхъ работъ. Большая часть годичнаго курса исполнялась въ классѣ, во время уроковъ, подъ личнымъ наблюденіемъ преподавателя, и только нѣкоторая часть ихъ предлагалась къ исполненію внѣ класса, въ формѣ задачъ или срочныхъ упражненій. Число всѣхъ чертежей, составлявшихъ объемы классныхъ программъ въ прошломъ учебномъ году, было значительно увеличено противъ предъидущаго года.

Чертежи, предлагавшіеся для исполненія, вносились всѣ безъ исключенія, въ заданныхъ размѣрахъ, въ особыя классныя тетради, обязательно заведенныя каждымъ ученикомъ, сначала въ карандашѣ, а потомъ обводились отъ руки чернилами или тушью и составляли такимъ образомъ коллекцію кроки (croquis), служившую оригиналами для послѣдующихъ работъ. Большинство такихъ кроки исполнялось по очереди каждымъ изъ воспитанниковъ, отъ руки, мѣломъ, на классной доскѣ, въ присутствіи всего класса, при чемъ чертившему дѣлаемы были необходимыя замѣчанія, относившіяся какъ къ теоретической части работы, такъ и къ практическимъ приѣмамъ при ихъ исполненіи. Только нѣкоторые чертежи изъ всего ряда годичныхъ работъ исполнялись прямо съ оригиналовъ, какъ для навыка въ копировкѣ, такъ и для упражненія въ жидкой тушеvkѣ; но и эти работы, до ихъ исполненія, заносились въ классныя тетради въ видѣ кроки, исполняемые непремѣнно отъ руки. При сдачѣ оконченной работы каждый изъ воспитанниковъ отмѣчалъ на соотвѣтствующемъ чертежѣ своей тетради, то число мѣсяца, въ которое работа была сдана; преподаватель же, по обсужденіи ея достоинства, выставялъ на оборотѣ чертежа заслуженный баллъ, вносившійся потомъ также и въ классный журналъ. На каждомъ чертежѣ обязательно помѣщались исполненныя непремѣнно

но хорошимъ шрифтомъ надписи: названія чертежа, времени начала и окончанія работы и имени съ фамиліею работавшаго. Въ каждомъ классѣ во время всего учебнаго года ведена была особая общая классная тетрадь черновыхъ кроки, въ которую каждый изъ предлагавшихся чертежей вносился однимъ изъ воспитанниковъ по очереди, назначавшейся преподавателемъ.

Для болѣе усиленнаго контроля практической стороны занятій и сужденія объ успѣхахъ воспитанниковъ, въ каждомъ классѣ было сдѣлано въ прошломъ учебномъ году четыре обязательныхъ репетицій съ участіемъ въ нихъ всѣхъ учащихся безъ исключенія. Требованіе этихъ репетицій заключалось въ срочномъ исполненіи данной работы. Для каждой репетиціи предварительно предлагался чертежъ, заносившійся въ классныя тетради, съ указаніемъ способовъ и приѣмовъ его построенія; въ день же самой репетиціи для исполненія означеннаго чертежа предлагались преподавателемъ размѣры составныхъ его частей. По окончаніи репетиціоннаго чертежа и послѣ сдачи его преподавателю, на немъ сначала выставлялся очередной номеръ, а потомъ уже производилась оцѣнка работы какъ относительно изящности, такъ и относительно скорости ея исполненія. Такія репетиціи производились послѣ каждыхъ двухъ мѣсяцевъ.

Экзамены производились въ той же самой формѣ, какъ и репетиціи—съ цѣлію произвести оцѣнку работъ, какъ по достоинству, такъ и по скорости ихъ исполненія. Время исполненія работъ не было ограничено ни на репетиціяхъ, ни на экзаменахъ; но на будущее время это ограниченіе будетъ введено какъ необходимая мѣра для содѣйствія къ возможной быстротѣ черченія. При сдачѣ оконченныхъ работъ на экзаменѣ, требовалось вмѣстѣ съ тѣмъ также и представленіе кроки чертежа, сдѣланнаго передъ экзаменомъ, какъ предварительная подготовка къ точному исполненію предстоявшей на экзаменѣ работы. Оцѣнка годовыхъ успѣховъ на экзаменѣ производилась слѣдующимъ образомъ: послѣ осмотра оконченаго чертежа и классной тетради выставлялось три балла — одинъ за достоинство работы, сдѣланной на экзаменѣ, другой за скорость ея исполненія и наконецъ третій за годовичную классную тетрадь. Къ этимъ тремъ балламъ взяты были въ соображеніе еще и репетиціонныя баллы четырехъ репетицій, наконецъ баллъ за число всѣхъ исполненныхъ годовичныхъ работъ. На основаніи всѣхъ этихъ отмѣтокъ опредѣлялся уже окончательный средній баллъ экзамена, который и выставлялся въ официальномъ спискѣ, назначенномъ вмѣстѣ съ другими для общаго годоваго контроля успѣховъ учащихся.

Такимъ образомъ на экзаменѣ производился полный и подробный контроль всѣхъ годовичныхъ работъ, исполненныхъ каждымъ изъ воспитанниковъ въ продолженіи всего учебнаго года; всѣ же неисполненные работы вмѣнено было въ обязанность непременно исполнить во время лѣтней вакаціи.

Для непрерывнаго упражненія въ занятіяхъ черченіемъ опредѣлено было обязательное исполненіе заданныхъ чертежей, во время лѣтней вакаціи, вмѣстѣ съ тѣми чертежами, которые не были сдѣланы во время годовичнаго курса по пройденной программѣ. Для выполненія такихъ работъ налитографированы были отдѣльно составленные по каждому классу программы и розданы по одному экземпляру каждому изъ учащихся. Въ этихъ программахъ опредѣлялись какъ число, такъ и выборъ работъ съ надлежащими условіями исполненія.

Во время годовичныхъ работъ каждымъ изъ учащихся изготовлялись также и тѣ чертежи, которые постоянно назначаются для осмотра посторонними посѣтителями, пріѣзжающими въ Техническое Училище. Такіе чертежи, расположенные для осмотра въ строгомъ систематическомъ порядкѣ, даютъ возможность постороннимъ лицамъ, интересующимся чертежнымъ дѣломъ, знакомиться наглядно какъ съ методомъ преподаванія, такъ равно и съ объемомъ самой программы, послѣдовательнымъ порядкомъ ученія и практическими приемами исполненія работъ.

Вмѣстѣ съ наблюденіемъ за усовершенствованіемъ практическаго навыка въ чертежныхъ работахъ, обращено было также вниманіе и на возможное развитіе изобрѣтательной способности учащихся. Для этой цѣли, въ ряду годовичныхъ работъ, предлагались и такія упражненія, въ которыхъ учащіеся для составленія предложеннаго чертежа должны были руководствоваться собственными своими соображеніями, придумывать многое по своему личному усмотрѣнію и вообще дѣйствовать на основаніи своей неопытной фантазіи, далеко еще неокрѣпшей въ дѣлѣ вкуса. Хотя такого рода работы затрудняли сперва начинающаго, но мало-по-малу усвоивались имъ и проявляли въ немъ особенную любовь къ дѣлу и весьма отрадныя результаты. Цѣль этихъ работъ состояла въ прямомъ желаніи — положить начало самостоятельному проявленію мысли и обработки вкуса, необходимыхъ впослѣдствіи при спеціальныхъ занятіяхъ учащихся.

Съемка съ натуры производилась составленіемъ чертежей съ моделей. Въ этихъ работахъ прилагались свѣдѣнія, почерпнутыя при изученіи теоріи проекцій. — Различныя положенія избраннаго предмета и разнообразныя сѣченія, сдѣланныя въ немъ сѣкущими плоскостями,

обусловливали необходимыя построенія всѣхъ деталей чертежа и самое распредѣленіе ихъ на бумагѣ. Приложение соотвѣствующихъ масштабовъ, употребленіе различныхъ способовъ отдѣлки и точность геометрическихъ построеній составляли непрѣмныя условія исполненія.

Въ прошломъ учебномъ году жидкая тушевка въ самыхъ простыхъ приемахъ введена была во 2-мъ приготовительномъ классѣ. Упражненія, предлагавшіяся для приложенія масштаба, были гораздо сложнѣе и числомъ болѣе противъ прежняго. Коллекція чертежей, составлявшихъ теорію проекцій, была гораздо подробнѣе и полнѣе. Веденіе классныхъ тетрадей и составленіе кроки отличались у значительнаго большинства замѣчательною аккуратностію. Энергія, усердіе и сочувствіе къ дѣлу выразились въ воспитанникахъ въ истекшемъ году весьма рельефно. Если съ одной стороны постоянный вызовъ учащихся изъ класса, происходившій по случаю назначенныхъ обязательныхъ репетицій по теоретическимъ предметамъ, значительно ослаблялъ успѣхъ въ классныхъ занятіяхъ черченіемъ, то, съ другой стороны, горячая преданность учащихся къ практической сторонѣ черченія пополняла отчасти эти замѣтные пробѣлы.

Всѣ работы безъ исключенія штемелюются и по прошествіи года раздаются воспитанникамъ по принадлежности съ сквозною пробивкою, сдѣланною предварительно на каждомъ чертежѣ отдѣльно. Последняя мѣра употреблена для того, чтобы ни одинъ изъ прежнихъ чертежей не могъ быть представленъ вмѣстѣ съ другими, оконченными вновь по обязательной программѣ.

Мы не можемъ не сознаться, что замѣтные успѣхи воспитанниковъ въ линейномъ черченіи зависѣли не только отъ принятой системы преподаванія, но и отъ личныхъ заслугъ преподавателя И. Н. Баженова, котораго добросовѣстность, опытность и умѣнье обращаться съ воспитанниками высоко нами цѣнятся.

7. Библіотека.

Къ 1 сентября 1870 года по всѣмъ спеціальнымъ отдѣламъ числилось сочиненій. 2453 въ 4455 томахъ.

Въ 1870—71 году вновь поступило. 396 » 648 »

Къ 1 сентября 1871 года числится сочиненій. 2849 въ 5103 томахъ.

Въ томъ числѣ пожертвовано:

1. Правленіями желѣзныхъ дорогъ отчетовъ	65 экз.
2. Московскимъ воспитательнымъ домомъ отчетъ	1 »
3. Обществомъ распространенія полезныхъ книгъ	1 »
4. М. К. Сидоровымъ	1 »
5. Рижскимъ Политехническимъ училищемъ	1 »
6. Горнымъ Департаментомъ	5 »
7. Никол. Владим. Маевскимъ	1 »
8. Николаемъ Васильевичемъ Бугаевымъ	1 »
9. Московской практической академіей коммерческихъ наукъ	1 »
10. Александровскимъ Техническимъ училищемъ братьевъ Милютиныхъ	1 »
11. Строительнымъ училищемъ въ С.-Петербургѣ	1 »
12. Александромъ Карловичемъ Эшлиманомъ	1 »
13. Николаемъ Ивановичемъ Желѣзновымъ	1 »
14. Алекс. Никол. Неустровымъ	51 »
15. Высшимъ Лодзинскимъ училищемъ	2 »

Библіотека училища, трудами бібліотекаря А. В. Крестовоздвиженскаго, приведена въ надлежащій порядокъ: составленныя Совѣтомъ правила, относительно пользованія книгами, уже введены въ дѣйствіе, и приняты мѣры для скорѣйшаго пополненія нѣкоторыхъ ея отдѣловъ недостающими сочиненіями, а именно: отдѣловъ чистой математики, естественной исторіи, строительнаго и инженернаго искусства.

8. Учебныя мастерскія.

а) Токарная по дереву учебная мастерская.

Въ настоящее время въ означенной мастерской имѣется:

Токарныхъ станковъ	26
Верстаковъ	25
Станокъ для узорной пилы	1
Переносная кузница	1
Различныхъ инструментовъ	1300
Коллекція моделей для послѣдовательнаго изученія токарнаго дѣла	1

б) Столярно-модельная учебная мастерская.

Въ настоящее время въ означенной мастерской имѣется:

Верстаковъ	48
----------------------	----

Токарныхъ станковъ	4
Пильная универсальная машина	1
Точило	1
Различныхъ инструментовъ	1361
Коллекція моделей для послѣдовательнаго изученія связей брусевъ	1

в) Учебная токарная по металлу мастерская.

Въ означенной мастерской числится:

Токарныхъ станковъ	26
Самоточка	1
Точило	1
Горнъ	1
Разныхъ инструментовъ	431
Полная коллекція моделей для изученія приѣмовъ токарнаго дѣла	1

г) Учебная слесарная мастерская.

Въ означенной мастерской помѣщается:

Верстаковъ съ 113 помѣщеніями для инструментовъ	19
Тисокъ для разныхъ работъ	66
Самоточка ножная	1
Машина строгальная продольная	1
» » поперечная	1
Горнъ съ вентиляторомъ	1
Наковалень разныхъ	4
Точило	1
Машинъ сверлильных различныхъ системъ	3
Столъ чугунный для разчерчиванія	1
Штативовъ съ чертильной иглой	4
Плать для повѣрки работъ	3
Вѣсы десятичныя	1
Винтовальныхъ приборовъ ручныхъ	2
Резервуаръ желѣзный для воды, употребляемой при закалкѣ	1
Инструментовъ ручныхъ разныхъ	1500
Напилковъ разныхъ	3000
Ручекъ для напилковъ	500

Учебныя пособія мастерской:

1. Коллекція моделей, назначенныхъ для послѣдовательнаго изученія приѣмовъ слесарнаго дѣла, состоящая изъ 41 модели.
1. Коллекція моделей, назначенныхъ для послѣдовательнаго изученія спайки желѣза, состоящая изъ 24 моделей.
1. Коллекція моделей, назначенныхъ для послѣдовательнаго изученія приѣмовъ кузнечнаго дѣла, состоящая изъ 33 моделей.
1. Коллекція моделей, назначенныхъ для изученія послѣдовательной отдѣлки инструментовъ, состоящая изъ 250 моделей.

Мастерская снабжена 68 газовыми рожками, число которыхъ предполагается въ текущемъ году увеличить.

Въ настоящее время въ мастерской могутъ работать 110 человѣкъ, если они будутъ раздѣлены на 2 группы. изъ коихъ одна можетъ работать утромъ до 1 часу по полудни, а другая съ 2½ часовъ.

Въ настоящемъ году предполагается пополнить коллекцію, назначенную для изученія послѣдовательной отдѣлки инструментовъ, составить новую коллекцію соединенія помощью склепки и пополнить коллекцію, назначенную для систематическаго обученія приѣмовъ слесарнаго дѣла. Завѣдующій означенной мастерской и преподающій слесарное дѣло инженеръ-механикъ Д. К. Совѣткинъ, командированный за границу, приобрѣлъ слѣдующія вещи, которыя значительно пополняютъ какъ наши учебныя коллекціи моделей, такъ и инструментовъ.

1. Довольно полную коллекцію инструментовъ для формовки въ чугунолитейной.
1. Коллекцію инструментовъ для модельной, назначенную для строенія и обдѣлыванія кривыхъ поверхностей.

Инструменты для слесарной мастерской, аппараты для паянія обыкновеннымъ пламенемъ, газомъ и пр.

Въ прошломъ году мы имѣли честь заявлять въ нашемъ годичномъ отчетѣ, что хотя вопросъ о систематическомъ преподаваніи механическихъ искусствъ разрѣшенъ нашимъ училищемъ самымъ удовлетворительнымъ образомъ, тѣмъ не менѣе однакожь онъ требуетъ дальнѣйшей постепенной и послѣдовательной разработки. Съ этою цѣлью въ прошломъ году образована была изъ г. г. Баженова, Платонова, Эдельмана и Михайлова, подъ предсѣдательствомъ Д. К. Совѣткина особая

коммиссія, на которую возложенъ означенный трудъ. Въ томъ же отчетѣ мы высказывали не только надежду, но и увѣренность, что эта коммиссія отнесется съ теплымъ участіемъ къ поручаемому дѣлу и для будущаго отчета доставитъ не мало серьезныхъ матеріаловъ. Наши предположенія совершенно оправдались.

Коммиссія имѣла съ 5 августа по 9 іюля 11 засѣданій, посвященныхъ серьезному всестороннему обсужденію всѣхъ отдѣловъ практическаго обученія въ мастерскихъ и достигла въ этомъ направленіи весьма отрадныхъ результатовъ. Многія неудобства, встрѣтившіяся на практикѣ, при примѣненіи къ дѣлу выработанныхъ программъ, были устранены, программа чугунолитейнаго дѣла приняла болѣе опредѣленныя формы, поднять вопросъ о введеніи машинной формовки, о введеніи новой организаціи въ пріемахъ обученія модельно-столярному дѣлу, составлена программа для занятій воспитанниковъ специальныхъ классовъ на механическомъ заводѣ, обращено особенное вниманіе на необходимость ознакомленія воспитанниковъ съ инструментами, на необходимость согласованія курса линейнаго черченія съ работами въ модельной мастерской. наконецъ принято много практическихъ и полезныхъ мѣръ по испытаніямъ воспитанниковъ въ мастерскихъ.

Сознавая всю пользу приносимую практическому учебному дѣлу означенной коммиссіей, и видя въ членахъ оной, а въ особенности въ предсѣдателѣ похвальное рвеніе и добросовѣстность къ выполненію возложеннаго на нихъ порученія, мы рѣшились сдѣлать эту коммиссію постоянной, а на предсѣдателя ея возложить обязанности не только вводить выработанныя коммиссіей и утвержденныя нами правила, но и неотступно слѣдить за точнымъ ихъ исполненіемъ.

Снова остаемся въ полной увѣренности, что коммиссія не охладится къ продолженію того важнаго для нашего заведенія дѣлу, за которое она принялась съ необыкновенной энергіей и съ сердечной теплотой.

9. Число воспитанниковъ.

Къ 5 сентября 1873 года состояло на лицѣ:

Казеннокошныхъ	100.
Своекошныхъ пансіонеровъ	200.
Полупансіонеровъ	7.
Вольноприходящихъ	25.
Вольныхъ слушателей	62.

Всего 394.

Въ теченіи 1870—71 учебнаго года принято:

Своекошныхъ пансіонеровъ	3
Вольноприходящихъ	3
Вольныхъ слушателей	35
Всего	45

Въ теченіи 1870—71 учебнаго года
выпущено съ правами ученаго
мастера 1.

Уволено по прошеніямъ:

а) казеннокошныхъ	1.
б) пансіонеровъ	13.
в) вольныхъ слушателей	19.

Къ 15 іюня 1871 года состояло:

Казеннокошныхъ	98.
Своекошнымъ пансіонеровъ	192.
Полупансіонеровъ	7.
Вольноприходящихъ	30.
Вольныхъ слушателей	78.
Всего	405.

Съ 15 іюня по 1 сентября выпущено:

Съ правами инженеръ-механика	3.
» инженеръ-технолога	3.
» механика-строителя	4.
» ученаго мастера	7.
Уволено по прошеніямъ	42.
Всего	63.

На открывшіяся вакансіи подано прошеній:

Въ казеннокошныя	32.
» пансіонеры	124.
» полупансіонеры	4.
» вольноприходящіе	39.
» вольные слушатели	16.
Всего	215.

Принято по конкурсу:

Въ казеннокошныя	14.
» своекошныя пансіонеры	44.
» полупансіонеры	4.
» вольноприходящіе	18.
Всего	80.

Затѣмъ къ 7 сентября 1871 года состоитъ на лицо:

Казеннокоштныхъ	100.
Своекоштныхъ пансіонеровъ	201.
Полупансіонеровъ	8.
Вольноприходящихъ	45.
Вольныхъ слушателей	64.

Всего 418.

Въ числѣ своекоштныхъ пансіонеровъ и вольныхъ слушателей находятся стипендіаты слѣдующихъ лицъ:

Имени Его Императорскаго Высочества Государя Наслѣдника Цесаревича	1.
Имени его сіятельства князя С. М. Голицина	1.
Кавказскаго Комитета	3.
Коломенской Городской Думы	2.
Думы Вознесенскаго посада	2.
Вспомогательнаго Общества купеческихъ прикащиковъ въ Москвѣ	3.
Вспомогательнаго Общества купеческихъ прикащиковъ въ Вознесенскомъ посадѣ	1.
Общества Московско-Ярославской желѣзной дороги	1.
Уральскаго Казачьяго войска	2.
Канцеляріи Московскаго генераль-губернатора	1.
Графа Строгонова	8.

10. Распределение воспитанниковъ по классамъ въ прошедшемъ учебномъ году.

	Казеннокоштныхъ.	Пансіонеровъ.	Полупансіонеровъ.	Вольноприходящихъ.	Вольныхъ слушателей.	Всего.
Въ 1-мъ приготовительномъ классѣ	5	37	3	7	—	52
Во 2-мъ приготовительномъ классѣ	9	24	1	2	—	36
Въ 3-мъ приготовительномъ классѣ	9	21	1	7	—	38
Въ 1-мъ параллели	10	18	—	2	—	30
Въ 2-мъ параллели	10	20	—	2	—	32
Въ 1 общемъ классѣ	7	32	2	6	32	79
Въ 2 общемъ классѣ	6	11	—	1	19	37
Въ 3 общемъ классѣ	4	8	—	1	14	27
Въ 1 специальномъ классѣ	6	7	—	2	9	24
» 2 » »	7	—	—	—	1	8
» 3 » »	10	3	—	—	2	15
» практическомъ	15	11	—	—	1	27
Всего	98	192	7	30	78	405

*41. Переходъ воспитанниковъ изъ класса въ классъ и награжденіе
послѣ годичныхъ экзаменовъ.*

Послѣ годичныхъ экзаменовъ, окончившихся 14 іюня сего года,
по опредѣленію Педагогическаго Совѣта, переводятся :

Изъ 1-го пригготовительнаго класса во 2-й.

Безруковъ Павель.

Ваховичъ Балтазаръ.

Власовъ Петръ.

Греннеръ Викторъ.

Гуськинъ Николай.

Голубковъ Дмитрій.

Звѣринцевъ Николай.

Измайловъ Сергѣй.

Ильинъ Леонтій.

Кувшинниковъ Алексѣй.

Кудрявцевъ Александръ.

Масюковъ Іосифъ.

Мари Лудвигъ.

Машонкинъ Василій.

Мѣщаниновъ Ѳеодоръ.

Мурзинъ Николай.

Степановъ Николай.

Сутыринъ Михаилъ.

Трусовъ Александръ.

Хохловъ Иванъ.

Шауманъ Николай.

Шаховскій Владиміръ.

Эллашевичъ Ромуальдъ.

*Съ наградой похвальнымъ ли-
стомъ.*

Алянчиковъ Никаноръ.

Ивановъ Владиміръ.

Понсетъ-де-Сандонъ Витольдъ.

Съ наградой книгою:

Когиновъ Ѳеодоръ.

Пеше Эмилій.

Удовенко Александръ.

*Съ наградой похвальнымъ листомъ
и книгою.*

Котляревскій Михаилъ.

Москалевъ Виталій.

Невскій Сергѣй.

Чумаковъ Николай.

Изъ 2-го пригготовительнаго въ 3-й.

Аносовъ Константинъ.

Аносовъ Николай.

Васильевъ Сергѣй.

Гейманъ Николай.

Глазуновъ Александръ.

Горталовъ Владиміръ.

Горячкинъ Александръ.

Гренъ Дмитрій.

Демосфеновъ Александръ.
Добротворскій Веніаминъ.
Зографъ Константинъ.

Зотовъ Сергѣй.

Кельбереръ Отто.

Керцелли Сергѣй.

Кноррингъ Владиміръ.

Лосевъ Сергѣй.

Македонскій Михаилъ.

Масленниковъ Левъ.

Мездряковъ Алексѣй.

Мюге Николай.

Охременко Михаилъ.

Павловъ Владиміръ.

Петровскій Михаилъ.

Платуновъ Александръ.

Плоховъ Николай.

Потаповъ Николай.

Родинъ Александръ.

Судаковъ Николай.

Сурміевичъ Александръ.

Тугариновъ Владиміръ.

Чекменевъ Аркадій.

Шауманъ Игнатій.

Шпереръ Владиміръ.

Юдичевъ Александръ.

*Съ наградю похвальнымъ ли-
стомъ.*

Бабковъ Василій.

Брюханенко Сергѣй.

Слѣпцовъ Иванъ.

Солодовниковъ Петръ.

Шутовъ Алексѣй.

Съ наградю книгою.

Покровскій Евгеній.

Пріятелевъ Алексѣй.

*Съ наградю книгою и похваль-
нымъ листомъ.*

Андрузскій Владиміръ.

Бодалевъ Иванъ.

Изъ 3-го пригготовительнаго класса въ 1-й общій.

Ауербахъ Николай.

Бартельсъ Владиміръ.

Белизекъ Петръ.

Брызгаловъ Петръ.

Васильевъ Василій.

Горячкинъ Иванъ.

Грачевъ Василій.

Греве Вячеславъ.

Гриневичъ Леопольдъ.

Емельяновъ Дмитрій.

Жуковъ Оедоръ.

Іевлевъ Алексѣй.

Калашниковъ Николай.

Касаткинъ Владиміръ.

Кедровъ Иванъ.

Ковалевъ Александръ.

Лапшинъ Сергѣй.

Марецкій Степанъ.

Михайловъ Петръ.

Настюковъ Петръ.

Орловъ Василій.

Павлиновъ Андрей.

Перловъ Василій.

Петровъ Андрей.

Поповъ Алексѣй.

Ранжевъ Иванъ.

Смирновъ Владиміръ.

Степановъ Рафаиль.

Трусевицъ Александръ.

Съ наградю похвальнымъ листомъ.

Антоновъ Михаилъ.
Богдановичъ Николай.
Енишерловъ Николай.
Пассекъ Николай.

Съ наградю книгою.

Алексѣевъ Михаилъ.
Лобовъ Николай.

Такмачевъ Николай.
Худяковъ Петръ.

Съ наградю книгою и похвальнымъ листомъ.

Васильевъ Василій.
Лебедевъ Евлампій.
Поповъ Павелъ
Первушинъ Дмитрій.
Триполитовъ Михаилъ.
Шумилинъ Алексѣй.

Изъ 1-го общаго класса во 2-й общій.

Бучинскій Максимиліанъ.
Гайдень Николай.
Горевъ Александръ.
Давыдовъ Василій.
Джабаровъ Исаджанъ.
Игумновъ Константинъ.
Извѣковъ Гавріилъ.
Казаковъ Иванъ.
Каменевъ Сергѣй.
Краснопѣвцевъ Василій.
Кузминъ Николай.
Лебедевъ Иванъ.
Москалевъ Викторъ.
Немолодышевъ Василій.
Новиковъ Яковъ.
Павловъ Иванъ.
Плоховъ Аѳанасій.
Сухотинъ Алексѣй.
Ребиковъ Леонидъ.
Тицнеръ Эдгардъ.
Усковъ Михаилъ.
Фроловъ Леонидъ.
Щеголевъ Федоръ.
Федоровъ Харлампій.

Съ наградю похвальнымъ листомъ.

Ладыженскій Андрей.
Ляминъ Сергѣй.

Съ наградю книгою.

Богдановичъ Владиміръ.
Бушуевъ Николай.
Шуховъ Владиміръ.
Кокоревъ Иванъ.

Съ наградю книгою и похвальнымъ листомъ.

Бесѣдовъ Иванъ.
Гревсмюль Фѳдоръ.
Ермиловъ Александръ.
Карельскихъ Константинъ.

Изъ 2-го общаго класса въ 3-й общій.

Александровъ Николай.
Богдановъ Борисъ.
Витте Владиміръ.
Дружининъ Александръ.
Живиловъ Александръ.
Ивановъ Василій.
Ивановъ Николай.
Лазаревъ Александръ.
Мухановъ Андрей.
Потемкинъ Петръ.

Съ награжденіемъ похвальнымъ
листомъ.

Перевозниковъ Трифонъ.
Радчихъ Яковъ.

Съ награжденіемъ книгою.

Астрожниковъ Модестъ.

Изъ 3-го общаго класса въ 1-й спеціальный.

Архангельскій Яковъ.
Вейссе Викторъ.
Горичевъ Сергѣй.
Забаевъ Александръ.
Кабановъ Владиміръ.
Луковниковъ Алексѣй.

Съ наградю похвальнымъ ли-
стомъ.

Ивановъ Николай.
Кунъ Ѳеодоръ.

Съ наградю книгою.

Николаевъ Владиміръ.

Съ наградю книгою и похваль-
нымъ листомъ.

Епанешниковъ Иванъ.

Изъ 1-го спеціального класса во 2-й спеціальный.

а) Инженерно-механическаго отдѣленія. б) Механико-строительнаго
отдѣленія.

Васильевъ Петръ.
Зиминъ Николай.
Зотиковъ Евгеній.
Ивановъ Александръ.
Пермяковъ Александръ.
Тетеревъ Петръ.
Тимаховичъ Сергѣй.
Доксъ Валеріанъ.

Журинъ Алексѣй.
Ивановъ Александръ.
Ивановъ Василій.
Ивановъ Николай.
Киричко Самсонъ.
Медвѣдевъ Иванъ.
Самородовъ Михаилъ.

Изъ 2-го спеціального класса въ 3-й спеціальный.

- а) Инженерно-механическаго отдѣленія. б) Механико-строительнаго отдѣленія.

Мыльниковъ Константинъ.

Давыдовъ Михаилъ.

Осадчій Павелъ.

Двукраевъ Павелъ.

Перепелкинъ Николай.

Мазовъ Иринархъ.

Хвастуновъ Алексѣй.

Практическаго класса за хорошие успѣхи въ практическихъ работахъ награждается похвальнымъ листомъ.

Баевъ Александръ.

12) Выпускъ воспитанниковъ.

- а) Механико-строителями.

Борисовъ Александръ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ. (Находится на механическомъ заводѣ Д. П. Шипова, въ Костромѣ).

Дубининъ Яковъ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ. (Преподавателемъ механическихъ искусствъ въ Полоцкой военной гимназіи).

Николаевъ Гавріиль, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ. (Помощникомъ механика на сахарномъ заводѣ гр. Бобринскихъ, въ м. Смѣла, Кіевской губерніи, Черкаскаго уѣзда).

Двукраевъ Константинъ. (Помощникомъ механика на сахарномъ заводѣ гр. Бобринскихъ, въ мѣстечкѣ Смѣла, Кіевской губерніи).

- б) Инженеръ-технологами.

Яковлевъ Ѳеодоръ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ и золотою медалью. (Назначается на Императорскій фарфоровый заводъ).

Петровъ Петръ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ и серебряною медалью. (Технологомъ при комитетѣ политехнической выставки).

Бураченко Ѳеодоръ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ.

Быковъ Николай. (На суконной фабрикѣ г-дъ Ганешиныхъ.)

Бокоревъ Егоръ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ.

с) Инженеръ-механиками.

Мальцевъ Павелъ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ и золотою медалью. (Практикуется на Путиловскомъ заводѣ, въ Петербургѣ).

Егоровъ Петръ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ и серебряною медалью. (Занимается на Рязанской желѣзной дорогѣ).

Зотиковъ Викторъ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ. (Поступаетъ на бумагопрядильную фабрику братьевъ Малютиныхъ.)

Фоссъ Ѳеодоръ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ. (Техникомъ при мастерскихъ Одесской желѣзной дороги).

Толстоуховъ Алексѣй, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ. (Не механическимъ заводѣ Д. П. Шилова, въ Костромѣ).

d) Учеными мастерами.

Макаровъ Иванъ. (Помощникомъ механика на суконной фабрикѣ братьевъ Ганешиныхъ).

Новиковъ Владиміръ. (На бумагопрядильной фабрикѣ г. Михина въ Костромѣ).

Чураевъ Николай. (на бумагопрядильной фабрикѣ г. Михина, въ Костромѣ).

Вологдинъ Григорій. (На Очерскомъ желѣзодѣлательномъ заводѣ графа Строганова, въ Пермской губерніи).

Колмогоровъ Иванъ. (На льнопрядильной мануфактурѣ Алафузова и К^о, въ Казани).

Бланкъ Михаилъ. (Отправился за границу для усовершенствованія).

Кармановъ Иванъ.

Чекмаревъ Михаилъ.

13) *Экскурсіи воспитанниковъ.*

Воспитанники, подъ руководствомъ гг. профессоровъ и преподавателей, осматривали слѣдующіе заводы и фабрики: литейный заводъ гг. Доброва и Набгольца, мастерскія Коммиссаровской технической школы, котельный заводъ Гекмана, свеклосахарный заводъ Борисовскаго, ситцепечатную фабрику г. Кауленъ и К^о, бумагопрядильную фабрику братьевъ Малютиныхъ, на которой воспитанники 1-го и 2-го специальныхъ классовъ работали двѣ недѣли въ теченіи вакаціоннаго времени, подъ руководствомъ профессора технического училища и директора означенной фабрики Ф. М. Дмитріева, — Ботаническій садъ московскаго университета и анатомическій театръ при военномъ госпиталѣ.

Кромѣ того, воспитанники 3-го спеціального класса, подъруководствомъ инженеръ-механика Платонова, устанавливали на суконной фабрикѣ г. Полякова 16-ти-силъную паровую машину съ приводомъ и паровикомъ, сдѣланную въ мастерскихъ Техническаго училища.

Воспитанники практическаго класса, Колмогоровъ и Макаровъ, устанавливали на шелковой фабрикѣ г. Лезерсона паровую машину со всѣми приводами, паровикомъ и насосомъ.

Воспитанники практическаго класса Вологдинъ и Пантелеймоновъ устанавливали у г. Осоргина, въ селѣ Сергіевскомъ, Калужской губерніи, паровую машину, принадлежности для паровика, два постава для мукомольной мельницы и всѣ приводы.

Мы не можемъ не выразить нашей чувствительной благодарности г. управляющему Московско-Рязанскою желѣзною дорогой, Н. И. Ильину, за допущеніе на нѣкоторое время двухъ изъ нашихъ инженеръ-механиковъ, гг. Егорова и Мальцева, къ занятіямъ на ввѣренной ему дорогѣ съ цѣлью изслѣдованія весьма важнаго вопроса въ практикѣ желѣзно-дорожнаго дѣла, а именно, опредѣленія условій наивыгоднѣйшаго управленія локомотивомъ и производство опытовъ надъ его смазкою.

Намъ отрадно знать, что Рязанская желѣзная дорога приступаетъ теперь къ изслѣдованію такихъ данныхъ, которыя безъ всякаго сомнѣнія послужатъ въ послѣдствіи весьма важнымъ и дорогимъ матеріаломъ не только для уясненія многихъ неразъясненныхъ еще у насъ вопросовъ по эксплуатаціи желѣзныхъ дорогъ, но и пригодятся для науки.

В. МЕХАНИЧЕСКІЙ ЗАВОДЪ.

Механическій заводъ училища состоитъ изъ мастерскихъ: слесарной, столярной, молярной, сборной и чертежной, чугунно-литейной, мѣдно-литейной и кузницы.

Въ настоящемъ году передѣлана старая паровая, въ которой три паровика съ кипятильниками замѣнены однимъ паровикомъ трубчатой системы въ 30 силъ. Въ этомъ же помѣщеніи установленъ новый вентиляторъ для кузницы.

Въ самой же мастерской установлены слѣдующія машины - орудія: Поперечная стругальная машина для мелкихъ работъ.

Стругальная машина въ 3" для обученія воспитанниковъ.

Шпоночная машина.

Кромѣ сего установлено два верстака, одинъ въ 25 аршинъ, а другой въ 10½ аршина.

Два токарныхъ станка.

Десятичныя вѣсы для мастерской и такія же большія для кладовыхъ.

Благодаря дѣятельности главнаго инженеръ-механика Ф. А. Бузера и его помощника инженеръ-механика А. П. Платонова, производство на нашемъ механическомъ заводѣ годъ отъ году увеличивается, что можно легко видѣть изъ слѣдующихъ данныхъ:

Исполненныхъ заказовъ:	На сумму:
Съ 1 января 1868 г. по 1 сентября 1869 г.	30,000 р. — к.
Съ 1 сентября 1869 » по 1 сентября 1870 »	41,424 » 15 »
Съ 1 сентября 1870 » по 1 сентября 1871 »	70,270 » 36 »

Такимъ образомъ цифра производства завода увеличилась въ прошедшемъ году вдвое противъ цифры 1868—1869 года. Такое расширение дѣятельности завода произошло во 1-хъ отъ личныхъ заботъ завѣдующихъ заводомъ, во 2-хъ отъ выдѣленія изъ завода учебныхъ мастерскихъ, въ 3-хъ отъ принятія мастерскими училища участія на всероссийской выставкѣ и наконецъ въ 4-хъ, отъ распространенія печатнаго прейсъ-куранта издѣліямъ. При этомъ нельзя отрицать, чтобы франко-прусская война въ западной Европѣ и увеличеніе пошлины на ввозъ частей машинъ въ наше отечество, не имѣли бы вліянія на увеличеніе въ нашихъ мастерскихъ заказовъ. Настоящій годъ, вѣроятно, укажетъ намъ, на сколько эти предположенія справедливы, и слѣдуетъ ли, вслѣдствіе прогрессивно увеличивающейся дѣятельности завода, войти съ ходатайствомъ къ высшему начальству объ усиленіи личнаго состава мастерскихъ.

Въ числѣ прочихъ заказовъ изготовлены слѣдующіе предметы:

Молотильныхъ машинъ	29
Конныхъ приводовъ	26
Паровыхъ машинъ въ 16 силъ	2
» » » 12 »	2
» » » 8 »	2
Самоточекъ	3
Станковъ токарныхъ	10
» кабинетныхъ	8
Стругальныхъ машинъ	8
Стругальныхъ вертикальныхъ	3
Сверлильныхъ станковъ	4
Супоровъ	14
Насосовъ	16
Прессовъ винтовыхъ	2
Прессовъ копировальныхъ	48

Паровыхъ водокачекъ	1
Мельницъ.	2
Заторныхъ машинъ.	1
Прожигательныхъ машинъ	8
Подъемныхъ машинъ	2
Вентиляторовъ.	6
Водокачка конная.	1
Литографскихъ станковъ.	3
Мельница для льна.	1

Кромѣ сего установлены и пущены въ ходъ на разныхъ частныхъ заводахъ 4 паровыя машины.

В. ЦЕРКОВЬ и БОЛЬНИЦА.

Выбранный въ церковныя старосты купецъ Михаилъ Григорьевичъ Бородинъ, съ теплымъ участіемъ отнесся къ своимъ обязанностямъ и при помощи труда и денежныхъ пожертвованій, а также при содѣйствіи законоучителя отца Дм. Кастальскаго, привелъ внутреннее убранство храма въ такое состояніе, что вполнѣ заслужилъ искреннюю благодарность и признательность прихожанъ.

При училищѣ имѣется для воспитанниковъ больница на 36 кроватей съ отдѣльными палатами, ванными и всѣми необходимыми приспособленіями. Эта больница устроена подъ личнымъ наблюденіемъ врача училища И. П. Постникова, завѣдующаго ею и въ настоящее время. Такъ какъ въ настоящемъ году опредѣленъ новый сверхштатный врачъ *ординаторъ* Военнаго Госпиталя М. А. Карлинъ, живущій въ близкомъ разстояніи отъ училища, то слѣдовательно, медицинское наблюденіе какъ за воспитанниками такъ и за остальными живущими въ зданіи лицами значительно усилено.

Г. ЛИЧНЫЙ СОСТАВЪ ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА

въ 1870—1871 академическомъ году.

Управляющій заведеніемъ, почётный опекунъ, **Ахлестышевъ**, Дмитрій Дмитриевичъ, генералъ отъ инфантеріи.

Директоръ **Делла-Вось**, Викторъ Карловичъ, статскій совѣтникъ.

Инспекторъ **Кацауровъ**, Николай Николаевичъ, статскій совѣтникъ.

Помощникъ директора по хозяйственной части, **Струтинскій**, Викторъ Петровичъ, коллежскій совѣтникъ.

Правитель дѣлъ **Крестовоздвиженскій**, Александръ Васильевичъ, надворный совѣтникъ.

Бухгалтеръ **Михайловъ**, Владиміръ Михайловичъ, надворный совѣтникъ.

Профессоры :

Общей механики } Лебедевъ, Дмитрій Николаевичъ, магистръ *).

Построенія машинъ }

Химической технологій :

Коссовъ, Ильдефонсъ Казимировичъ, магистръ, статскій совѣтникъ *).

Архиповъ, Иванъ Павловичъ, магистръ, коллежскій ассесоръ *).

Высшей математики и аналитической механики :

Лѣтниковъ, Алексѣй Васильевичъ, магистръ, докторъ Лейпцигскаго университета, надворный совѣтникъ *).

Строительнаго искусства : Панаевъ, Павелъ Петровичъ, инженеръ, коллежскій секретарь *).

Составленія проектовъ машинъ и заводовъ : Эшлиманъ, Александръ Карловичъ, инженеръ-технологъ 1-го разряда, титулярный совѣтникъ *).

Исправляющие должность профессоровъ :

Общей химіи : Ахматовъ, Петръ Николаевичъ, магистрантъ *).

Общей и прикладной физики : Владимірскаго, Алексѣй Сергѣевичъ, статскій совѣтникъ *).

Механической обработки во-локнистыхъ веществъ : Дмитріевъ, Ѳеодоръ Михайловичъ, инженеръ-технологъ 1-го разряда.

Репетиторъ : Михалевскій, Иванъ Елизаровичъ, коллежскій секретарь.

*) Членъ Педагогическаго Совѣта.

Лаборанты:

Главный лаборантъ и преподаватель аналитической химіи:

Поржезинскій, Діонисій Антоновичъ, магистръ фармаціи, титулярный совѣтникъ.

1-й помощникъ главнаго лаборанта:

Поржезинскій, Михаилъ Антоновичъ, провизоръ.

2-й помощникъ главнаго лаборанта:

князь Волхонскій, Григорій Дмитріевичъ, кандидатъ Московскаго университета.

Ассистенты:

По кафедрѣ механики и преподаватель механики въ практическомъ классѣ:

Малышевъ, Василій Андреевичъ.

По кафедрѣ физики:

Романенко, Василій Титовичъ.

Преподаватели:

Закона Божія:

Кастальскій, Дмитрій Ивановичъ, священникъ, магистръ *).

Законоучитель лютеранскаго псовѣданія:

Кетлеръ, Августъ, пасторъ.

Русскаго языка:

Виноградовъ, Ѳеодоръ Васильевичъ, коллежскій совѣтникъ.

Воголѣповъ, Петръ Ивановичъ, статскій совѣтникъ.

Математики:

Преображенскій, Владимиръ Васильевичъ, магистрантъ.

Чирковъ, Павелъ Алексѣевичъ, коллежскій совѣтникъ.

Французскаго языка:

Кламель, Людвигъ Григорьевичъ, коллежскій совѣтникъ.

*) Членъ педагогическаго совѣта.

Нѣмецкаго языка:	Вейцлеръ, Фердинандъ Егоровичъ, коллежскій совѣтникъ.
Географіи:	Врызгаловъ, Алексѣй Александровичъ, коллежскій секретарь.
Естественной исторіи:	Мѣшаевъ, Викторъ Дмитріевичъ, кандидатъ университета.
Статистики:	Янжулъ, Иванъ Ивановичъ, кандидатъ университета.
Бухгалтеріи:	Псищевъ, Евграфъ Алексѣевичъ, коллежскій совѣтникъ.
Черченія:	Важеновъ, Иванъ Николаевичъ, секретарь совѣта, титулярный совѣтникъ *).
Рисованія:	Андреевъ, Павелъ Андреевичъ, надворный совѣтникъ.
Численнаго:	Михайловъ, Иванъ Михайловичъ, коллежскій секретарь.
Репетиторъ:	Зѣнецъ, Михаилъ Каріѣвичъ, губернский секретарь.

Учители искусствъ:

Церковнаго пѣнія:	Орловъ, Павелъ Аѳимогеновичъ, титулярный совѣтникъ.
Гимнастики:	Крыловъ, Александръ Михайловичъ, артистъ Императорскихъ театровъ.

Воспитатели:

Черницкій, Михаилъ Карповичъ, надворный совѣтникъ.
 Смирновъ, Владиміръ Федоровичъ, коллежскій ассессоръ.
 Пѣвницкій, Викторъ Ивановичъ, титулярный совѣтникъ.
 Троянскій, Иванъ Михайловичъ, артиллеріи поручикъ.

Исправляющіе должность воспитателей:

Циркуновъ, Николай Петровичъ, губернский секретарь.
 Малиновскій, Сергѣй Андреевичъ, губернский секретарь.

Служащіе при церкви :

Священникъ **Кастальскій**, Дмитрій Ивановичъ.

Дьячекъ, **Румянцовъ**, Матвѣй Игнатьевичъ.

Староста, **Вородинъ**, Михаилъ Григорьевичъ, московскій купецъ.

Служащіе при лазаретъ :

Врачъ, **Постниковъ**, Иванъ Петровичъ, надворный совѣтникъ.

Сверхштатный врачъ, **Карлинъ**, Михаилъ Арсентьевичъ, надворный совѣтникъ.

Старшій фельдшеръ, **Воронцовъ**, Петръ Никитичъ, коллежскій регистраторъ.

Младшій фельдшеръ, **Кирилловъ**, Александръ Кирилловичъ.

Служащіе при экономіи и полиціи :

Экономъ, **Калайдовичъ**, Евгеній Ѳедоровичъ, надворный совѣтникъ.

Исправляющій должность полиціимейстера и казначея, **Фицнеръ**, Николай Орестовичъ, провинціальный секретарь.

Кастелянша, **Яцкевичъ**, Александра Семеновна, вдова надворнаго совѣтника.

Завѣдующіе механическимъ заводомъ :

Главный инженеръ-механикъ, **Бузеръ**, Ѳедоръ Андреевичъ.

Помощникъ главнаго инженеръ - механика, инженеръ - механикъ **Платоновъ**, Алексѣй Платоновичъ.

Завѣдующіе отдѣльными мастерскими :

Учебно-слесарною—**Совѣткинъ** инженеръ-механикъ, Дмитрій Константиновичъ.

Чертежною—**Гансъ**, ученый мастеръ, Адольфъ Христофоровичъ.

Токарною — **Эдельманъ**, Ѳедоръ Даниловичъ.

Модельною—**Михайховъ**, Андрей Михайловичъ.

Кузнечною—**Гослау**, Генрихъ Ивановичъ.

Чугунно-литейною — **Куменіусъ**, Густавъ Романовичъ.

Токарною по металлу — **Марковъ**, Александръ Марковичъ.

Служащіе при мастерскихъ:

Магазинъ вахтеръ **Ранжевъ**, Ѳеодоръ Михайловичъ.

Смотритель мастерскихъ **Шиповъ**, Николай Ивановичъ.

Движеніе по службѣ въ 1870—71 акад. году.

Выбылъ: Экономъ, титулярный совѣтникъ **Кроминъ**; магазинъ-вахтеръ, губернский секретарь **Андреевъ**.

Умеръ: преподаватель математики кандидатъ университета, **А. Ломовскій**.

Определены: Профессоръ строительнаго искусства **Панаевъ**; преподаватели: математики—магистрантъ **Преображенскій**; статистики—кандидатъ университета **Янжуль**; сверхштатный врачъ,—надворный совѣтникъ **Карлинъ**; экономъ,—надворный совѣтникъ **Калайдовичъ** и магазинъ-вахтеръ **Ранжевъ**.

Произведены: въ статскіе совѣтники: директоръ **Делла-Вось**; инспекторъ **Кацауровъ**; въ коллежскіе совѣтники: преподаватель математики **Чирковъ**; помощникъ директора по хозяйственной части **Струтинскій**; въ надворные совѣтники: воспитатель **Черницкій** и преподаватель рисованія **Андреевъ**; въ коллежскіе ассессоры: воспитатель **Смирновъ**; въ титулярные совѣтники—главный лаборантъ **Поржезинскій**; въ коллежскіе секретари:—учитель чистописанія **Михайловъ**.

Доцентъ по кафедрѣ составленія проектовъ и смѣтъ, титулярный совѣтникъ **Эшлиманъ**, по защищеніи диссертациі, утвержденъ въ званіи профессора.

Переименованы: изъ штабсъ-капитановъ въ коллежскіе секретари, профессоръ строительнаго искусства **Панаевъ**; изъ подпоручиковъ въ губернскіе секретари—и. д. воспитателя **Малиновскій**.

Награждены орденами: Равноапостольнаго князя Св. Владиміра 1-й степени: Его Высокопревосходительство Господинъ Почетный Опекунъ и Управляющій Училищемъ Генералъ отъ Инфантеріи **Ахлестышевъ**. Онъ же, въ августъ настоящаго года, Всемилостивѣйше удостоенъ лично Государемъ Императоромъ званія шефа 2-го Софійскаго полка. Равноапостольнаго князя Св. Владиміра 3-й степени: Коммерціи Совѣтникъ, Почетный Членъ Совѣта училища **Петръ Іоновичъ Губонинъ**. Св. Станислава 2-й ст. съ Императорскою короною: профессоръ высшей математики **Лѣтниковъ**; Св. Станислава 2-й ст.—профессоръ химической технологіи **Архиповъ** и помощникъ директора

по хозяйственной части **Струтинскій**; Св. Анны 3-й ст.—завѣдывающій учебно-слесарною мастерскою **Совѣткинъ**; Св. Станислава 3-й ст.—главный инженеръ-механикъ **Вузеръ** и помощникъ его **Платоновъ**; серебряными медалями съ подписью «за усердіе» для пошенія на шеѣ, завѣдывающіе мастерскими: токарною—**Эдельманъ** и модельною—**Михайловъ**; для пошенія на груди, завѣдывающіе мастерскими: кузнечною—**Гослау** и токарною по металлу—**Марковъ**.

Командированы за границу съ ученой цѣлью: А. С. Владимірскій, Д. А. Поржезинскій и Д. К. Совѣткинъ. Во внутри Россіи: И. К. Коссовъ.

Ученые труды и. г. профессоровъ и преподавателей въ 1870—71 г.
А. К. Эшлиманъ напечаталъ разсужденіе: «теорія центробѣжнаго насоса»; П. П. Панаевъ напечаталъ разсужденіе: «изслѣдованіе устройства землечерпательныхъ машинъ и производства землечерпательныхъ работъ». А. В. Лѣтниковъ напечаталъ рѣчь «о системахъ реального образованія». А. Х. Гансъ издалъ «руководство по уходу за паровыми машинами и приводами».

Въ прошломъ академическомъ году, а именно 23 октября 1870 года, наше училище было осчастливлено посѣщеніемъ Его Императорскаго Высочества, Великаго Князя Алексѣя Александровича. Его Высочество въ сопровожденіи Начальника города князя Владиміра Андреевича Долгорукова и контръ-адмирала К. Н. Посьета изволилъ удостоить осмотра въ подробности учебные кабинеты, лабораторіи и механическій заводъ, которые имѣлъ счастье показывать Высокому Гостю г. Почетный Опекуны Д. Д. Ахлестышевъ. Въ томъ же году изволилъ посѣтить училище Его Императорское Высочество принцъ Петръ Георгіевичъ Ольденбургскій въ сопровожденіи г-на Управляющаго IV отдѣленіемъ собственной Его Императорскаго Величества канцеляріи, барона Ф. А. фонъ—Гюнѣ.

Во время празднованія въ Москвѣ 50-ти лѣтняго юбилея Общества Сельскаго Хозяйства, 22 декабря, члены съѣзда сельскихъ хозяевъ и постороннія лица осматривали училище и его мастерскія, при чемъ были организованы профессорами И. П. Архиповымъ и А. С. Владимірскимъ различные опыты въ лабораторіяхъ и физическомъ кабинетѣ, имѣвшіе научный характеръ.

По Высочайшему повелѣнію 30-го минувшаго января плата съ своекоштныхъ пансіонеровъ, полупансіонеровъ и приходящихъ учениковъ измѣнена слѣдующимъ образомъ: пансіонеры обязаны вносить ежегодно 300 руб., полупансіонеры — 175, а вольноприходящіе воспитанники 100 руб.

Для оканчивающихъ курсъ воспитанниковъ и вольныхъ слушателей въ техническомъ училищѣ, въ 1872 году, по инженерно-механическому и механико-строительному факультетамъ, предложены слѣдующія темы для разсужденій на медаль:

«Составить проектъ и смѣту мукомолки о четырехъ поставахъ, со всѣми снастями, и водянаго двигателя къ ней (колеса или турбины) при условіяхъ: 2^м.5 паденія и расхода воды $\frac{2}{3}$ куб. метра въ секунду. При этомъ изложить въ особой запискѣ мукомольное дѣло и отнестись критически къ существующимъ системамъ мукомолокъ.»

Для означенныхъ же факультетовъ въ 1873 году:

«Составить проектъ и смѣту водоподъемной машины съ паровымъ двигателемъ для снабженія водой города въ 100,000 населенія водопровода и башни съ бакомъ. Городъ находится въ средней полосѣ Россіи, а озеро или рѣка въ 10 верстахъ отъ города. При этомъ въ особой запискѣ представить описаніе различныхъ системъ водоснабженія и критически оправдать выборъ системы.»

Для инженерно-технологическаго факультета въ 1872 году:

«Изслѣдованіе условій образованія щавелевой кислоты, получаемой изъ древесныхъ опилокъ.»

Для того же факультета въ 1873 году:

«О русскомъ каменномъ углѣ.»

Срокъ представленія разсужденій 15 іюля. Въ каждомъ изъ представляемыхъ разсужденій должны быть ссылки на сочиненія, которыми авторъ пользовался.

Оканчивая краткій отчетъ о состояніи и дѣятельности училища за прошлый академическій годъ, мы не можемъ не указать на то обстоятельство, что этотъ годъ имѣетъ въ жизни нашего преобразованнаго заведенія особенное значеніе. Въ этомъ году техническое училище дѣйствовало при полномъ составѣ своихъ курсовъ и приговорило къ выпуску по новому уставу первыхъ техниковъ. Оно выпускаетъ 5 инженеръ-механиковъ, 5 инженеръ-технологовъ, 4 механико-строителя и 7 ученыхъ мастеровъ; всего 21 человѣка.

Полезъа каждаго государственнаго или частнаго учрежденія измѣняется количествомъ и качествомъ продукта его дѣятельности. Для нѣкоторыхъ изъ учреждений точная оцѣнка результатовъ можетъ быть сдѣлана весьма скоро послѣ ихъ открытія, для другихъ—потребны многіе годы. Къ послѣдней категоріи принадлежатъ всѣ научнообразовательныя заведенія.

Только по той дѣятельности, которая будетъ обнаружена питомца-

ми даннаго учебнаго заведенія въ общественной жизни, можно судить съ необходимою строгостію о пользѣ, приносимой этимъ заведеніемъ. Такимъ путемъ стяжали себѣ извѣстность и славу многіе спеціальныя школы и университеты въ Европѣ.

Считая это положеніе неоспоримымъ, мы не можемъ себѣ не задать слѣдующаго вопроса: сколько же времени необходимо для того, чтобы учебное заведеніе имѣло возможность представить хотя первыя результаты, по которымъ общество могло серьезно и съ полной увѣренностію судить о его полезной дѣятельности?

Отвѣтъ на первый взглядъ весьма ясенъ и простъ: этого времени необходимо столько, сколько его нужно для того, чтобы дитя сдѣлалось человѣкомъ, и чтобъ дѣятельность этого человѣка отличалась замѣтными въ обществѣ качествами и особенностями. Не приводя здѣсь аргументовъ въ подтвержденіе того, что означенный срокъ далеко не есть наименьшій, мы можемъ однакожь составить себѣ нѣкоторое понятіе о продолжительности времени, по истеченіи котораго вновь учрежденное учебное заведеніе можетъ ожидать отъ общества серьезнаго, справедливаго и окончательнаго приговора о своей дѣятельности.

Въ такихъ условіяхъ находится теперь техническое училище, начавшее свое существованіе въ новомъ преобразованномъ видѣ, только съ 1 іюля 1868 года.

Хотя оно уже пережило первый періодъ своего существованія, хотя оно подготовило для общества первыхъ молодыхъ дѣятелей, начавшихъ уже съ полной энергіей трудовую жизнь, тѣмъ не менѣе однакожь, оно не въ правѣ еще требовать отъ общества окончательнаго приговора и должно ждать той поры, когда въ этомъ обществѣ, въ числѣ своихъ судей, оно встрѣтитъ своихъ же питомцевъ. Дѣйствительно, кто же какъ не эти послѣдніе, знакомые съ подробностями организаціи внутренней жизни заведенія, испытавшіе на себѣ всѣ послѣдствія почерпнутыхъ въ немъ умственныхъ знаній и нравственныхъ принциповъ, могутъ быть судьями болѣе компетентными и оцѣнить по справедливости его дѣятельность.

Долго однакожь придется ждать намъ этого срока и много еще терпѣнія, энергіи, труда и силы воли должно быть затрачено нашей корпораціей для того, чтобы ея святое дѣло, не смотря на отдаленность ожидаемыхъ осязательныхъ результатовъ, шло твердыми шагами и прямо къ заранѣе обдуманной и опредѣленной цѣли. Неужели, могутъ спросить насъ, нельзя судить о пользѣ даннаго учебнаго заведенія иначе, какъ по результатамъ его многолѣтней дѣя-

тельности, неужели уставъ, организація учебной части и нравственные достоинства преподавателей не могутъ быть приняты за критеріумъ его оцѣнки въ данный моментъ, за ручательство его полезной дѣятельности?

Мы отвѣчаемъ на этотъ вопросъ утвердительно, но прибавляемъ, что для этого необходимо, чтобы общество имѣло время и возможность ознакомиться подробно съ сказанными существенными элементами учебнаго заведенія и могло слѣдить за ихъ послѣдовательнымъ развитіемъ.

Въ этомъ направленіи мы и дѣйствуемъ, стараясь ежегодно, въ опредѣленный день, ознакомить публику съ внутренней организаціей дѣла, на столько же нашего, на сколько и общественнаго, передавая ей откровенно всѣ наши планы, и всѣ наши душевные предположенія. На сколько же мы успѣли въ этомъ, покажетъ время. Теперь же намъ нельзя не высказать, что мы самоувѣренно смотримъ въ будущее, что, на основаніи данныхъ, которыя могутъ быть въ подробности извѣстны только нашей корпораціи, слѣдящей вблизи и зорко за появленіемъ каждаго новаго факта въ дѣятельности училища, это будущее представляется намъ отраднымъ и богатымъ плодотворными результатами. Учебное дѣло наше, а оно есть главное въ заведеніи, можетъ считаться совершенно обезпеченнымъ потому, что ведется и разрабатывается коллегіальнымъ порядкомъ, а дѣятельность этой коллегіи представляется на гласный судъ публики.

Молодые люди, окончившіе въ настоящемъ году полный курсъ ученія, всѣ почти пристроились къ мѣстамъ и начали уже свою служебную дѣятельность. Намъ доставляетъ истинное удовольствіе видѣть ихъ въ сегодняшнемъ торжественномъ собраніи. Кому изъ насъ не понятно то отрадное чувство, которое рождается въ молодомъ человѣкѣ въ моментъ полного окончанія имъ курса въ заведеніи, предоставляющемъ ему гражданскія права и отпускающемъ его съ искренними теплыми пожеланіями счастья и успѣховъ на новый путь общественной жизни.

Желаніе повидаться еще разъ съ товарищами, еще разъ побывать въ той средѣ, гдѣ проведены были юные годы и получены неизгладимыя на цѣлую жизнь впечатлѣнія, привлекли къ сегодняшнему торжеству многихъ нашихъ техникувъ издалека.

Мы воспользуемся ихъ присутствіемъ для того, чтобы еще разъ проститься съ ними, можетъ-быть навсегда, и обратимся къ нимъ съ нѣсколькими словами, въ которыхъ они услышатъ нашу большую къ нимъ привязанность и искреннее желаніе имъ добра. Мы не станемъ напо-

минать имъ о тѣхъ элементарныхъ принципахъ нравственности и о тѣхъ правилахъ дѣятельности человѣка, изъ которыхъ складывается жизнь каждаго честнаго гражданина, принимающаго близко къ сердцу интересы своего отечества. Подобныя напоминанія намъ кажутся излишними, потому что, допуская ихъ, мы ослабили бы нашу вѣру въ существованіе того непреложнаго факта, что серьезное изученіе наукъ не только вліяетъ на развитіе умственныхъ качествъ молодежи, но служить самымъ надежнымъ орудіемъ для культуры нравственныхъ ея задатковъ.

Мы скажемъ имъ, что, переступая черезъ порогъ крова, подь которымъ прошелъ первый періодъ ихъ трудовой жизни, гдѣ они почерпнули первыя умственныя и нравственныя силы для самостоятельнаго труда, имъ не слѣдуетъ забывать, что подь этимъ кровомъ остается, продолжая свой непрерывный трудъ по святому дѣлу общественнаго образованія, та корпорація ученыхъ дѣятелей, которая, пребывая съ ними въ неразрывной нравственной связи, будетъ зорко слѣдить за ихъ дѣятельностію и радоваться ихъ успѣхамъ. Поэтому, если кто-либо изъ нашихъ молодыхъ техниковъ, идя противъ потока житейскихъ невзгодъ, почувствуетъ, что энергія его ослабѣваетъ и силы его оставляютъ, то ему не трудно будетъ догадаться, гдѣ слѣдуетъ искать источника для своего подкрѣпленія. Нравственною же связью ихъ съ этими источниками будетъ служить всегда та же наука, начала которой они въ немъ черпали.

Отпуская нашихъ молодыхъ техниковъ въ новую жизнь, мы не можемъ не сказать имъ, что для нихъ начинается новая школа, въ которой добросовѣстный трудъ и строгая послѣдовательность въ занятіяхъ, имѣютъ такое же громадное значеніе, какое имѣли они въ предшествовавшей школѣ. Вся разница заключается въ томъ, что если они не встрѣтятъ на пути своемъ руководителя, которому дороги интересы русскаго промышленнаго дѣла, который смотритъ далеко впередъ и находитъ наслажденіе въ преслѣдованіи національныхъ цѣлей, то будутъ предоставлены самимъ себѣ, собственной инициативѣ, собственному произволу.

Мы не опасаемся за нихъ и въ этомъ случаѣ, твердо увѣренные, что нравственные принципы, почерпнутые ими въ заведеніи и пріобрѣтенный навыкъ ко всякому полезному труду, оградятъ ихъ отъ всѣхъ ошибокъ, свойственныхъ молодымъ, неопытнымъ еще въ жизни людямъ.

Имъ никогда не стоитъ упускать изъ виду, что терпѣніе, твердая воля и добросовѣстный трудъ все преодолеваютъ, съ ними смѣло можно броситься въ самую трудную обстановку жизни.

Чѣмъ ниже ступень технической дѣятельности, съ которой начнутъ они свою карьеру, тѣмъ вѣрнѣе достигнутъ они конечныхъ цѣлей, тѣмъ цѣннѣе будутъ ихъ знанія, тѣмъ легче и основательнѣе они будутъ ими усвоены. Человѣкъ, изучавшій систематически, собственнымъ опытомъ, всѣ послѣдовательныя функціи технического дѣла, можетъ, съ полнымъ сознаніемъ и увѣренностію въ успѣхѣ, браться за громадное промышленное предпріятіе.

Дай Богъ, чтобы всѣ наши русскіе техники слѣдовали строго этому правилу, основанному не только на разумныхъ началахъ умственного соображенія, но подтверждаемыхъ ежедневными опытами въ цивилизованной Европѣ и опирающемуся у насъ на блестящемъ примѣрѣ знаменитаго Государя, исполинской исторической личности Великаго Петра!

В. К. Делла-Вось.

О СИСТЕМАХЪ
РЕАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНІЯ
РЪЧЬ

профессора А. В. Лѣтникова,

ЧИТАННАЯ НА ГОДИЧНОМЪ АКТѢ ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ТЕХНИЧЕ-
СКАГО УЧИЛИЩА ВЪ 1871 ГОДУ.

О СИСТЕМАХЪ РЕАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНІЯ.

Милостивые Государя!

Вопросъ объ устройствѣ школъ и о содержаніи ихъ учебнаго плана всѣми признается дѣломъ государственной важности. Никто не сомнѣвается, что развитіе общественнаго сознанія, количество и энергія духовныхъ силъ народа, даже его матеріальное могущество и благосостояніе, находятся въ весьма тѣсной зависимости отъ степени гармоніи, существующей, между разумными, сознательными стремленіями общества, его политическими учрежденіями, обычаями и преданіями, и тѣмъ устройствомъ училищъ разнаго рода, которое принято въ государствѣ въ извѣстную эпоху. Всѣ увѣрены, что есть прямая связь между развитіемъ общечеловѣческихъ знаній, между суммою научныхъ истинъ, обращающихся въ европейскомъ обществѣ, и тою высотой, на которой стоитъ преподаваніе въ школахъ, тѣмъ учебнымъ планомъ, который господствуетъ въ нихъ въ данное время и прохожденіе котораго обязательно для всей лучшей части молодаго поколѣнія общества.

Развитіе новыхъ научныхъ идей, хотя бы и весьма удаленныхъ отъ непосредственнаго приложенія къ жизни, по мѣрѣ того, какъ онѣ проникали въ общественное сознаніе, всегда заставляло человечество останавливаться на болѣе внимательномъ разсмотрѣніи тѣхъ понятій, которыя до того времени были въ обращеніи, и часто людямъ приходилось открывать въ общепризнанныхъ, ходячихъ истинахъ такія соотношенія, которыя до того оставались незамѣченными и могли существеннымъ образомъ измѣнить господствующіе взгляды и открыть новые пути для общественнаго развитія.—Только въ историческомъ развитіи наукъ и въ современномъ направленіи общественныхъ цотребностей можно найти ключъ къ рѣшенію сложнаго вопроса объ общественномъ образованіи.

Признавая школьный вопросъ дѣломъ высокой важности, нельзя не задуматься надъ огромными затрудненіями, которыя представляетъ его рѣшеніе. Хотя я не могу отказать въ строгости формы тѣмъ апіористическимъ доводамъ, которые были представлены многими учеными и педагогами, посвящавшими свое время на обсужденіе вопроса о составѣ школьнаго преподаванія, — я думаю однакожъ, что вопросъ такого рода не можетъ быть рѣшенъ одними логическими надъ нимъ упражненіями. Общественные вопросы представляются обыкновенно въ такомъ сложномъ видѣ, въ такой мелкой, запутанной сѣти человѣческихъ отношеній, интересовъ, борьбы страстей всякаго рода, что было-бы странно думать уложить ихъ въ предѣлы простыхъ математическихъ предложеній, или въ рамки Аристотелевскаго силлогизма. Чтобы очистить мѣсто логикѣ по отношенію къ разсматриваемому вопросу, нужно приготовить почву, нужно принять въ соображеніе не только тѣ потребности, которыя имѣетъ общество въ настоящую минуту, но и тѣ источники, изъ которыхъ развились эти потребности, — не только современное состояніе европейскаго общества, но и крѣпкія нити, связывающія его съ историческимъ прошедшимъ, порвать которыя можно только вступивши въ безграничную область утопій. По отношенію къ вопросу о школахъ, не менѣе чѣмъ по отношенію ко всякому другому, имѣющему общественное значеніе, нельзя терять изъ виду того неизмѣннаго историческаго принципа, по которому развитіе человѣчества не совершается скачками, и что всякій крутой переломъ общественныхъ условій вызываетъ реакцію, обыкновенно замедляющую прогрессивное движеніе. Дѣло истинныхъ друзей прогресса заключается прежде всего въ обстоятельномъ изученіи почвы, условій общественнаго развитія и въ отысканіи такихъ мѣръ, которыя могли бы безъ борьбы и колебаній приготовить въ обществѣ торжество научно доказанныхъ принциповъ.

Мы, русскіе, принадлежимъ къ европейской семьѣ народовъ, хотя сравнительно и недавно начали жить общею съ нею историческою жизнію. Сближеніе съ Европой дало намъ образованіе; изъ Европы мы заимствуемъ образцы политическихъ и общественныхъ учреждений; къ Европѣ мы обращаемся за отысканіемъ идеаловъ нашего будущаго развитія. Понятно, что въ вопросѣ о системѣ школьнаго образованія, менѣе чѣмъ въ какомъ-либо другомъ, мы можемъ отдѣлиться отъ европейскихъ стремленій. Наше прошедшее представляетъ въ этомъ отношеніи не много поучитель-

наго: исторія нашихъ училищныхъ учреждений отличается неровнымъ, колеблющимся и мало-самостоятельнымъ характеромъ. Желая полного единенія съ Европой, я конечно не думаю, чтобы рабское копированіе готовыхъ образцовъ европейскихъ училищъ могло для насъ замѣнить рѣшеніе учебнаго вопроса. Подражаніе духу западныхъ учреждений, усвоеніе ихъ сущности, при сохраненіи возможности прогрессивнаго движенія, — вотъ что должно составлять предметъ заботъ нашего молодого общества.

Учебное дѣло на Западѣ имѣетъ исторію, тѣсно связанную съ исторіей западно-европейской культуры вообще. Еслибы, при поверхностномъ взглядѣ на школьныя европейскія учрежденія, насъ, русскихъ, мало участвовавшихъ въ исторической жизни Запада, и могли поразить странности и аномаліи нѣкоторыхъ общепринятыхъ тамъ положеній, то только въ историческомъ ихъ происхожденіи мы могли бы найти имъ объясненіе. Уловить сущность, духъ западныхъ училищныхъ учреждений можно только опредѣляя путь ихъ постепеннаго органическаго развитія. Последнее прогрессивное движеніе учебнаго вопроса въ Европѣ явилось тамъ какъ слѣдствіе, какъ отраженная волна, того великаго общественнаго движенія, которое началось еще въ прошломъ столѣтіи и приняло такіе громадныя размѣры въ наши дни. Найти начало, ухватиться за нить новаго движенія въ учебномъ мірѣ можно только внимательно изучая прогрессивный ходъ того обширнаго естественно-научнаго, промышленнаго и торговаго развитія общества, которое исключительно характеризуетъ нашу эпоху. На Западѣ всякій общественный вопросъ имѣетъ историческую почву и потому, желая составить себѣ понятіе о современномъ состояніи занимающаго насъ учебнаго дѣла, мы должны будемъ сначала бросить хотя краткій и бѣглый взглядъ на главнѣйшіе моменты его историческаго развитія въ Европѣ.

Новѣйшіе языки европейскихъ народовъ долгое время оставались варварскими нарѣчіями, которыя не считались удобными для употребленія не только для выраженія воли государей, но даже и для обыкновенныхъ разговоровъ между частными лицами высшаго сословія. Весьма естественно поэтому, что главная цѣль образованія должна была состоять прежде всего въ изученіи языка, имѣвшаго привилегію служить во всѣхъ дѣлахъ общественныхъ, — языка, на которомъ было написано не большое число сочиненій, уплѣтвшихся отъ погрома древняго міра и служившихъ источникомъ знаній, бывшихъ въ то время въ обращеніи. Языкъ этотъ

былъ латинскій, и этому именно языку было предопредѣлено играть главную роль въ общественномъ воспитаніи всего европейскаго общества до нашихъ дней.

Уединенная, созерцательная жизнь монастырей впервые заставила пробудиться пылливый человѣческій умъ въ среднихъ вѣкахъ, и слабый свѣтъ ученія началъ оттуда понемногу проникать въ міръ внѣшній, вызывая въ немъ интересъ къ рѣшенію вопросовъ теологіи и метафизики.—Человѣкъ всегда стремился прежде всего объять мыслью міръ, не подлежащій вѣдѣнію его разума, и всегда послѣднимъ его заключеніемъ было признаніе ограниченнаго круга дѣйствій, въ которомъ должно вращаться его пониманіе.

Едва появились вновь сочиненія древнихъ мыслителей, какъ люди спѣшили отыскать въ нихъ не матеріалы для увеличенія круга своихъ познаній, а доводы, которые могли бы оправдать ихъ метафизическія бредни. Наиболѣе важною стороною твореній Аристотеля была признана его діалектика, которая употреблялась какъ бы съ цѣлію возможно болѣе удалиться отъ здраваго смысла. Что же касается до естественно-научныхъ положеній, то ученые того времени вовсе не заботились объ ихъ повѣркѣ или дальнѣйшей разработкѣ; напротивъ, можно думать, что въ принципѣ было принято положеніе, что если чего нѣтъ у Аристотеля, то того не можетъ существовать и въ природѣ.

Послѣ разрушенія Восточной имперіи греческая и латинская словесности, изгнанныя изъ Константинополя, перешли въ Италію, а потомъ во Францію и Германію, — и вскорѣ великія творенія древняго греческаго и римскаго міра сдѣлались общимъ достояніемъ и, возстановленныя въ ихъ первоначальной чистотѣ неутомимыми комментаторами, перешли въ употребленіе школъ, стали классическими руководствами. Этотъ первый шагъ въ дѣлѣ школьнаго ученія имѣлъ величайшую важность. Изученіе образцовъ мысли древняго міра должно было возродить вкусъ прекраснаго, стремленіе къ отысканію истины и заставить почувствовать, на сколько пуста и безсодержательна была философія того времени, почти исключительно питавшаяся латинскими теологами и сообщавшая всѣмъ наукамъ, какъ напримѣръ астрономіи, физикѣ и пр., богословскій характеръ.

Несмотря на то, что власти того времени, затрудняя ходъ философскихъ преній, давали предпочтеніе Аристотелю и его богословскимъ комментаторамъ, зданіе тогдашняго школьнаго, *схоластическаго* образованія должно было скоро рушиться.

Въ XIV и XV вѣкахъ ученые, во главѣ которыхъ былъ Петрарка, съ неутомимымъ рвеніемъ принялись за розысканіе и обнародованіе безчисленныхъ богатствъ, содержащихся въ древнихъ литературахъ. Открытые манускрипты должны были заключить въ себѣ почти все будущее европейскаго школьнаго образованія.

Между тѣмъ жизнь европейскаго общества постепенно разширилась въ своемъ теченіи. Открытіе Гуттенберга, морскія путешествія Васко-де-Гама и Христофора Колумба внесли въ обращеніе множество новыхъ идей, сила которыхъ не могла быть сравниваема съ ограниченными и нерѣдко мнимыми знаніями того времени. Явилось множество людей, которые видѣли прямую выгоду принять участіе въ новыхъ предпріятіяхъ; учились тому, что было прямо необходимо для выполненія ихъ проектовъ, и описывали свои наблюденія на родномъ языкѣ; появились науки, независимыя отъ латинской эрудиціи, важность которыхъ росла съ каждымъ днемъ.

Тѣмъ не менѣе европейскія школы этой эпохи твердо держались преданія: изученіе латыни, иногда сопровождаемое элементами греческаго языка, составляло всю сущность преподаванія. Наилучшею репутаціе пользовались коллегіи, основанныя іезуитами, которые, признавая, что область грамматики и латыни слишкомъ суха, считали необходимымъ развлекать своихъ учениковъ, съ цѣлью пробудить ихъ умъ. Коллегіи іезуитовъ предлагали ученикамъ всѣ роды удовольствій: фехтованіе, театральныя представленія и даже балеты, которые были сочиняемы коллегіальнымъ начальствомъ и разыгрываемы воспитанниками. Іезуиты не отступали и предъ наукою, обращая ее въ развлеченіе: преподаваніе физики велось рядомъ увеселительныхъ опытовъ; съ исторіей, о которой въ то время не было рѣчи въ университетскихъ школахъ, они знакомили учениковъ при изученіи медалей. «Терніи нравятся, когда они въ цвѣту», говоритъ одно изъ ихъ правилъ.

Въ Германіи еще съ XII столѣтія, по мѣрѣ возрастанія значенія городского сословія увеличивалось и число городскихъ школъ (Schreibschulen, Bürgerschulen), которыя въ началѣ имѣли практическій характеръ и принаравливались къ потребностямъ дѣйствительной жизни; ихъ преподаваніе заключало въ себѣ прежде географію и начала техники, понятія изъ естественной и политической исторіи; но въ послѣдствіи въ эти школы былъ введенъ латинскій языкъ, и онѣ мало по малу преобразовались въ латинскія.

Протесты противъ исключительнаго изученія латыни въ школахъ начали появляться въ довольно отдаленную отъ насъ эпоху. Еще Монтень жаловался на то, что дѣти все свое время должны отдавать изученію мертвыхъ языковъ, и указывалъ на необходимость изучать языкъ отечественный и языки сосѣднихъ народовъ. Еще Бэконъ, начертавъ систему наукъ, необходимыхъ человѣку, говорилъ, что источникъ дѣйствительнаго знанія заключается въ изученіи природы, и составилъ раціональный планъ ученія, исполненіе котораго должно было долго оставаться однимъ желаніемъ просвѣщенныхъ людей. Эти философы предупредили свою эпоху; ихъ стремленія остались безъ полнаго осуществленія даже до нашего времени.

Въ XVI и XVII вѣкахъ научныя открытія быстро слѣдовали одни за другими. Совокупность усилій Коперника, Кеплера, Галилея, Паскаля, Ньютона, Лейбница, Гюйгенса и другихъ славныхъ дѣятелей человѣчества, основываясь на успѣхахъ геометріи и анализа, создала цѣлое зданіе естественной философіи, обнимавшей въ совокупности механику, физику и астрономію. Анатомія, медицина, химія и естественная исторія получали постоянныя приращенія, дѣлавшія эти науки все болѣе и болѣе важными для общества. Самая метафизика, по указаніямъ Локка, стремилась подчиниться наблюденіямъ надъ отправленіями человѣческаго разума. Это огромное расширеніе поля дѣйствія ума человѣческаго оставалось, однако, безъ всякаго вліянія на составъ школьнаго ученія, особенно во Франціи, гдѣ все юношество ограничивалось однимъ изученіемъ древнихъ языковъ и крайне поверхностной философіи. Школа отставала отъ жизни все болѣе и болѣе. Протесты противъ мертвеннаго направленія школы начинаютъ повторяться чаще. Знаменитый аббатъ Флѣри, авторъ трактата о выборѣ и методѣ ученія, первое изданіе котораго появилось въ 1686 году, говоритъ: «Можно ли повѣрить, чтобы для молодыхъ людей не было ничего болѣе полезнаго, какъ изученіе латыни и латинской грамматики, латинскаго краснорѣчія и упражненій въ стихосложеніи, знанія римской исторіи, нравовъ римлянъ, ихъ способовъ веденія войны и судопроизводства? Но однакожъ вотъ въ чемъ обыкновенно заключается наше гуманистическое ученіе. Я не утверждаю, что эти знанія не полезны, но, безъ сомнѣнія, есть другія еще болѣе полезныя».

«Намъ всего болѣе необходимо научиться хорошо говорить и писать на нашемъ родномъ языкѣ и жить согласно нашимъ

обычаямъ. Намъ всего болѣе необходимо быть въ состояніи правильно разсуждать объ обыкновенныхъ предметахъ жизни, чѣмъ спорить о метафизическихъ степеняхъ, о дѣйствіи и о силѣ, или о свойствѣ безконечнаго. Мнѣ кажется поэтому, что мы должны приспособить наше ученіе къ современному состоянію нашихъ нравовъ, изучать предметы, обращающіеся въ мірѣ, такъ какъ мы не можемъ измѣнить обычаевъ и приноровить ихъ къ школѣ... »

Нельзя, впрочемъ, утверждать, чтобы въ школьныхъ порядкахъ и даже въ планѣ преподаванія не было дѣлаемо никакихъ перемѣнъ: были вводимы нѣкоторыя улучшенія подробностей, которыя, одна-кожъ, не оказывали существеннаго вліянія на прогрессъ учебнаго дѣла. Религіозныя корпораціи по-прежнему завѣдывали почти всѣмъ дѣломъ средняго образованія, и нѣкоторыя слабыя попытки реформы во Франціи начали появляться только со времени изгнанія іезуитовъ изъ школъ, за 26 лѣтъ до первой французской революціи.

Въ срединѣ XVIII-го столѣтія, жалобы на злоупотребленіе изученіемъ древнихъ языковъ въ школахъ становятся всеобщими: даже многіе изъ замѣчательныхъ членовъ университетовъ, какъ напримѣръ извѣстный Ролленъ, прямо указывали на необходимость сократить въ коллегіяхъ изученіе мертвыхъ языковъ. Одинъ изъ замѣчательныхъ членовъ тогдашней магистратуры, генеральный прокуроръ Рене-де-ла-Шатоле, въ собраніи парламента въ Бретани, въ 1763 г., говорилъ: «воспитаніе въ коллегіяхъ ограничивается изученіемъ латинскаго языка. Въ большей части этихъ учебныхъ заведеній не приобрѣтается никакого знанія языка отечественнаго, а преподаютъ отвлеченную философію, не имѣющую никакого употребленія въ жизни, не содержащую въ себѣ ни необходимыхъ принциповъ морали и ничего о тѣхъ предметахъ, которые важно знать всякому человѣку».

Указывая далѣе на то, что изъ тысячи учащихся, прошедшихъ курсъ гуманизма и философіи въ коллегіяхъ, едва ли найдется десять такихъ, которые были бы въ состояніи изложить ясно и съ пониманіемъ дѣла первыя основанія религіи, которые умѣли бы написать письмо, отличить справедливый доводъ отъ ложнаго, доказанное отъ недоказаннаго, — тотъ же ораторъ продолжаетъ: «Въ нашемъ воспитаніи слишкомъ мало заботятся о здоровьѣ, о средствахъ, служащихъ къ его сохраненію, и о тѣлесныхъ упражненіяхъ; не обращаютъ вниманіе на то, что касается дѣлъ наиболѣе обыденныхъ, наиболѣе обыкновенныхъ, что поддерживаетъ

жизнь, что служить основаніемъ гражданскаго общества. Большая часть молодыхъ людей не знаютъ ни міра, въ которомъ они живутъ, ни земли ихъ питающей, ни домашнихъ животныхъ. Они не имѣютъ обо всѣхъ этихъ предметахъ никакихъ свѣдѣній, и никто не пользуется ихъ естественнымъ любопытствомъ, чтобъ увеличить кругъ ихъ познаній. Они не умѣютъ удивляться ни чудесамъ природы, ни произведеніямъ искусства».

Черезъ шесть лѣтъ послѣ изгнанія іезуитовъ въ парижскомъ парламентѣ президентъ Ролланъ д'Ерсевилль, отдавая отчетъ о мемуарахъ, представленныхъ ему различными университетами о планѣ преподаванія въ коллегіяхъ, высказалъ нѣсколько замѣчательныхъ для того времени мыслей объ учебномъ вопросѣ, которыя, какъ намъ кажется, не потеряли цѣны и до настоящаго времени.

«Первое затрудненіе, представляющееся мнѣ въ учебномъ дѣлѣ, говорилъ Ролланъ, относится къ его предѣламъ и къ его однородности. Я вижу, что всѣ молодые люди вступаютъ на одинъ и тотъ же путь, изучаютъ одни и тѣ же курсы въ теченіи одного и того же числа лѣтъ, и въ довольно тѣсномъ промежуткѣ времени всѣ стремятся къ познаніямъ одного и того же рода и той же степени; между тѣмъ какъ среди молодыхъ людей, соединенныхъ въ одной коллегіи, я вижу юношей самыхъ различныхъ условий, которые должны занимать различныя должности, и назначеніе которыхъ столь же разнообразно, какъ ихъ происхожденіе и ихъ состояніе. Познанія, необходимыя для однихъ, могутъ быть бесполезны для другихъ; различныя наклонности ума, разнообразіе талантовъ и вкусовъ не позволяютъ вести всѣхъ по одному пути и привлекать къ однимъ и тѣмъ же наукамъ. Нужно ли, чтобы тотъ, кто не имѣетъ охоты къ изученію языковъ, ни необходимости въ этомъ, оставался безъ культуры и безъ образованія? Развѣ публичныя школы назначаются только для образованія духовныхъ, юристовъ, медиковъ и литераторовъ? Военные люди, моряки, купцы, художники—развѣ они недостойны вниманія правительства? И неужели потому только, что словесность не можетъ поддерживаться безъ изученія древнихъ языковъ, это изученіе должно быть единственнымъ занятіемъ просвѣщеннаго и образованнаго народа?

«Мнѣ кажется, напротивъ, что въ публичной школѣ или, по крайней мѣрѣ, въ тѣхъ школахъ, которыя расположены въ городахъ, гдѣ находятся университеты перваго класса, всѣ науки

должны быть представлены въ преподаваніи: мнѣ кажется, что религія, исторія, математика, рисованіе, тактика, навигація, иностранные языки и пр. должны имѣть различныхъ и отдѣльныхъ для каждаго предмета учителей; я думаю, что торговля и искусства должны почерпнуть въ школѣ тѣ знанія, которыя имъ необходимы; что родителямъ и учителямъ должна быть предоставлена возможность давать дѣтямъ воспитаніе соразмѣрно ихъ талантамъ и нуждамъ. Ничто не считаю я столь важнымъ, какъ необходимость рано узнать наклонности юноши и то занятіе, которое Провидѣніе для него предназначило; часто таланты выражаются прежде, чѣмъ имѣютъ возможность развернуться, и я не опасаясь утверждать, что въ нашихъ коллегіяхъ большая часть молодыхъ людей теряетъ даромъ время, которое они тамъ проводятъ, одни изучая то, что имъ бесполезно, а иногда даже и вредно знать, другіе, не узнавъ того, что имъ знать существенно необходимо».

Ходатайство парламентовъ о реформѣ въ системѣ общественнаго образованія во Франціи, не достигло еще никакого результата. когда вспыхнула революція, уничтожившая однимъ ударомъ старое общественное зданіе и желавшая построить новыя учрежденія, которыя отвѣчали бы нуждамъ общества, уже освободившагося, по мнѣнію вождей революціи, отъ своихъ вѣковыхъ предразсудковъ.

Въ протестантскихъ странахъ идеи церковной реформы не оказали существеннаго вліянія на составъ школьнаго ученія. Знаменитый Меланхтонъ, носящій у нѣмецкихъ педагоговъ наименованіе Praeceptor Germaniae, заботился только объ устройствѣ латинскихъ школъ. Въ 1528 году онъ издалъ сочиненіе, въ которомъ былъ имъ изложенъ учебный планъ, послужившій образцомъ для всѣхъ среднихъ германскихъ протестантскихъ школъ въ XVI столѣтіи. По этому плану школа раздѣлялась на три класса и ученики этихъ классовъ должны были исключительно заниматься латынью; нѣмецкому языку въ его планѣ вовсе не было дано мѣста.

Провозвѣстникомъ новыхъ идей въ школьномъ дѣлѣ, въ Германіи, явился славянинъ Янъ Амосъ Коменскій (1592—1671), педагогическія сочиненія котораго имѣли неслыханный успѣхъ. По его системѣ, полное образованіе человѣка должно составить четыре степени: домашнее обученіе (Mutterschule) до шестилѣтняго возраста, нѣмецкая школа, обнимающая шесть лѣтъ, отъ 6 до 12, далѣе латинская школа и, наконецъ, высшая школа или академія. Нѣмецкая школа, по мысли Коменскаго, должна была имѣть та-

кую организацію, чтобъ она могла служить также и подготовительною школою для практической жизни. Коменскій первый, какъ кажется, опредѣлилъ объемъ и предметъ занятій въ полной начальной школѣ (*deutsche Schule*) почти въ томъ самомъ видѣ, въ которомъ они принимаются и въ настоящее время. Эти предметы, какъ онъ указываетъ, должны быть слѣдующіе: отечественный языкъ (чтеніе, письмо и орѳографія), счетъ, измѣреніе, пѣніе, религія, простые историческіе рассказы, начала землевѣдѣнія и естествовѣдѣнія, понятія о ремеслахъ и искусствахъ.

Начало такъ называемаго реализма, въ дѣлѣ среднего образованія, было положено знаменитымъ филантропомъ и пѣтистомъ Франке (1663—1727), который основалъ въ Галлѣ многія учебныя заведенія, между прочими сиротскій домъ, латинскую школу (гимназію), въ которой было отведено много мѣста и реальнымъ предметамъ, и, наконецъ, особое учрежденіе «*Pedagogium*», предназначавшееся преимущественно для дѣтей высшаго сословія и имѣвшее почти исключительно реальное направленіе. При этомъ послѣднемъ учрежденіи находился ботаническій садъ, кабинетъ естественной исторіи и физическихъ аппаратовъ, химическая и анатомическая лабораторія, наконецъ, даже мастерскія: токарная и шлифовальная. Впрочемъ, собственно названіе «реальная школа» было впервые употреблено не Франке, а однимъ изъ его послѣдователей, Христофоромъ Землеромъ (1739 г.), который называлъ управляемое имъ училище «математическою, механическою и экономическою реальною школою»; въ этой школѣ изучались, кромѣ религіи, математика, астрономія, географія, исторія, естествовѣдѣніе, рисованіе, земледѣліе, пчеловодство и пр. Наконецъ, изъ школы Франке вышелъ Іоганнъ Юлій Хекеръ, который основалъ въ Берлинѣ, въ 1747 году, первую значительную реальную школу и при ней учительскую семинарію. Эта школа, послѣ многихъ неудачныхъ опытовъ, только въ 1822 году, подъ руководствомъ Шпиллеке, получила настоящую организацію, соотвѣтствующую всѣмъ требованіямъ практической жизни, не теряя однако своего основнаго характера школы общеобразовательной.

Въ 1743 году, въ Брауншвейгѣ, герцогомъ Карломъ I было основано учебное заведеніе *Collegium Carolinum*, которое можетъ быть разсматриваемо, какъ первоначальный типъ техническаго училища. Въ этой коллегіи пополнялись общія свѣдѣнія, пріобрѣтаемыя въ гимназіяхъ и сообщались познанія, необходимыя для молодыхъ людей, посвящающихъ себя искусствамъ, промышленности и тор-

говлѣ. Это учрежденіе было преобразовано въ 1808 году въ военную школу и въ 1835 году въ техническое и коммерческое училище, и уже въ 1862 году въ настоящую современную политехническую школу. Въ половинѣ XVIII столѣтія, въ Богеміи, была основана инженерная школа, въ которой преподавалась геометрія, землемеріе, строительное искусство, механика и черченіе. Многія старыя гимназій въ Германіи, не мѣняя своего названія, еще въ прошломъ столѣтіи измѣнили свой учебный планъ, примѣняя его къ непосредственно полезнымъ знаніямъ въ жизни и превратились въ реальныя школы. (Wiese. II, p. 26).

Такимъ образомъ, мысль о реализмѣ въ среднемъ школьномъ ученіи, заявлявшая протестъ противъ исключительно латинскаго направленія школъ, начала осуществляться въ Германіи гораздо ранѣе, чѣмъ въ католическихъ странахъ; впрочемъ, много еще нужно было времени, чтобы направленіе новыхъ училищъ могло быть понято обществомъ и чтобы «реализмъ» могъ сдѣлаться самостоятельной отраслью въ системѣ школьнаго образованія. Первые реальныя училища, по своему учебному плану, представляли такое энциклопедическое смѣшеніе самыхъ разнообразныхъ предметовъ, изъ которыхъ многіе и не могли быть изучаемы въ средней школѣ, что въ педагогическомъ отношеніи эти заведенія не могли быть удовлетворительны. Вопросъ о содержаніи реальнаго ученія, какъ мы увидимъ ниже, сталъ выясняться только тогда, когда возникли спеціальныя школы искусствъ и ремеслъ, которыя значительно упростили задачу новыхъ среднихъ школъ.

Вслѣдствіе усилій и опытовъ нѣмецкихъ педагоговъ, въ концѣ 18-го столѣтія, въ Германіи все болѣе и болѣе укрѣплялась мысль о необходимости особой системы школьнаго ученія для городского сословія; почти все общество сознавало, что образованіе бюргера должно идти далѣе начальной школы и что оно должно имѣть по преимуществу реальное, а не латинское направленіе. Публичныя городскія училища въ томъ видѣ, въ какомъ они существуютъ и въ наше время, подъ названіемъ бюргерскихъ училищъ, начали появляться только въ началѣ 19-го столѣтія; лейпцигская *Bürger-schule*, основанная въ 1803 году, была одною изъ первыхъ. Въ то же время и во многихъ маленькихъ городахъ латинскія школы начали преобразовываться въ бюргерскія училища.

Во Франціи, до первой революціи, почти всѣ среднія школы оставались въ рукахъ католическаго духовенства и ихъ учебный планъ не поддавался никакимъ нововведеніямъ. Правительство от-

ступило отъ рутины лишь въ пользу тѣхъ молодыхъ людей, которые предназначали себя къ военной профессіи, и въ военныхъ школахъ, вмѣстѣ съ ограниченіемъ объема изученія древнихъ языковъ, было введено изученіе математики, физики, исторіи и отечественнаго языка. Когда германскія идеи о составѣ средняго образованія начали уже понемногу проникать во Францію и когда требованія реформы со стороны общества дѣлались все настойчивѣе, революція, вмѣстѣ съ преобразованіемъ всѣхъ условій общественнаго быта, привела къ фактическому уничтоженію всѣхъ коллегій, а съ этимъ и къ упраздненію всей системы тогдашняго образованія. Прошло нѣсколько лѣтъ, прежде чѣмъ смуты и общественныя бѣдствія позволили новымъ людямъ, поставленнымъ на вершинѣ власти, подумать объ организаціи учебной части въ государствахъ. Проекты реформы, представленные послѣдовательно Талейраномъ, Кондорсе и Доу были, по словамъ Гизо, замѣчательными созданіями революціонной мысли эпохи. По закону 3 брюмера, III-го года республики, преподаваніе было раздѣлено на три степени, а именно: на школы первоначальныя, центральныя и спеціальныя. Въ среднихъ или центральныхъ школахъ, назначенныхъ для юношей отъ 12 до 18 лѣтъ, курсъ ученія, хотя и основывался въ первыхъ классахъ на древнихъ языкахъ, въ классахъ среднихъ и высшихъ состоялъ преимущественно въ изученіи наукъ математическихъ, физическихъ, исторіи и французской литературы. Впрочемъ центральныя школы имѣли весьма непродолжительное существованіе: недостатокъ учителей во всѣхъ городахъ, кромѣ Парижа, отсутствіе подготовительныхъ школъ, наконецъ вообще преждевременность такой радикальной реформы скоро дали себѣ почувствовать.

Изъ всѣхъ проектовъ тогдашней эпохи, относящихся къ образованію, только одному суждено было не только осуществиться во всей полнотѣ, но и имѣть продолжительное, славное будущее, занять собою одну изъ лучшихъ страницъ исторіи французскаго просвѣщенія и оказать въ настоящемъ столѣтіи огромное вліяніе на устройство высшихъ реальныхъ училищъ въ другихъ государствахъ. Я разумѣю учрежденіе, въ 1794 году, знаменитой политехнической школы въ Парижѣ.

Огромныя работы, производимыя государствомъ для защиты своей территоріи, для устройства путей сообщенія и всякаго рода техническія сооруженія требуютъ обширныхъ, научныхъ знаній и могутъ быть ведены только людьми, обладающими для того осо-

бою подготовкою. Какъ ни велико разнообразіе техническихъ работъ, которыя могутъ быть предприняты, онѣ основываются на нѣкоторыхъ общихъ началахъ и имѣютъ много общихъ сторонъ и точекъ соприкосновенія. Отдѣлить общія начала отъ частныхъ, которыя могутъ быть изучаемы только въ специальныхъ школахъ и соединить ихъ въ предѣлахъ существенно-необходимаго въ особой школѣ, помѣщенной въ столицѣ, руководимой, при энергическомъ участіи правительства, первостепенными учеными страны, — такова была главная цѣль, которую предложили себѣ основатели политехнической школы: Монжъ, Бертоле, Фуркруа, Гюитонъ и Пріеръ. Основная мысль новаго учрежденія была проста въ высшей степени, и какъ нельзя болѣе соотвѣтствовала тогдашнимъ потребностямъ Франціи. Знаменитости науки, которымъ Франція была обязана преимущественно своею послѣдующею славой, какъ Монжъ, Лапласъ, Лежандръ, Лагранжъ, Бертоле, Гайю, Малюсъ и др. были первыми преподавателями новой школы, и при такой блестящей обстановкѣ это учрежденіе скоро сдѣлалось европейскимъ центромъ, откуда распространялись новыя открытія въ области наукъ математическихъ, физическихъ и въ химіи. Многимъ ученикамъ школы суждено было занять высшія должности въ государствѣ, прославиться въ наукѣ и литературѣ, стать во главѣ обширнѣйшихъ частныхъ предпріятій. Дипломъ бывшаго ученика политехнической школы сталъ цѣниться выше диплома доктора университета. Уже въ 1825 году въ Парижской Академіи наукъ большая часть мѣстъ была занята бывшими воспитанниками школы.

Преподаваніе въ школѣ, послѣ первыхъ колебаній, ограничилось слѣдующими предметами: чистый математическій анализъ и его приложенія къ геометріи, механика съ приложеніями къ машинамъ, физика, химія, начертательная геометрія, рисованіе, черченіе и потомъ французская литература. Средоточіемъ всего ученія была чистая математика; отъ поступающихъ въ школу не требовалось никакихъ другихъ знаній кромѣ математическихъ. Все это имѣло значительное вліяніе на составъ курса среднихъ учебныхъ заведеній, въ которомъ математика заняла важную роль. Во французскихъ среднихъ училищахъ, начала нынѣшняго столѣтія, роль математики, въ особенности въ высшихъ классахъ, сдѣлалась даже преобладающею въ ущербъ другимъ предметамъ, не менѣе существенно необходимымъ для всесторонняго развитія юношескаго ума. Германскія гимназіи также стали давать математикѣ все болѣе мѣста въ учебномъ планѣ. Съ того времени курсъ гуманисти-

ческих средних общеобразовательных заведений уже утратил свой исключительно-филологический характер. Гуманисты стали сознавать, что изучение математики, в определенных размерах и для определенного возраста, может помогать умственному развитию не менее древних языков. Вслед за математикой, в классическом курсе, получили скромное место новые иностранные языки, язык отечественный и его литература, история с географией, физика и даже иногда химия, рисование, и таким образом, мало по малу, так называемый школьный классицизм принял тот вид, в котором он представляется в наше время, болѣе или менѣе одинаковый во всѣхъ европейскихъ государствахъ.

Во Франціи, при Наполеонѣ I, дѣло среднего образованія получило правильную организацію. На основаніи закона 1 мая 1802 года былъ установленъ планъ преподаванія въ лицеяхъ, первый параграфъ котораго говорилъ, что «въ лицеяхъ будутъ преподаваться преимущественно латинскій языкъ и математика». Организація среднего реального или профессиональнаго образованія была отложена на долгое время. Первые, впрочемъ довольно слабые, начатки реформы появились только въ 1833 году, когда, въ министерство Гизо, были основаны училища, носившія довольно странное названіе высшихъ первоначальныхъ школъ (*écoles primaires supérieures*).

Изъ изложеннаго выше сжатаго и далеко неполнаго историческаго очерка хода и постепеннаго развитія школьнаго дѣла въ Европѣ до начала настоящаго столѣтія, можно однако видѣть, что мысль о «реальномъ» содержаніи среднего образованія появилась еще весьма давно. Мысль эта явилась, какъ мы видѣли, въ формѣ протеста противъ того исключительнаго направленія, которое, благодаря своему историческому происхожденію, получили всѣ среднія школы въ Европѣ. Курсъ этихъ школъ состоялъ почти исключительно въ изученіи латыни; не только отечественный, но даже греческій языкъ, изученію котораго классики придаютъ такое большое значеніе въ настоящее время, стоялъ въ этихъ училищахъ на второмъ планѣ. Требованія, выражавшіяся въ протестахъ и находившія осуществленія въ нѣкоторыхъ частныхъ учрежденіяхъ Германіи состояли, главнымъ образомъ, не въ томъ, чтобъ древніе языки были изгнаны изъ школьнаго ученія, а въ томъ, чтобы въ планѣ преподаванія было дано мѣсто и другимъ предметамъ, между которыми указывалось на отечественный и новые иностранные языки, на науки математическія и физическія, на техническія свѣ-

дѣнія, имѣющія приложенія въ жизни. Требованія эти были велики, исходя часто отъ людей незнакомыхъ съ педагогическими условіями школы или отъ педагоговъ утопистовъ они иногда имѣли не практическій и не раціональный характеръ. Мысль объ общеобразовательномъ значеніи школы и о матеріалѣ, которымъ она можетъ пользоваться для достиженія своихъ цѣлей, была сознаваема весьма смутно и, къ сожалѣнію, сознается смутно многими и до сихъ поръ. Полагали, что въ средней школѣ можно научить и пиво варить, и пчель разводить, какъ и въ наше время найдется не мало лицъ полагающихъ, что въ реальныхъ школахъ должно учить по преимуществу ремесламъ, а не грамматикѣ или геометріи. Тѣмъ не менѣе серіозные педагоги не могли не видѣть, что въ протестахъ общества есть многія весьма справедливыя указанія, которыя должны были оказать существенное вліяніе на содержаніе школьнаго ученія. Выше было замѣчено, что дѣйствительно въ гимназіяхъ, коллегіяхъ, лицейхъ и другихъ среднихъ учебныхъ заведеніяхъ, къ началу нынѣшняго столѣтія, сформировался, мало по малу, тотъ учебный планъ, который съ небольшими измѣненіями, остается нормальнымъ и до настоящаго времени, и который весьма рѣзко отличается отъ своего первоначальнаго типа латинскихъ или ученыхъ школъ (Gelehrte Schulen) XVI столѣтія.

Въ заявленіяхъ философовъ, парламентскихъ дѣятелей и педагоговъ, выражавшихъ требованія реформы средняго школьнаго ученія, есть еще одна сторона болѣе важная, гораздо глубже захватывающая интересующій насъ вопросъ. Во всѣхъ словесныхъ протестахъ, во всѣхъ педагогическихъ опытахъ, вызванныхъ неудовлетворительностью школьнаго дѣла, пробивается мысль, что въ существующей системѣ средняго образованія есть пропускъ, есть мѣсто, которое должно быть занято другою параллельною системою ученія, системою, которая удовлетворила бы другимъ потребностямъ общества, служила бы выраженіемъ его стремленій, порожденныхъ новѣйшими политическими событіями и новыми условіями жизни, преимущественно средняго класса населенія. Мысль, что гуманистическое или такъ называемое «классическое» ученіе годно не для всѣхъ, становится все болѣе и болѣе осязательною по мѣрѣ того, какъ науки, стоявшія прежде внѣ жизни и бывшія исключительнымъ занятіемъ небольшого кружка ученыхъ, становятся источникомъ распространенія практическихъ знаній, получаютъ важныя примѣненія въ промышленности и торговлѣ. Несомнѣнно, что распространеніе образованія въ массахъ служить

идеѣ демократизаціи общества. Классическая школа въ періодъ отъ XV до XVIII столѣтія служила той же идеѣ. Гуманистическое образованіе было средствомъ возвышенія для буржуазіи. Тогда какъ богатый классъ общества наполнялъ магистратуру, высшія церковныя должности, велъ финансовыя операціи страны, находя время для занятія поэзіею и литературою, бѣдняки средняго сословія стремились къ занятію доступныхъ имъ государственныхъ должностей и только въ гуманистическомъ образованіи могли найти средство возвыситься надъ классами общества, занимавшимися ремеслами или торговлею. Постепенное развитіе наукъ и въ особенности быстрое расширеніе области ихъ практическихъ приложений вызывало необходимость поднять уровень образованія въ низшихъ классахъ народа, посвящавшаго свое время занятіямъ различными промыслами, торговлею, ремеслами и искусствами. Многія отрасли промышленности, многія искусства, руководившіяся прежде рутинною и преданіемъ, становились постепенно болѣе и болѣе достоинствомъ науки. Оставить образованіе народа и низшаго городского сословія на степени элементарной школы—значило рисковать будущностію промышленнаго и торговаго развитія страны. Съ другой стороны, нельзя было остановить стремленія къ пріобрѣтенію образованія,—стремленія, которое въ XVIII вѣкѣ сдѣлалось всеобщимъ; классическія школы начали наполняться дѣтьми всѣхъ классовъ общества, и нѣкоторые правительства находили даже неудобнымъ излишнее распространеніе классическаго образованія. Гизо замѣчаетъ, что ничтожество начальной школы и распространенность классическаго ученія способствовали гражданской неурядицѣ во Франціи. «Въ 1789 г., говоритъ онъ, было мало бѣдныхъ, умѣвшихъ читать, но за то было много такихъ, которые изучали реторику; честолюбіе этихъ послѣднихъ было возбуждено неполными знаніями, которыя, отвращая ихъ отъ занятій отцовъ и не обезпечивая никакого другаго, приводили къ желанію возвыситься посредствомъ нововведеній, подававшихъ имъ много надеждъ и не возбуждавшихъ въ нихъ никакихъ опасеній» *). Этимъ обстоятельствомъ, породившимъ необходимость затруднить доступъ къ полученію средняго образованія, Гизо объясняетъ мѣру, принятую правительствомъ Наполеона въ 1808 году и состоявшую въ увеличеніи платы за ученіе въ лицеяхъ.

*) Essai sur l'histoire et sur l'état actuel de l'instruction publique en France p. 83.

Въ началѣ настоящаго столѣтія потребность реформы въ среднемъ образованіи сознавалась всѣми классами общества. Утверждали, что классическое образованіе, оставаясь всеобщимъ и единственнымъ, перестало удовлетворять многимъ изъ самыхъ насущныхъ потребностей современной жизни. Благоразумные педагоги того времени не стремились однако къ уничтоженію испытанной классической системы, но желали только ее дополнить другою системою, болѣе соответствующею новымъ нуждамъ общества. Никто не сомнѣвался, что образованное духовенство, ученые, юристы и литераторы необходимы современному обществу не менѣе чѣмъ когда либо, что ни одно изъ этихъ сословій не потеряло ни своей важности, ни своего значенія, но всѣ видѣли, что между начальнымъ образованіемъ сообщаемымъ элементарною школою и гуманистическимъ ученіемъ гимназій и коллегій существуетъ огромное различіе въ конечныхъ цѣляхъ и стремленіяхъ. Въ обществѣ есть множество семействъ, которыхъ интересы и общественное положеніе не благопріятствуютъ литературному, гуманистическому образованію ихъ сыновей, и которыя однакожъ имѣютъ необходимость дать своимъ дѣтямъ образованіе много выше элементарной школы. Вотъ на этотъ-то классъ общества, весьма многочисленный и полезный для государства и должна была обратить вниманіе реформа школьнаго дѣла. Нужды и потребности этого класса были забыты. Дѣти множества семействъ, не желавшихъ ограничиваться элементарною школою, должны были проводить пять или шесть лѣтъ въ гимназіяхъ, гдѣ они пріобрѣтали знанія, не имѣвшія для нихъ никакихъ приложений. Не существовало такихъ учебныхъ заведеній, въ которыхъ они могли бы получать законченное, полное образованіе, принаровненное къ условіямъ ихъ жизни, къ ихъ интересамъ и сообразное съ тѣмъ количествомъ времени, которое они вообще могли удѣлить на школьное ученіе. На пополненіе этого существеннаго недостатка системы средняго образованія было обращено серьезное вниманіе многихъ просвѣщенныхъ людей нашего столѣтія.

Выше уже было замѣчено, что Германія ранѣе другихъ странъ вступила на путь реформы, и уже съ восьмисотыхъ годовъ тамъ началось стройное движеніе въ школьномъ вопросѣ, которое продолжается и до настоящаго времени. Инициатива реформы принадлежала тамъ болѣею частію самому обществу, преимущественно среднему городскому сословию, что разумѣется еще болѣе характеризуетъ сознательность и силу этого несомнѣнно прогрессивнаго движенія. Съ 1804 года начали устроиваться въ Пруссіи городскія училища, назначеніе которыхъ было дать различнымъ классамъ городского населенія

образованіе высшее элементарной школы, не классическое, но прямо соответствующее нуждамъ этого сословія. Курсъ этихъ училищъ постепенно возвышался и нѣкоторыя изъ нихъ получили потомъ названіе высшихъ городскихъ училищъ (höhere Bürgerschulen). Съ 1816 года начали появляться тамъ среднія общеобразовательныя училища, въпослѣдствіи получившія правильную, освященную закономъ организацию, и извѣстныя теперь подъ названіемъ реальныхъ училищъ I-го и II-го класса. Одновременно съ Пруссіей возникали подобныя же учрежденія и въ другихъ германскихъ государствахъ. Эти училища оказались особенно полезными для бюргерства, и многія городскія общины дѣлали большія затраты на новыя заведенія. Правительство дало этому направленію полную свободу развитія и даже вездѣ помогало обществу въ его реформаторскихъ стремленіяхъ, заботясь только о томъ, чтобы утилитарность этихъ стремленій не уничтожила общеобразовательнаго характера новыхъ учебныхъ заведеній (Wiese. I. 27). Въ 1832 году отъ прусскаго министерства народнаго просвѣщенія была издана подъ редакціею д-ра Кёртума «Предварительная инструкция о выпускныхъ экзаменахъ въ высшихъ городскихъ и реальныхъ школахъ». Этимъ была устранена прежняя неопредѣленность выбора учебнаго матеріала, и заведенія эти получили опредѣленную цѣль. Важное дѣло организациі системы реального образованія шло медленными, но вѣрными шагами къ своему полному осуществленію.

Политическія обстоятельства мѣшали Франціи принять участіе въ этомъ прогрессивномъ движеніи новыхъ школъ, и ея лучшіе люди могли только завидовать Германіи въ этомъ отношеніи. Когда послѣ іюльской революціи 1830 года французы задумали переустройство своей системы публичнаго образованія, которая до того времени оставалась исключительно классическою, то пришлось обратиться къ Германіи и изучать устройство новыхъ школъ, изъ коихъ многія уже имѣли значительный успѣхъ. Извѣстный философъ Викторъ Кузень, по порученію правительства, посѣтилъ Германію и занялся тамъ изученіемъ устройства новыхъ учебныхъ учреждений. Нѣкоторыя изъ его писемъ, адресованныя имъ къ тогдашнему министру народнаго просвѣщенія Монталиве *), весьма вѣрно изображаютъ современное ему состояніе вопроса о школьной реформѣ. Будучи горячимъ защитникомъ классической системы, Викторъ Кузень былъ, по его словамъ, пораженъ справедливостью и основательностью просьбъ значительнаго

*) De l'instruction publique dans quelques pays de l'Allemagne et particulièrement en Prusse par V. Cousin. 3 ed. 1840.

числа городовъ, большихъ и малыхъ, въ которыхъ заявлялась необходимость устройства особыхъ среднихъ учебныхъ заведеній, планъ ученія которыхъ былъ бы болѣе приспособленъ къ современнымъ потребностямъ большинства среднего сословія. Онъ также какъ и Гизо свидѣтельствуетъ, что дѣти среднихъ небогатыхъ классовъ общества поступаютъ въ классическія коллегіи только потому, что иначе не могли бы получить образованія выше начальной школы, и что если они оставляютъ классическія училища, не окончивъ курса, — то всегда дѣлаются людьми безпокойными, недовольными своимъ положеніемъ, часто врагами общественнаго порядка, для которыхъ занятія ихъ отцовъ кажутся унижительными. «Нужно знать, господинъ министръ, прибавляетъ Викторъ Кузенъ, желаемъ ли мы взять на себя отвѣтственность предъ государствомъ и обществомъ за воспитаніе такого класса недовольныхъ». Кузенъ заявляетъ министру, что отъ одного конца Франціи до другаго раздается крикъ о необходимости особыхъ учебныхъ заведеній для трехъ четвертей народонаселенія Франціи. Онъ указываетъ на новыя школы Германіи, какъ на заслуживающія подражанія.

Другой знаменитый гуманистъ Сень-Маркъ-Жирарденъ явился тоже сильнымъ сторонникомъ необходимости школьной реформы въ смыслѣ устройства среднихъ, не классическихъ, общеобразовательныхъ заведеній. «Недостатокъ воспитанія нашего, пишетъ онъ *), состоитъ въ томъ, что оно слишкомъ специально, слишкомъ исключительно; оно хорошо для образованія ученыхъ, литераторовъ, профессоровъ. Это только и было нужно въ пятнадцатомъ и шестнадцатомъ вѣкахъ; но въ настоящее время намъ нужны купцы, мануфактуристы, земледѣльцы, а наше воспитаніе кажется вовсе не можетъ служить къ ихъ образованію».

«Классическое образованіе, продолжаетъ далѣе тотъ же ученый, какъ литературное, хорошо для нѣкоторыхъ; оно отвратительно если предлагается всѣмъ. Прежде этаго неудобства не чувствовали, образованіе давалось небольшому числу лицъ, — небольшое число лицъ и искало его, и въ этомъ маломъ кругу, большинство предназначало себя къ духовному званію, которое имѣло по преимуществу необходимость въ ученomъ и литературномъ образованіи. Совсѣмъ не то въ настоящее время: всякій ищетъ образованія, какова бы ни была его профессія. Такъ какъ гуманистическое образованіе только одно и существуетъ,

*) De l'instruction intermediaire et de son état dans le midi de l'Allemagne, par M. Saint-Marc-Girardin. Paris 1835.

то, хотя оно и не удовлетворяетъ нуждамъ всѣхъ, всякій однако считаетъ необходимымъ пройти хоть только начало его. Если бы всѣ дѣти проходили коллегію до конца ученія, и если бы необходимость не заставляла ихъ ранѣе взяться за какое нибудь занятіе или ремесло, то по прошествіи нѣкотораго времени, вся нація прошла бы чрезъ риторику и всѣ бы сдѣлались литераторами. Ужасно подумать, что было-бы тогда!»!

Французскія высшія первоначальныя школы начали открываться съ 1833 года, и въ 1843 году уже существовало 325 такихъ школъ, содержимыхъ общинами, и до 78 школъ, принадлежащихъ частнымъ лицамъ. Эти училища (обыкновенно съ четырехлѣтнимъ курсомъ), какъ показываетъ самое ихъ названіе, должны были служить продолженіемъ начальныхъ школъ; ихъ роль и назначеніе были тѣ же самыя, что у бюргерскихъ школъ въ Германіи. Болѣе серіознаго ничего не было сдѣлано во Франціи въ пользу реального образованія до знаменитой бифуркаціи лицеевъ въ министерство Фортуля, если только исключить неудавшуюся попытку организовать профессиональное образованіе еще въ министерство Сальванди въ 1847 году.

Между тѣмъ какъ во Франціи классическая система оставалась единственною представительницею полнаго средняго образованія, а новая школьная реформа развивалась медленно и въ весьма ограниченномъ видѣ, — въ Германіи реальное ученіе становилось мало-по-малу самостоятельною и важною отраслью общественнаго воспитанія и идея о возможности достиженія высшаго духовнаго развитія юноши безъ помощи изученія древнихъ языковъ пріобрѣтала себѣ все болѣе и болѣе сторонниковъ.

Слѣдя за постепеннымъ развитіемъ и совершенствованіемъ учебнаго плана и вообще всей организаціи реальныхъ училищъ разнаго рода въ германскихъ государствахъ, можно замѣтить вліяніе двухъ различныхъ идей, двухъ причинъ, способствовавшихъ этому развитію и обусловливавшихъ его. Эти причины дѣйствовали совмѣстно и заключались, во-первыхъ, въ постепенномъ возвышеніи уровня образованія въ различныхъ классахъ населенія, въ распространеніи прикладныхъ научныхъ открытій и, во-вторыхъ, въ возникновеніи значительнаго числа высшихъ спеціальныхъ техническихъ школъ, поставившихъ себѣ задачею приготовленіе ученыхъ техниковъ для всѣхъ родовъ практической дѣятельности.

Извѣстно, что никогда еще прикладныя знанія не получали такого быстрого и громаднaго развитія, какъ въ настоящемъ столѣтіи. Множество промысловъ, ремеслъ и искусствъ, обыкновенно бывшихъ

предметами занятій низшаго и мало или вовсе не образованнаго сословія, нашли источникъ совершенствованія и залогъ своего будущаго развитія въ наукѣ. Стало очевидно, что одного практическаго, рутиннаго знанія недостаточно; потребовалось содѣйствіе и руководство ученыхъ спеціалистовъ въ такихъ дѣлахъ, которыя еще недавно были достояніемъ низшаго класса населенія. Въ теоретическихъ познаніяхъ люди новаго вѣка стали видѣть не одинъ духовный интересъ, но и источникъ богатства и благосостоянія массъ. Явились новые практики, во всеоружіи теоріи, науки; практики рутинны, преданія, должны были во многихъ случаяхъ отойти на второй планъ. Старые способы, прежніе «секреты» во множествѣ отраслей промышленности, потеряли, вслѣдствіе новѣйшихъ открытій, всякую цѣну; между тѣмъ, для веденія новаго дѣла, часто быстро приводившаго къ обогащенію, потребовались научныя знанія, теоретическое образованіе.

Всего этого не могли не видѣть и не чувствовать въ особенности тѣ классы общества, для которыхъ ремесла и искусства были предметами постоянныхъ занятій, для которыхъ успѣхи и развитіе промышленности могли послужить источникомъ собственнаго благосостоянія. Кредитъ наукъ математическихъ, физическихъ, химическихъ быстро возвышался въ глазахъ большинства. Понемногу всѣ городскія сословія, все германское бюргерство, стали сознавать, что будущее ихъ дѣтей заключается прежде всего въ образованіи. Всѣ бросились въ школы. Современная школа не отвѣчала однако потребностямъ большинства; задача ея была иная. Она готовила непосредственно только къ нѣсколькимъ профессіямъ, не имѣвшимъ никакого отношенія къ современной промышленности и торговлѣ. Правда, въ университетахъ преподавались и науки математическія, физическія и химическія, но и тамъ нѣкоторые «строгіе ученые» того времени, старались избѣжать практическихъ приложеній, занятіе которыми они считали чуть не унижительнымъ. Но жизнь не ждала ихъ признанія; разливаясь широкою волною, она потопила рутину всякаго рода и ученую и практическую. Ученые люди новаго времени, въ связи науки съ жизнью, въ «практическомъ» значеніи теоріи, стали видѣть знаменіе эпохи. Великая жизненность, практичность науки давала новую силу ученому сословию.

Хотя германскіе университеты и охотно признали прямое значеніе для жизни, такъ называемыхъ прикладныхъ знаній, но они видѣли, что не въ этихъ знаніяхъ лежитъ источникъ высшаго духовнаго человѣческаго развитія. Авторитетъ чистой науки не могъ поколебаться. Ничто не могло сокрушить той идеи, что только въ сферѣ

чистой науки человѣческій духъ можетъ найти удовлетвореніе, — что въ ней, въ этой чисто отвлеченной сферѣ, лежитъ по прежнему источникъ будущаго совершенствованія человѣчества. Требования новаго времени не могли измѣнить высокой задачи университетовъ; общеобразовательное ихъ значеніе осталось неприкосновеннымъ. Всѣ поняли, что обращеніе университетовъ въ спеціальныя школы, которыя стремились бы удовлетворить только непосредственнымъ потребностямъ жизни, грозило бы застѣмъ цивилизаціи, могло бы уничтожить свободный духъ научнаго изслѣдованія. Германскіе университеты сохранили свое прежнее значеніе ученыхъ учреждений, имѣвшихъ главною цѣлю разработку чистой науки и должны были руководствоваться только требованіями, соотвѣтствующими этой главной цѣли ихъ существованія.

И такъ, ни среднія классическія учебныя заведенія, ни даже университеты не могли непосредственно удовлетворить требованіямъ современнаго промышленнаго общества. Между тѣмъ сфера прикладныхъ знаній весьма обширна. Человѣку, обладающему полнымъ университетскимъ образованіемъ, приходится еще много трудиться, много учиться, чтобы сдѣлаться практическимъ дѣятелемъ на промышленномъ поприщѣ, и, при всемъ томъ, въ такомъ лицѣ рѣдко могутъ быть совмѣщены всѣ условія практика: овладѣть искусствами, наприкладъ, человѣку въ зрѣломъ уже возрастѣ весьма трудно, если онъ ими не занимался прежде.

Школа оказывалась слишкомъ продолжительною. Новый потокъ общественныхъ стремленій требовалъ множества дѣятелей; только избранники, то есть люди, одаренные замѣчательными способностями, имѣющіе время и средства, могли и путемъ старой школы, достигнуть знаній спеціальныхъ, непосредственно приложимыхъ. Притомъ же новое общество нуждалось во множествѣ людей второстепенныхъ, которые, имѣя необходимыя спеціальныя познанія и не нуждаясь въ высшемъ университетскомъ образованіи, могли бы вести практическое дѣло, соотвѣтственно его современному состоянію. Такихъ дѣятелей не доставляли среднія классическія учебныя заведенія, въ особенности при ихъ прежнемъ учебномъ планѣ, не признававшемъ никакихъ другихъ образовательныхъ средствъ, кромѣ древнихъ языковъ, а потомъ и математики.

Отсюда явилось стремленіе общества найти новому потоку — новое русло; и вотъ города и общины въ Германіи стали все болѣе и болѣе заботиться о развитіи училищъ, такъ называемыхъ реальныхъ, съ одной стороны, а съ другой училищъ спеціальныхъ, имѣвшихъ

сначала исключительно практическое направлѣніе. Объемъ образованія, доставляемый прежними бюргерскими училищами, хотя и приспособленными къ мѣстнымъ промышленнымъ потребностямъ, оказывался недостаточнымъ. Постепенное разширеніе программъ съ увеличеніемъ числа лѣтъ ученія привело, какъ мы уже упоминали выше, къ открытію во многихъ мѣстахъ Германіи другихъ среднихъ учебныхъ заведеній реального направлѣнія, получившихъ впослѣдствіи наименованіе высшихъ городскихъ училищъ и реальныхъ школъ. Задача этихъ учебныхъ заведеній понималась весьма различно, ихъ учебный планъ былъ еще далекъ отъ опредѣленной нормы. Въ то время какъ одни считали ихъ общеобразовательными заведеніями, поставлявшими себѣ главною цѣлю высшее духовное развитіе юноши, подобно гимназіямъ, но только хотѣли достигнуть этой цѣли не посредствомъ изученія древнихъ языковъ, а языковъ новѣйшихъ и въ особенности наукъ математическихъ и естественныхъ, — другіе полагали, что эти заведенія должны имѣть въ виду исключительно практическія цѣли и вводили въ ихъ учебный планъ различные предметы, не имѣвшіе научнаго характера, но важные по отношенію къ требованіямъ различныхъ отраслей промышленности и торговли. Нужно было время для того, чтобы стремленія общества нашли себѣ полное удовлетвореніе въ устройствѣ новыхъ училищъ. Если съ одной стороны никто не можетъ отрицать того, что специальное направлѣніе въ образованіи, можетъ имѣть мѣсто только тогда, когда юноша уже достаточно къ тому подготовленъ своимъ общимъ умственнымъ и нравственнымъ развитіемъ, то съ другой стороны также ясно, что мѣрка этому подготовительному развитію, можетъ быть различная, смотря по тому характеру, который желаютъ дать специальному образованію. Обширное изученіе прикладныхъ наукъ, съ цѣлю пріобрѣтенія образованія ученаго техника, требуетъ, по крайней мѣрѣ, того же умственнаго развитія, какое требуется для занятій университетскихъ; усвоеніе результатовъ тѣхъ же наукъ съ цѣлями непосредственно практическими, для образованія второстепенныхъ, но также необходимыхъ и полезныхъ дѣятелей, требуетъ общей умственной подготовки въ гораздо меньшей степени. Соотвѣтственно различнымъ нуждамъ и требованіямъ общества, одни изъ реальныхъ училищъ, существовавшихъ въ началѣ нынѣшняго столѣтія въ Германіи, стремились принять характеръ общеобразовательныхъ учебныхъ заведеній, другія, напротивъ, обращались мало-по-малу въ спеціальныя школы, для образованія второстепенныхъ дѣятелей въ промышленности или даже въ высшія спеціальныя техническія училища. Постепенное

возникновеніе особыхъ политехническихъ школъ въ различныхъ городахъ Германіи по немногу облегчило задачу реальныхъ училищъ и даже обусловило направленіе ихъ учебнаго плана; училища эти повсемѣстно стали общеобразовательными и отчасти подготовительными для училищъ политехническихъ.

Политехническіе институты, вновь открываемые германскими правительствами или возникавшіе изъ реальныхъ училищъ, быстро размножились въ настоящемъ столѣтіи. Съ 1806 по 1844 годъ послѣдовательно учреждались политехникумы въ Прагѣ, Вѣнѣ, Карлсруэ, Мюнхенѣ, Касселѣ, Аугсбургѣ, Брауншвейгѣ, Дармштатѣ, Штутгартѣ, въ Дрезденѣ, въ Берлинѣ и пр. Задача этихъ учреждений состояла въ образованіи разнаго рода ученыхъ техниковъ, какъ-то: инженеровъ путей сообщенія, инженеровъ строителей, механиковъ, технологовъ, чиновниковъ по кадастру, лѣсной и почтовой части. Изученіе каждой изъ названныхъ спеціальностей требовало, во первыхъ, извѣстнаго, общаго развитія и слѣдовательно могло быть начато только въ опредѣленномъ возрастѣ, и, во вторыхъ, — нѣкоторыхъ предварительныхъ познаній. Эти приготовительныя знанія могли быть получены только въ среднихъ училищахъ, число которыхъ въ то время было не достаточно, и притомъ ихъ программы не соотвѣтствовали требованіямъ новыхъ учреждений. Съ другой стороны, правительства вездѣ нуждались въ ученыхъ техникахъ именно такого рода, какихъ могли дать только политехникумы, и вотъ, въ силу этихъ-то обстоятельствъ, новыя школы начали вездѣ устраиваться съ двумя отдѣленіями или съ двумя родами классовъ, — общими и спеціальными, такъ что полный ихъ курсъ продолжался отъ трехъ и до шести лѣтъ, смотря по высотѣ цѣли, которую школа стремилась достигнуть, и сообразно съ тѣмъ количествомъ знаній, которыя требовались отъ вступающихъ въ школу. Назначеніе первыхъ (общихъ) классовъ заключалось въ пополненіи свѣдѣній изъ общихъ предметовъ, какъ то: математики, физики, химіи, естественныхъ наукъ, иногда даже изъ предметовъ словесныхъ (lettres): отечественнаго и иностранныхъ языковъ, исторіи и пр., — а также въ изученіи начертательной геометріи, черченія, рисованія и пр. Продолжительность ученія въ общихъ классахъ обнимала періоды отъ одного года до трехъ лѣтъ. Только по окончаніи курса общаго, обыкновенно не ранѣе 18 лѣтняго возраста, ученики уже раздѣлялись на спеціальныя отдѣленія: строительное, механическое, химическое и т. п. и уже исключительно предавались преслѣдованію той спеціальной цѣли, которую каждый имѣлъ въ виду. Такимъ образомъ въ первое время всѣ политехническія школы Герма-

ни собственно заключали въ себѣ двѣ школы: приготовительную и специальную. Такое положеніе дѣла проистекало именно отъ отсутствія такихъ среднихъ учебныхъ заведеній, которыя могли бы вполне подготовить молодыхъ людей къ спеціальному ученію, въ которыхъ бы математическія и физическія науки, а также начертательныя искусства имѣли бы надлежащее развитіе. Такое состояніе политехникумовъ не могло быть признано нормальнымъ: необходимость изученія общихъ предметовъ стѣсняла программы спеціальныхъ занятій, которыя, вслѣдствіе этого, не могли получить надлежащаго развитія; стремленіе освободиться отъ изученія общихъ предметовъ скоро стало насущною потребностію всѣхъ политехническихъ школъ.

Это обстоятельство обусловило также и направленіе реальныхъ училищъ разнаго рода. Образованіе, которое эти училища имѣли въ виду, должно было, согласно общимъ требованіямъ времени и указаніямъ педагоговъ, имѣть характеръ примѣнимости къ различнымъ потребностямъ современной жизни, поставить своихъ учениковъ въ возможность вступить на всякую профессію, не приготовляя исключительно ни къ одной изъ нихъ. Это направленіе какъ разъ совпадало съ направленіемъ ученія въ общихъ классахъ политехникумовъ; и вотъ мало-по-малу программы реальныхъ училищъ стали по наукамъ математическимъ и физическимъ въ тѣ самыя рамки, которыя указывались политехническими школами, какъ необходимыя для изученія спеціальностей. Съ того времени реальные, общеобразовательныя училища сдѣлались отчасти приготовительными для высшихъ спеціальныхъ школъ, а эти послѣднія стали ограничивать свои курсы преимущественно одними спеціальными предметами.

Такимъ образомъ, въ настоящее время, всѣ существующія реальные школы имѣютъ, непосредственно или нѣтъ, одною изъ своихъ главныхъ цѣлей приготовленіе лучшихъ учениковъ къ поступленію въ высшія спеціальныя техническія училища, и обще-образовательныя реальные школы къ политехникумамъ стали въ такое же отношеніе, какъ гуманистическія гимназіи къ университетамъ. Высота преподаванія въ высшихъ спеціальныхъ школахъ опредѣляетъ уровень ученія въ реальныхъ училищахъ; программы и предметы ученія въ послѣднихъ обуславливаются потребностями первыхъ, хотя, прибавимъ, и не исключительно.

Для того, чтобы выяснить идеалъ новой реальной школы, мы должны будемъ, поэтому, остановиться нѣсколько на обзорѣнн современнаго состоянія высшихъ техническихъ училищъ, тѣмъ болѣе, что это дастъ намъ поводъ устранить нѣкоторые недоразумѣнія отно-

сительно характера преподаванія и цѣли этихъ учреждений. Мы уже имѣли случай упомянуть, что еще съ прошлаго столѣтія начали возникать въ разныхъ государствахъ Европы отдѣльныя, чисто спеціальныя школы, которыя въ началѣ имѣли почти исключительно военный характеръ, такъ какъ защита государства всегда составляла одну изъ главнѣйшихъ заботъ правительствъ. Политехническая французская школа, сперва именовавшаяся школою публичныхъ работъ, была первымъ значительнымъ учрежденіемъ, имѣвшимъ въ виду приготовленіе къ занятію всѣми научными техническими спеціальностями, составлявшими функціи лицъ, состоявшихъ на государственной службѣ. Воспитанники этой школы по окончаніи курса переходили въ школу артиллерійскую и инженерную, въ генеральный штабъ, въ школу путей сообщенія, въ школу горную и пр. Съ двадцатыхъ годовъ настоящаго столѣтія начинаютъ открываться частныя и правительственныя высшія спеціальныя училища, имѣющія назначеніе доставить частной предпримчивости, во всѣхъ возможныхъ отрасляхъ промышленности, ученыхъ техниковъ, которые могли бы вести всякое специальное дѣло на высотѣ его современнаго состоянія и постепенно вводить въ него тѣ усовершенствованія, которыя указывались научными дѣятелями. Преподаваніе въ новыхъ спеціальныхъ школахъ, каковы были центральная школа въ Парижѣ, политехническія и высшія промышленныя школы въ разныхъ германскихъ городахъ, было направлено въ началѣ къ непосредственно-практическому дѣлу; изученіе общихъ предметовъ, т. е. наукъ математическихъ, физики, химіи и др. вводилось въ программы этихъ школъ на столько, на сколько это было существенно необходимо для изученія спеціальностей. Желаніе привлечь больше учениковъ заставляло ставить весьма ограниченныя требованія отъ поступающихъ вновь; при высшихъ школахъ открывались обыкновенно, какъ уже было упомянуто, и przygotowательные классы, которые замѣняли среднія учебныя заведенія научнаго характера, такъ какъ послѣднихъ въ то время было еще очень мало. Преподаваніе спеціальныхъ предметовъ частію отъ недостатка подготовленности слушателей, а частію и отъ желанія какъ можно скорѣе достигнуть практической цѣли, имѣло въ себѣ мало научнаго характера. Французская политехническая школа и сопровождавшія ее школы артиллерійская, путей сообщенія, горная и др., при своихъ громадныхъ научныхъ средствахъ, были для германскихъ политехническихъ учреждений недосыгаемымъ идеаломъ. И дѣйствительно, высота теоретическаго ученія, имена знаменитыхъ ученыхъ и инженеровъ, бывшихъ въ этихъ школахъ преподавателями,

безпрерывный рядъ блестящихъ открытій научныхъ и практическихъ, соединявшихся съ именами профессоровъ и бывшихъ учениковъ школы, ставили это учрежденіе внѣ всякаго сравненія съ другими и оно могло по справедливости считаться великимъ національнымъ учрежденіемъ, какъ называлъ политехническую школу Араго.

Но между тѣмъ время шло, прикладныя знанія какъ механика, инженерное искусство, технологія и др. получали огромныя приращенія, приобрѣтали все болѣе и болѣе научный характеръ и соединялись съ чисто теоретическими изслѣдованіями ученыхъ. Глубокія теоретическія изысканія, относящіяся къ математической теоріи упругости, къ механической теоріи тепла, къ раціональной кинематикѣ, къ новой геометріи и другія получали все болѣе и болѣе практическое значеніе, становились основаніями важнѣйшихъ отдѣловъ прикладныхъ наукъ. Знаменитые французскіе теоретики, всѣ бывшіе ученики или профессора Парижской политехнической школы, каковы Монжъ, Навье, Понселе, Ламе, Піюберъ, Сент-Венанъ и много другихъ, приготовили прикладнымъ наукамъ обширное поле дѣятельности. Многіе отдѣлы прикладной механики, построенія машинъ, строительнаго и инженернаго искусства, артиллеріи, горнаго дѣла и пр., выросли до огромныхъ размѣровъ и по характеру своего содержанія, по строго-научной обработкѣ, могли стать на ряду съ другими, давно извѣстными теоріями прикладныхъ математическихъ и физическихъ наукъ. Такое быстрое обогащеніе прикладныхъ знаній новыми изслѣдованіями и теоріями, совершившееся, почти на нашихъ глазахъ, въ какія нибудь сорокъ, пятьдесятъ лѣтъ, должно было существенно измѣнить характеръ преподаванія въ высшихъ спеціальныхъ училищахъ. Нѣмцы, проникательность которыхъ такъ недавно начала удивлять Европу, не могли не видѣть, что сила дѣйствительно-практическаго знанія пропорціональна высотѣ научныхъ свѣдѣній, высотѣ теоретическаго образованія. Примѣръ французскихъ учреждений доказывалъ это какъ нельзя лучше. Глубокое изученіе математическихъ теорій въ политехнической школѣ (хотя со стороны нѣкоторыхъ недаленовидныхъ людей оно и встрѣчало протесты) вело, какъ показало время, не только къ формированію ученыхъ по всѣмъ наукамъ: математикѣ, физикѣ, химіи, естествознанію и пр., но и къ образованію знаменитыхъ практиковъ инженеровъ путей сообщенія, горныхъ, военныхъ, артиллеристовъ, строителей кораблей, гидрографовъ, географовъ, механиковъ, технологовъ, даже агрономовъ и медиковъ, — не говоря уже о множествѣ высшихъ дѣятелей во всѣхъ родахъ государственной службы.

По примѣру Франціи, политехническія школы Германіи стали быстро возвышать уровень своихъ требованій отъ вновь поступающихъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ разширять объемъ преподаванія теоретическихъ предметовъ, положивъ ихъ изученіе основаніемъ для прикладныхъ наукъ, изложеніе которыхъ начало уже принимать строго-научный характеръ. Къ тому времени, когда мнимо-практическія требованія и многія «политическія» соображенія ложнаго свойства, заставили французское правительство 1852 года понизить уровень теоретическаго, а съ тѣмъ вмѣстѣ и практическаго образованія въ парижской политехнической школѣ, — не смотря на протесты знаменитыхъ ученыхъ и въ томъ числѣ Араго, голосъ котораго былъ заглушенъ криками разныхъ выслуживавшихся людей, — въ Германіи, теоретическое образованіе въ политехникумахъ шло постоянно возвышаясь, такъ что въ наше время иностранцы со всѣхъ концовъ Европы ѣдутъ учиться въ германскія спеціальныя школы, по немногу забывая о блестящемъ прошломъ французскихъ учреждений. Нельзя не согласиться, что настоящее состояніе многихъ политехническихъ школъ Германіи стало выше и блистательнѣе соответствующихъ спеціальныхъ школъ Франціи. Слава такихъ политехническихъ школъ, каковы: въ Цюрихѣ, Карлсруэ, Берлинѣ, Вѣнѣ, Дрезденѣ, Прагѣ, Мюнхенѣ напоминаетъ славу университетовъ въ эпоху философскаго движенія въ Германіи. Имена профессоровъ, какъ Редтенбахеръ, Цейнеръ, Клаузіусъ, Кульманъ, Грасгофъ, Рело, Винклеръ, Помпей Боллей, Геренъ, Гильсе, Кикъ и множество другихъ привлекаютъ въ эти учрежденія массы слушателей.

Въ настоящее время, когда число общеобразовательныхъ реальныхъ училищъ и всѣхъ вообще среднихъ учебныхъ заведеній возрасло до громадной цифры, соответственно потребностямъ времени, — всѣ германскія политехническія школы стремятся къ единообразному типу, такъ что не только возникающія вновь школы (какъ напр. Ахенская) но и тѣ, которыя прежде не имѣли такого типа (какъ Мюнхенская съ 1868 г.) принимаютъ организацию сходную между собою и приближающуюся къ устройству школъ въ Цюрихѣ, Карлсруэ или Прагѣ.

Постараемся представить здѣсь краткій очеркъ этого общаго типа германскаго политехникума. Политехническія школы Германіи имѣютъ назначеніемъ образованіе разнаго рода ученыхъ техникувъ и сообразно этому обыкновенно дѣлятся на нѣсколько отдѣленій, — факультетовъ, число которыхъ бываетъ различно, отъ двухъ до девяти. Главнѣйшія спеціальныя отдѣленія суть: инженеровъ путей сообщенія и желѣзныхъ дорогъ, архитекторовъ и строителей всякаго рода сооруженій, инженеръ-механиковъ, технологовъ-химиковъ, инженеровъ горъ-

ныхъ, лѣсныхъ, и кадастровыхъ. Къ этимъ отдѣленіямъ иногда присоединяются еще факультеты по земледѣлію и сельско-хозяйственной экономіи, по частямъ землемѣрной, почтовой, фармацевтической (съ знаніемъ латинскаго языка) и наконецъ особыя отдѣленія для образованія учителей и профессоровъ. Въ большей части школъ первый годъ или два года обнимаютъ обыкновенно общее преподаваніе, — совмѣстно для всѣхъ или для многихъ отдѣленій, послѣдніе годы посвящаются уже исключительно специальному ученію и практическимъ занятіямъ по избраннымъ предметамъ.

Общее преподаваніе имѣетъ обыкновеннымъ содержаніемъ курсъ высшаго анализа, теоретической механики, высшей и прикладной физики, чистой химіи, естественныхъ наукъ, начертательной геометріи и черченія. Если поименованные предметы и не соединяются въ особомъ курсѣ, то все таки преподаваніе по нимъ ведется общее для нѣсколькихъ отдѣленій. При всякой почти политехнической школѣ есть приготовительный классъ преимущественно для тѣхъ молодыхъ людей, которые по своему возрасту уже не могутъ вступить въ среднее учебное заведеніе.

Для поступленія въ школу требуется возрастъ не моложе 16—18 лѣтъ и аттестатъ объ окончаніи курса въ общеобразовательномъ реальномъ училищѣ или въ гуманистической гимназій, или наконецъ въ одномъ изъ такихъ училищъ, курсъ которыхъ признанъ управленіемъ школы достаточнымъ для приобрѣтенія права вступленія. Молодые люди, не имѣющіе аттестата, подвергаются экзамену для поступленія въ приготовительный классъ политехникума, или и изъ предметовъ приготовительнаго класса для поступленія въ самую школу.

Замѣчательно, что во всѣхъ новыхъ германскихъ политехникумахъ науки математическія, физическія и химическія, въ своемъ чистомъ теоретическомъ видѣ, всегда бываютъ предметомъ самаго обстоятельнаго и глубокаго изученія, такъ что собственно-теоретическое образованіе, въ этихъ школахъ получаемое, часто бываетъ не ниже университетскаго, хотя и обнимаетъ меньшій кругъ предметовъ. На первомъ мѣстѣ изъ предметовъ общаго, не спеціального характера, стоитъ чистый математическій анализъ, (аналитическая геометрія, иногда и синтетическая, дифференціальное и интегральное исчисленіе, высшая алгебра, теорія вѣроятностей). Чтобы лица, знакомыя съ условіями высшаго преподаванія, получили понятіе объ объемѣ изученія означенныхъ предметовъ въ политехникумахъ, достаточно упомянуть, что напримѣръ въ новой Мюнхенской школѣ на чистую математику полагается 19½ часовъ, въ Дрезденѣ 18 часовъ, въ Прагѣ тоже 18, въ Карлсруэ 16,

въ Цюрихѣ, на одно дифференціальное и интегральное исчисленіе, 11 часовъ и т. д. Въ Германіи, какъ видно, не отступаютъ предъ трудностями математическихъ теорій, не смотря на то, что имѣютъ въ виду образовать практиковъ *).

Физическія и химическія науки также бываютъ представлены въ учебныхъ планахъ многихъ политехническихъ школъ, въ весьма обширномъ видѣ; упомянемъ напримѣръ, что въ новой Мюнхенской школѣ существуетъ пять отдѣльныхъ курсовъ по физикѣ (опытная физика, физическія работы, прикладная физика, математическая физика и техническая физика), занимаемыхъ тремя профессорами и преподаваемыхъ 18½ часовъ въ недѣлю,—хотя конечно не для всѣхъ обязательно. По химіи, за исключеніемъ прикладной химіи, технологии и металлургіи, въ той же школѣ назначено три профессора и 10½ часовъ преподаванія при постоянныхъ занятіяхъ въ лабораторіи. По естественнымъ наукамъ въ той же школѣ занято 14½ часовъ преподаванія (ботаника, зоологія, минералогія и географія). Эти цифры намъ кажутся весьма выразительными: они даютъ наглядное понятіе о той высотѣ, на которой стоитъ преподаваніе общихъ, такъ сказать, университетскихъ предметовъ въ политехническихъ школахъ. Мы считаемъ полезнымъ привести эти цифры, потому что многіе изъ нашихъ ученыхъ публицистовъ полагаютъ, что преподаваніе въ высшихъ специальныхъ училищахъ такого свойства, что едва ли требуется для своего усвоенія высшаго умственного развитія. Само собою разумѣется, что предметы спеціальнаго преподаванія: механика, строи-

*) Одинъ изъ членовъ пресловутой комиссіи 1852 года, позаботившейся о пониженіи теоретическаго образованія въ Парижской политехнической школѣ и вызвавшей подачу въ отставку большинства профессоровъ, а также протесты академиковъ, не искавшихъ почестей у второй имперіи, — именно—генераль Моренъ посѣтилъ, по порученію правительства, германскія политехническія школы уже въ 1863—64 году. Онъ былъ въ особенности пораженъ высотой математическаго ученія въ этихъ училищахъ и, вѣроятно желая поддержать свои взгляды 1852 года, не преминулъ въ отчетѣ министру выразить свое удивленіе по этому поводу. Онъ даже рискнулъ подать совѣтъ германскимъ профессорамъ о пользѣ пониженія уровня теоретическаго ученія въ политехникумахъ. Совѣтъ его пропалъ даромъ, тѣмъ болѣе, что въ томъ-же отчетѣ онъ наивно сознается, что «не можетъ не признать, что возвышенность преподаванія, при множествѣ политехникумовъ, которыми Германія обогатилась въ послѣднія тридцать лѣтъ могущественно содѣйствовала развитію вкуса къ высшимъ научнымъ занятіямъ и разработкѣ приложений науки ко всѣмъ отраслямъ государственной службы и промышленности.» (Enquete sur l'enseignement professionnel etc. Tome I. Rapport de M. le general Morin. 1865.)

тельное и инженерное искусства, составленіе проектовъ всякаго рода, технология, горныя науки и пр., соотвѣтственно общимъ предметамъ, развиты въ учебномъ планѣ еще гораздо значительнѣе. Упомяну напр., что по прикладной механикѣ и по курсу построения машинъ съ присоединеніемъ теоретической механики въ различныхъ школахъ бываетъ занято отъ 35 до 45 часовъ въ недѣлю; что по строительному и инженерному искусству занятій не менѣе 22 часовъ въ недѣлю и пр., и пр.

Все приведенное здѣсь, какъ кажется, довольно ясно показываетъ, что нельзя трактовать политехническія школы, а слѣдовательно и наши высшія спеціальныя заведенія, которыя въ Германіи берутъ свои идеалы,—какъ училища исключительно практическія, имѣющія въ виду только удовлетворить непосредственнымъ цѣлямъ мелкой и крупной промышленности, но лишеныя научнаго характера. Спеціальныя школы, съ французскою политехническою во главѣ, уже давно признали основнымъ то положеніе, по которому изученіе прикладныхъ предметовъ можетъ принести наибольшую пользу только при высокомъ теоретическомъ развитіи. Что образованіе, получаемое въ спеціальныхъ школахъ, если оно обставлено хорошими профессорами, можетъ дать самое высшее научное развитіе,—доказываетъ какъ нельзя убѣдительнѣе примѣръ той же французской политехнической школы въ ея славномъ прошедшемъ. — Если взять личный составъ французской академіи наукъ, съ начала нынѣшняго столѣтія почти до послѣдняго времени, если принять во вниманіе множество ученыхъ разныхъ спеціальностей, то между ними встрѣтятся значительное число инженеровъ путей сообщенія, горныхъ, артиллеристовъ и т. п. Это все бывшіе ученики политехнической школы, окончившіе курсъ въ школахъ спеціальныхъ, а не проходившіе университета. Вспомнимъ, что Пуансо, Понселе, Коши, Ламе, Сенармонъ, Лјувилль, Реньо и множество другихъ, суть инженеры или офицеры разныхъ спеціальностей, и что многіе изъ нихъ, кромѣ своихъ высокихъ научныхъ заслугъ, извѣстны какъ практики, иногда бывшіе во главѣ обширныхъ государственныхъ работъ, или исполнявшіе разныя инженерныя сооруженія. *)

*) Здѣсь кстати вспомнить, что большинство этихъ знаменитостей или вообще не проходили классической школы, или проходили ее въ весьма ограниченномъ размѣрѣ, такъ какъ въ началѣ существованія политехнической школы отъ поступающихъ въ нее не требовалось никакихъ литературныхъ знаній, а въ послѣдствіи, въ 1807 году, требованія ограничились постановленіемъ, что *«les candidats seront tenus de posseder assez de latin pour expliquer les offi-*

Чтобъ имѣть полное понятіе о современномъ направленіи германскихъ политехникумовъ необходимо упомянуть, что кромѣ предметовъ обязательныхъ, въ большинствѣ школъ, открываются кафедры факультативнаго преподаванія для желающихъ; преподаваніе на этихъ кафедрахъ относится къ предметамъ литературнаго характера, напр. философіи, исторіи искусства и исторіи культуры нѣмецкаго народа, политической экономіи, статистики, правовѣдѣнія и пр. Нѣмцы, въ качествѣ высоко-развитаго народа, знаютъ цѣну высшаго литературнаго образованія и предусмотрительно заботятся, чтобы лучшіе изъ молодежи политехническихъ школъ, не получили слишкомъ исключительнаго направленія. Въ нѣкоторыхъ школахъ, какъ напримѣръ въ Цюрихѣ, въ Дрезденѣ, существуютъ особыя отдѣленія, посвященныя исключительно наукамъ, литературѣ, исторіи и искусствамъ. Эти отдѣленія школъ имѣютъ цѣлю образоватъ ученыхъ, людей желающихъ заниматься чисто—теоретическою наукою, а также приготовить профессоровъ и преподавателей. Такое отдѣленіе политехникама особенно замѣчательно въ Цюрихѣ; тамъ оно подраздѣляется на 5 частей, посвященныхъ: 1) наукамъ естественнымъ, 2) наукамъ математическимъ, 3) языкамъ и литературѣ, 4) наукамъ историческимъ, политическимъ и военнымъ и 5) искусствамъ. Ученики спеціальныхъ отдѣленій приглашаются посѣщать лекціи общихъ предметовъ. Курсы каждаго отдѣленія чрезвычайно разнообразны и весьма многочисленны; тутъ преподаются отдѣльными курсами такіе предметы, какъ математическая теорія тепла, новыя химическія теоріи, геологія Юры, исторія химіи, теорія чиселъ, теорія функцій мнимаго переменнаго, исторія европейской литературы въ XIX столѣтіи, о драмахъ Шекспира, о пѣсняхъ нибеллунговъ, исторія цивилизаціи у Грековъ и Римлянъ, гражданское право, міеологія и антологія, исторія искусства, политическая экономія и пр., и пр. По каждому отдѣлу наукъ или литературы открыто отъ 10 до 15 отдѣльныхъ курсовъ. Однимъ словомъ, преподаваніе въ Цюрихской политехнической школѣ касается всѣхъ областей человѣческаго вѣдѣнія, кромѣ богословія, древне-классической литературы и медицины.

Цюрихская школа становится международною; всѣ государства Европы и Америки посылаютъ туда учиться свою молодежь. Вспомнимъ, что между тамошними студентами всегда есть довольно значительное

ces de Cicéron». Это даетъ указаніе на то, что не одно усиленное изученіе древнихъ языковъ въ возрастъ отъ 9 до 20 лѣтъ можетъ приводить къ плодотворной ученой дѣятельности.

число русскихъ, и что большая часть профессоровъ прикладныхъ наукъ въ нашихъ высшихъ специальныхъ училищахъ и въ университетахъ черпала свои знанія въ той же Цюрихской школѣ.

Какъ новое указаніе направленія, принимаемого германскими политехниками, упомянемъ еще объ Ахенской школѣ, открытой около года тому назадъ, гдѣ рядомъ съ отдѣленіями специальными, техническими, подобными такимъ же отдѣленіямъ въ другихъ школахъ, основывается особый научный отдѣлъ, обнимающій все предметы преподаванія физико-математическихъ факультетовъ.

Въ Германіи существуетъ, въ настоящее время, до пятнадцати высшихъ политехническихъ институтовъ, раздѣляющихся на нѣсколько отдѣленій, не считая множества отдѣльных высшихъ специальныхъ академій, каковы военныя, инженерныя, строительныя, лѣсныя, горныя, земледѣльческія и пр. Нѣкоторые изъ политехникумовъ имѣютъ отъ 500 до 1000 и болѣе слушателей и слѣдовательно многочисленны многихъ университетовъ въ ихъ полномъ составѣ четырехъ факультетовъ.

Не ясно ли, что составъ и направленіе высшаго научнаго образованія въ Европѣ измѣнился самымъ радикальнымъ образомъ, и что появленіе и быстрое распространеніе новаго реального направленія въ образованіи юношества представляется весьма естественнымъ въ виду возникновенія, въ послѣднее время, цѣлой системы высшаго научнаго и прикладнаго ученія, о которой никто не могъ составить себѣ никакого понятія въ то время, когда классическія гимназіи вырабатывали себѣ учебный планъ, оставшійся почти неизмѣннымъ въ теченіи послѣдняго столѣтія. Правда, есть и такіе поборники классической системы, которые полагаютъ, что ничто такъ не подготовляетъ къ изученію современной механики и техники вообще, къ составленію проектовъ машинъ, мостовъ и броненосныхъ кораблей, какъ изученіе литературныхъ и философскихъ образцовъ древне-классическаго міра; но въ виду достаточнаго количества данныхъ, поразительно доказывающихъ противное, людямъ такихъ убѣжденій уже давно перестали возражать въ Европѣ.

Въ сдѣланномъ выше очеркѣ современнаго состоянія и направленія высшихъ техническихъ институтовъ, я остановился почти исключительно на германскихъ учрежденіяхъ, хотя можно было бы для примѣра указать еще и на такія училища какъ центральная школа искусствъ и мануфактуръ въ Парижѣ, какъ школы гражданскихъ и горныхъ инженеровъ въ Гентѣ или Люттихѣ и другія; но я считаю, что приведенныхъ свѣдѣній достаточно для того, чтобы выяснить

тотъ идеальный типъ политехникума, который по немногу становится общимъ въ Европѣ. Знать требованія и условія ученія въ высшихъ специальныхъ школахъ необходимо, потому что этими условіями и опредѣляются преимущественно потребности и предѣлы преподаванія въ среднихъ обще-образовательныхъ реальныхъ училищахъ, которыя вездѣ разсматриваются также, какъ заведенія подготовительныя для высшихъ специальностей.

Обращаюсь теперь къ очерку главныхъ основаній, на которыхъ покоится учрежденіе особыхъ системъ, такъ называемаго реального образованія въ различныхъ европейскихъ государствахъ. Мнѣ придется остановиться преимущественно на Германіи и ея учебныхъ учрежденіяхъ, такъ какъ изъ всего предшествующаго уже можно заключить, что реальная система образованія, именно въ Германіи, получила наибольшее развитіе, и послужила образцомъ для другихъ государствъ.

Прежде чѣмъ я перейду къ обзорѣнню организаціи германскихъ реальныхъ училищъ въ различныхъ государствахъ, полагаю, что, въ видахъ разъясненія сущности занимающаго насъ предмета, будетъ полезно привести здѣсь общую характеристику этихъ училищъ, и для этого я воспользуюсь трудомъ лица компетентнаго, лично знакомаго со всѣми германскими учебными заведеніями, именно д-ра Бодуэна, генеральнаго инспектора министерства народнаго просвѣщенія во Франціи, изучавшаго эти заведенія по порученію своего правительства.

«Реальные школы Германіи, говоритъ г. Бодуэнъ *), не суть, какъ обыкновенно думаютъ, школы профессиональныя, то-есть приготовительныя для ручныхъ занятій, для какихъ-нибудь ремеслъ или для извѣстныхъ отраслей промышленности. Основатели этихъ школъ озаботились, напротивъ, удалить изъ ихъ учебнаго плана все, что имѣло бы въ виду какое-либо специальное назначеніе. Имѣя убѣжденіе, что дѣти среднихъ классовъ, молодые люди предназначающіе себя къ торговлѣ, управляющіе, всякаго рода чиновники, могутъ впослѣдствіи принять дѣятельное участіе въ общихъ дѣлахъ, основатели реальныхъ училищъ хотѣли сообщить этимъ молодымъ людямъ извѣстную сумму общихъ познаній, могущихъ дать имъ опредѣленное мѣсто среди общества новаго времени. Современное общество отличается отъ матеріалистическаго общества древняго міра, отъ безпокойнаго общества среднихъ вѣковъ, отъ артистическаго и лите-

*) Rapport sur l'état actuel de l'enseignement special et de l'enseignement primaire en Belgique, en Allemagne et en Suisse. par J. M. Baudouin.

ратурнаго—времени возрожденія, одною характеристическою чертою: соединеніемъ наукъ и промышленности.»

«Въ новѣйшія времена, при помощи науки, человѣкъ овладѣлъ силами природы, чтобъ употребить ихъ на свою пользу, сообразно съ своими желаніями и нуждами, и вотъ промышленность возвысилась, облагородилась, соединившись съ наукою. Соединеніе этихъ двухъ великихъ силъ произвело ту социальную и промышленную реформу, которая совершается на нашихъ глазахъ. Современное общество нуждается, такимъ образомъ, въ новомъ образованіи, приспособленномъ къ его новому состоянію. Вотъ весьма простое разсужденіе, которое привело нѣмцевъ къ реформѣ ихъ образованія. Въ этомъ они были согласны съ ученымъ аббатомъ Флѣри, который еще въ 1686 году, болѣе полутораго лѣтъ тому назадъ, въ своемъ сочиненіи «*Du choix des études et de la methode*», говорилъ: «мнѣ кажется, что мы должны приспособить наше ученіе къ современному состоянію правовъ и изучать вещи, обращающіяся въ мірѣ, ибо мы не можемъ измѣнить обычаевъ и приноровить ихъ къ школѣ». Нѣмцы начали измѣненіемъ организациі нѣкоторыхъ среднихъ учебныхъ заведеній, замѣнили изученіе древнихъ языковъ изученіемъ новѣйшихъ и ввели преподаваніе математическихъ и естественныхъ наукъ, отводя имъ значительную часть часовъ, оставшихся свободными за опущеніемъ греческаго и латинскаго языковъ.»

«Никакого измѣненія не было сдѣлано въ преподаваніи гимназій, въ которыхъ гуманистическое ученіе возвысилось и быстро укрѣпилось, освободившись отъ дурныхъ учениковъ, переселившихся сначала въ новыя заведенія, чтобъ испытать, нельзя ли въ нихъ имѣть успѣхъ, не утруждая себя работою. Послѣ многихъ опытовъ, искусно направленныхъ, пройдя чрезъ рядъ послѣдовательныхъ измѣненій, учебный планъ новыхъ училищъ принялъ современную норму».

«Новая система образованія подняла противъ себя самыя ожесточенныя обвиненія и приведеніе ее въ исполненіе встрѣтило оппозицію, отнимавшую всякую надежду на успѣхъ. Преподаватели гимназій, опасаясь уменьшенія числа своихъ учениковъ, провозглашали напередъ, что открытіе новыхъ училищъ будетъ служить гибелью для серіозной науки, что уровень умственныхъ способностей понизится неизбежно и что германская нація должна будетъ уступить другимъ возвышенное мѣсто, ею занимаемое въ литературномъ мірѣ».

«И въ самомъ дѣлѣ, новыя училища наполнялись сначала дурными школьниками, имѣвшими послѣднія мѣста на гуманистическихъ курсахъ: вслѣдствіе этого, разумѣется, въ новыхъ заведеніяхъ явилось

въ началѣ временное разстройство. Притомъ же новые курсы были открываемы въ самыхъ гимназіяхъ и подчиняемы тому же управленію. Директоры гимназій, сами воспитанники школъ прежней системы, не были достаточно индифферентны, достаточно преданы дѣлу, чтобы относиться съ одинаковымъ вниманіемъ къ обѣимъ системамъ ученія. Наконецъ, тогда еще не приняли предосторожности преобразовать прежде всего начальную школу, издавна плохо организованную, и въ новыя училища являлись ученики, не подготовленные къ изученію наукъ. Новая система просуществовала однако достаточно, чтобы нація могла понять, въ чемъ заключаются ея преимущества, и вскорѣ для новыхъ школъ вездѣ, даже въ самыхъ маленькихъ герцогствахъ, были выстроены особыя зданія, распределенныя соотвѣтственно цѣли и независимыя отъ гимназій. Въ настоящее время опытъ сдѣланъ: полученные результаты больше не оспариваются.»

«Я изложу здѣсь каково общее мнѣніе въ Германіи о преподаваніи въ реальныхъ школахъ и сдѣлаю это, не присоединяя никакой собственной оцѣнки къ тому, что я лично слышалъ отъ директоровъ этихъ заведеній».

«Нѣмцы не полагаютъ, чтобы древніе языки, которые занимаютъ такъ много мѣста въ гимназическомъ преподаваніи, были одни въ состояніи образовать юношество въ умственномъ и нравственномъ отношеніяхъ. Они убѣждены, что изученіе наукъ и новыхъ языковъ можетъ также хорошо, какъ изученіе грековъ и латыни сдѣлать людей образованными и добрыми гражданами. Они согласны, что языки вообще особенно способствуютъ къ раскрытію и направленію силы сужденія, культурѣ ума и сердца, но они отрицаютъ, чтобы латинскій и греческій были прекраснѣйшими изъ языковъ и исключительно обладали бы свойствомъ развивать умъ юношей. Если вы хотите, говорятъ они, принять въ основаніе гуманистическаго ученія языкъ, имѣющій грамматическую систему простую, полную и синтетическую, — выбирайте новые языки, соединяющіе въ себѣ этотъ тройственный характеръ, знаніе которыхъ становится день ото дня все болѣе необходимымъ, по мѣрѣ того, какъ международныя сношенія усиливаются и распространяются. Новые языки открываютъ дѣтскому уму довольно серьезныхъ трудностей, чтобы служить для него гимнастикою, и они имѣютъ великолѣпные литературные образцы во всѣхъ родахъ, изъ которыхъ можно извлекать для украшенія дѣтской памяти правила, по меньшей мѣрѣ столь же чистыя, столь же возвышенныя, какъ и изъ древнихъ авторовъ. Пусть курсы древнихъ языковъ поддерживаются въ гимназіяхъ и семинаріяхъ; пусть

молодые люди, предназначающіе себя къ свободнымъ карьерамъ, къ юриспруденціи, къ медицинѣ, къ духовному званію, изучаютъ греческій и латинскій языки. Это необходимо и логично, потому что одни изъ нихъ должны будутъ отыскивать начало, а слѣдовательно и настоящій смыслъ законовъ въ болѣе или менѣе цинцеровскихъ отрывкахъ пандектовъ; потому что другіе всегда употребляютъ латинскія формулы и слова греческаго происхожденія, чтобы скрыть свою науку и секретъ фармацевтическихъ приготовленій; наконецъ потому, что духовенство должно совершать службу на латинскомъ языкѣ и безпрестанно изучать католическое ученіе отцовъ церкви. Никто въ Германіи никогда и не помышлялъ уничтожить изученіе словесности: это привело бы къ развѣнчанію отечества. Но къ чему же заставлять насильно тѣхъ, которые имѣютъ счастье и возможность немного поучиться, посвящать 8—10 лучшихъ лѣтъ, терзая свою память, изученію языковъ, на которыхъ болѣе не говорятъ и которые не могутъ быть полезны въ практической жизни? Къ чему заставлять ихъ тратить свои умственные способности и время, каждая частица котораго такъ драгоценна, на неблагодарныя занятія, безъ перспективы въ будущемъ, которыя могутъ только внушить имъ отвращеніе отъ книгъ и отъ труда?»

Г. Бодуэнъ слѣдующимъ образомъ оканчиваетъ характеристику на правленія германскихъ реальныхъ училищъ, какъ она была ему выражаема нѣмецкими педагогами:

«Ни греческій, ни латинскій языкъ не должны господствовать въ современной школѣ. «Учите дѣтей,—говоритъ Агезилай,—тому, что они должны дѣлать, ставши людьми». Слѣдовательно, утверждаютъ нѣмцы, мы должны научить дѣтей познавать окружающій ихъ міръ, современные идеи и нравы, законы и искусства своей страны и сосѣднихъ государствъ, съ которыми мы находимся въ сношеніяхъ. Предоставимъ изучать древніе языки тѣмъ, которые имѣютъ къ тому наклонность, необходимость или свободное время; изученіе древнихъ есть занятіе полезное и благородное, смягчающее нравы и доставляющее славу народамъ. Но тѣмъ, которыхъ требованія жизни заставляютъ торопиться, быстро толкаютъ впередъ, дадимъ полное знаніе ихъ роднаго языка и языковъ тѣхъ народовъ, съ которыми мы имѣемъ постоянныя сношенія, и въ особенности поспѣшимъ развить въ нихъ раньше духъ наблюденія, эту важнѣйшую способность, безъ которой они прошли бы жизнь въ слѣпотѣ, не замѣчая чудесъ, которыми Провидѣніе ее наполнило. Эта драгоценная способность наблюденія рождается не вслѣдствіе изученія языковъ и нравовъ обществъ, исчез-

нувшихъ болѣе 18-ти столѣтій тому назадъ. Только науки, однѣ науки, призывающія мысли и взгляды къ міру физическому, даютъ нашему врожденному стремленію все знать и понять неистощимый источникъ пищи и могущественныхъ побужденій. Въ самомъ дѣлѣ, по мѣрѣ того, какъ юноша подвигается впередъ въ изученіи наукъ математическихъ, физическихъ, химическихъ и естественныхъ, онъ чувствуетъ, какъ въ немъ пробуждается любознательная наблюдательность; онъ начинаетъ обращать вниманіе на окружающее; пріучается видѣть, составлять свои собственные понятія, собирать замѣчаемыя имъ явленія, подвергать ихъ контролю опыта, искать между ними связь и законы, которымъ они подчиняются. Вскорѣ духъ изслѣдованія овладѣваетъ его умомъ, заставляетъ его интересоваться все болѣе и болѣе тѣмъ, что его окружаетъ, что происходитъ предъ его глазами. Когда онъ, окончивъ курсъ реального училища, вступаетъ въ дѣйствительную жизнь, онъ уже не чувствуетъ себя пришлецомъ, брошеннымъ среди міра ему неизвѣстнаго, о которомъ онъ никогда и не слыхивалъ. Новѣйшіе языки въ соединеніи съ науками физическими и естественными,—вотъ въ чемъ должно заключаться образованіе для тѣхъ молодыхъ людей, которыхъ хотятъ приготовить къ различнымъ условіямъ дѣйствительной жизни и въ то же время достигнуть въ нихъ извѣстной степени свободнаго развитія. Таково мнѣніе нѣмцевъ о прежнихъ планахъ воспитанія и о новой организаціи реальныхъ училищъ.»

Я прошу извиненія, что долженъ былъ привести такую длинную выписку: она какъ нельзя болѣе вѣрно характеризуетъ отношеніе нѣмцевъ къ реальному направленію въ воспитаніи. Вы видите, что забота объ удовлетвореніи современныхъ потребностей, пламенное желаніе дать соотвѣтствующее образованіе всѣмъ различнымъ классамъ общества, которые не могутъ воспитывать своихъ дѣтей до 22 или до 24 лѣтъ, не заставляютъ нѣмцевъ относиться враждебно къ классической системѣ. Они не только ее удерживаютъ, но даже видятъ въ ней вѣнецъ образованія. Но не всѣ же могутъ идти по классической дорогѣ, говорятъ они, — дайте и остальнымъ возможность получить образованіе, соотвѣтствующее ихъ потребностямъ и пуждамъ.

Изъ приведеннаго выше очерка направленія реальныхъ общеобразовательныхъ училищъ нельзя не заключить, что преподаваніе древнихъ языковъ не должно имѣть мѣста въ этихъ заведеніяхъ,—и это положеніе происходитъ не изъ вражды къ этому преподаванію, но просто по недостатку времени, ибо изученіе древнихъ языковъ должно

занимать необходимо весьма большое число часовъ въ учебномъ планѣ, если хотять, чтобы оно принесло дѣйствительную пользу. Тѣмъ не менѣе однакожь мы увидимъ, что латинскій языкъ остается во многихъ реальныхъ учебныхъ заведеніяхъ и даже въ высшихъ городскихъ училищахъ; въ большинствѣ высшихъ реальныхъ школъ преподаваніе его даже обязательно. Чѣмъ объясняется это видимое противорѣчіе? При началѣ появленія реальныхъ училищъ латинскаго языка не было въ ихъ учебномъ планѣ, но за то, какъ мы уже видѣли выше, въ этихъ школахъ преподавались часто такіе предмѣты, изученіе которыхъ вовсе не должно было принадлежать школѣ: это были приложенія физическихъ наукъ къ ремесламъ и нѣкоторымъ видамъ промышленности. Въ погонѣ за знаніями, непосредственно приложимыми, первые реалисты упустили изъ виду существенный принципъ педагогики. Еще Фридрихъ Великій настаивалъ на необходимости удержатъ общеобразовательный характеръ въ новыхъ училищахъ и, въ виду этой цѣли, сообразно понятіямъ своего времени, требовалъ мѣста въ учебномъ планѣ для латинскаго языка. Успѣхи первыхъ реальныхъ училищъ скорѣ однако превзошли ожиданія своихъ основателей; большинство поборниковъ реализма стали думать, что, введя латинскій языкъ, имъ удастся не только конкурировать съ классическими гимназіями, но даже замѣнить ихъ вполне новыми училищами. Этимъ намѣреніямъ, однакожь, еще далеко до осуществленія: въ Европѣ не только еще не думаютъ о замѣнѣ классическихъ гимназій, но даже и конкуренціи реальныхъ школъ съ классическими почти не существуетъ, такъ какъ главное поле этой конкуренціи—университеты, почти вездѣ закрыты для реальныхъ училищъ. Я съ своей стороны полагаю, что реалисты опередили требованія своего времени и что, вводя латинскій языкъ въ учебный планъ, они поступили непослѣдовательно. Въ нѣкоторыхъ училищахъ это сознаютъ довольно ясно, и латинскій языкъ по немногу исчезаетъ изъ ихъ учебныхъ плановъ; при томъ же, какъ мы увидимъ далѣе, весьма много и такихъ реальныхъ общеобразовательныхъ школъ, въ которыхъ латинскій языкъ никогда не былъ введенъ, и которыя однако пользуются славою лучшихъ училищъ Европы.

Трудно конечно предвидѣть рѣшеніе знаменитаго въ нашемъ столѣтіи вопроса о реализмѣ и классицизмѣ, но я склоненъ думать, что исходъ борьбы за права скорѣе обнаружится на другомъ полѣ, въ высшемъ образованіи, въ современныхъ германскихъ политехникумахъ, занявшихъ такое высокое мѣсто въ наукѣ, не смотря на свое весьма непродолжительное существованіе.

Кромѣ указанныхъ были и многія другія причины, обусловившія

введеніе латинскаго языка въ реальныхъ училищахъ. Въ эти училища поступали, конечно, не только дѣти людей бѣдныхъ, но и богатыхъ, которые могли посвятить произвольное число лѣтъ воспитанію. Отдавая сына въ реальное заведеніе, отецъ не можетъ, безъ сомнѣнія, опредѣлить окончательно его будущую карьеру; если бы впослѣдствіи онъ пожелалъ провести своего сына въ университетъ, то при знаніи латинскаго языка ему открывается возможность изъ среднихъ классовъ реального училища перевести его въ гимназію и затѣмъ вести къ университетскому образованію. Наконецъ, изученіе латинскаго языка открывало ученикамъ реальныхъ училищъ новыя дороги въ жизни; такимъ образомъ они были допущены въ фармацевтическія школы, наконецъ, въ послѣднее время, къ слушанію лекцій въ философскихъ факультетахъ прусскихъ университетовъ, хотя и безъ полныхъ правъ, предоставляемыхъ абитуриентамъ классическихъ гимназій. Ко всему этому должно прибавить еще и то понятное побужденіе, которое заставляло германскихъ реалистовъ желать, чтобы ученики ихъ школъ не отличались слишкомъ рѣзко отъ людей высшаго образованія ихъ отечества, въ которомъ еще такъ близко время, когда знаніе латинскаго языка служило первымъ признакомъ, отличавшимъ образованнаго человѣка. Это побужденіе съ теченіемъ времени уничтожилось, такъ какъ теперь, по собственному сознанію нѣмцевъ-классиковъ, знаніе латыни уже рѣдко встрѣчается въ обществѣ, даже между учеными Германіи, если только этотъ языкъ не входитъ существеннымъ образомъ въ ихъ спеціальныя занятія.

Среди разнообразныхъ системъ реального образованія, представляемыхъ германскими государствами, наиболѣе замѣчательною и обширною является система, принятая въ Пруссіи, которая вызываетъ подражанія и въ другихъ странахъ. Реальныя школы въ Пруссіи созданы почти исключительно усиліями и пожертвованіями городскихъ сословій и общинъ, безъ правительственной помощи, и именно это обстоятельство, по моему мнѣнію, какъ нельзя болѣе говоритъ въ пользу ихъ высокой необходимости для современнаго общества. Безъ денежнаго вспомошествованія со стороны государственной власти, лишенная сравнительно съ гимназіями многихъ правъ и самыхъ высокихъ привилегій, реальныя училища признаны были столь важными для общества въ Германіи, что оно не остановилось ни предъ какими затрудненіями, ни предъ какими пожертвованіями и въ короткій промежутокъ времени. съ 1832 года, довело число такихъ заведеній до весьма значительной цифры. Въ 1832 году, 8 марта, вышла первая правительственная инструкция, опредѣлявшая порядокъ окончатель-

ныхъ экзаменовъ и ихъ содержаніе въ высшихъ городскихъ училищахъ и въ реальныхъ школахъ. Съ этого времени школы эти правительство взяло подъ свое покровительство, признало ихъ существованіе, не предоставляя имъ однако ни какихъ средствъ. Реальныхъ школъ, удостоенныхъ этого признанія было въ то время только девять во всемъ королевствѣ. Число ихъ однако быстро увеличивалось. Только въ 1859 году, 6 октября, прусское правительство нашло необходимымъ издать уставъ для реальныхъ и высшихъ городскихъ училищъ. Въ этомъ уставѣ въ первый разъ были опредѣлены точно принципы и права этихъ заведеній и они раздѣлены на три разряда, именно: реальныя училища I-го и II-го классовъ и высшія городскія училища. Всѣ эти заведенія получили общее назначеніе: «доставлять общее научное подготовленіе къ тѣмъ должностямъ, которыя не требуютъ высшихъ университетскихъ занятій». Реальныя школы имѣютъ по этому уставу, также какъ и гимназіи, шестиклассное устройство. Не имѣя подъ рукою подлиннаго устава 1859 года, я позволю себѣ воспользоваться переводомъ одного мѣста этого документа, приведеннымъ въ майской книжкѣ журнала министерства народнаго просвѣщенія и выразительно выясняющемъ общую задачу и направленіе прусскихъ реальныхъ учебныхъ заведеній.

*«Реальныя училища — не спеціальныя школы; цѣль ихъ не въ томъ, чтобы непосредственно удовлетворять потребностямъ практической жизни, а въ томъ, чтобы служить предварительною научною подготовкою къ тѣмъ относительно высшимъ профессіямъ, для которыхъ нѣтъ надобности въ университетскихъ факультетскихъ занятіяхъ. Не будучи спеціальными школами и имѣя цѣлью довести духовныя силы вѣрннаго имъ юношества до того развитія, которое составляетъ необходимое условіе для свободнаго и самостоятельнаго выбора и отправленія послѣдующей профессіи, эти училища, также какъ и гимназіи, имѣютъ дѣло съ общими способами образованія и съ познаніями, дающими основаніе для дальнѣйшей дѣятельности *). Между гимназіями и реальными училищами нѣтъ принципиальной противоположности, а они взаимно другъ друга пополняютъ, раздѣляя между собою общую задачу — доставлять основы всего высшаго образованія для главныхъ направленій различныхъ профессій. Такое раздѣленіе стало*

*) Мы недоумѣваемъ какимъ образомъ, имѣя предъ глазами такое ясное опредѣленіе задачи реальныхъ училищъ, указываемое закономъ, можно было заключить, что «реальныя училища вездѣ существуютъ прежде всего для практическихъ профессиональных цѣлей». (Ж. М. Н. П. май 1871 г.)

необходимымъ вслѣдствіе развитія наукъ и условій публичной жизни, и при этомъ реальныя училища мало по малу заняли мѣсто рядомъ съ гимназіями, т. е. другими словами, получили такое-же значеніе для образованія лицъ, трудящихся въ практическихъ сферахъ, какое гимназіи имѣютъ для образованія лицъ, предназначающихъ себя вообще ко всякому высшему научному образованію и къ дѣятельности во всѣхъ высшихъ сферахъ государственной службы».

Учебный планъ прусскихъ реальныхъ училищъ I-го разряда, который служитъ нормою и для реальныхъ училищъ другихъ наименованій, есть слѣдующій *).

Классы.	VI	V	IV	III	II	I
Законъ Божій	3	3	2	2	2	2
Нѣмецкій языкъ	4	4	3	3	3	3
Латинскій языкъ	8	6	6	5	4	3
Французскій языкъ	—	5	5	4	4	4
Англійскій языкъ	—	—	—	4	3	3
Географія и исторія	3	3	4	4	3	3
Естествовѣдѣніе	2	2	2	2	6	6
Математика и счисленіе	5	4	6	6	5	5
Числописаніе	3	2	2	—	—	—
Рисованіе	2	2	2	2	2	3
Итого часовъ	30	31	32	32	32	32

Къ этому присоединяется обученіе пѣнію и гимнастикѣ въ внѣклассное время. Уроки полагаются часовыми. Въ нижній VI-й классъ принимаются дѣти, не моложе 9 лѣтъ (какъ и въ гимназіяхъ). Условія приѣма въ VI-й классъ приблизительно тѣ же какъ для поступленія въ первый классъ нашихъ новыхъ классическихъ гимназій. Курсы низшихъ трехъ классовъ VI, V и IV продолжаются одинъ годъ; курсы I (prima), II (secunda) и по правилу также III (tertia) полагаются двухгодичными, такъ что полный курсъ реального училища I-го разряда, также какъ и гимназій, продолжается 9 лѣтъ. Латинскій языкъ въ этихъ училищахъ обязателенъ. Въ видахъ исключеній и особыхъ ходатайствъ, допускаются нѣкоторыя частныя измѣненія въ этомъ учебномъ планѣ; напр. минералогія въ Зигенѣ отводится больше времени, чѣмъ въ Данцигѣ; въ Барменѣ числописаніе доводится до

*) См. Dr. Wiese. Das höhere Schulwesen in Preussen. I.—1864. und II.—1869. Berlin.

II-го класса; въ другихъ мѣстахъ есть предметы факультативные, напримѣръ итальянскій языкъ въ Ахенѣ и пр.

Такъ какъ опытъ показалъ, что многія семейства берутъ изъ реальныхъ училищъ, какъ и изъ гимназій, своихъ дѣтей тотчасъ послѣ конфирмаціи, т. е. по окончаніи *tertia* (не моложе 14 лѣтъ), то въ новѣйшихъ программахъ реальныхъ училищъ различныя части преподаванія соединены такимъ образомъ, чтобы ученики въ теченіи первыхъ пяти лѣтъ получили бы довольно законченное образованіе, которое позволило бы имъ непосредственно вступить на карьеру промышленную или торговую. Вотъ какіе предметы обнимаетъ преподаваніе до *tertia* включительно: *По нѣмецкому языку* — грамматика, синтаксисъ, стилистика и упражненія въ сочиненіяхъ. *По латинскому языку* — грамматика, синтаксисъ, переводъ легчайшихъ главъ комментарій Цезаря. Ученикамъ даютъ латинскую христоматію, одобренную высшимъ учебнымъ совѣтомъ, и отъ нихъ требуютъ объясненія только тѣхъ статей, которыя въ ней заключаются. *По французскому языку* — грамматика, чтеніе, переводы, сочиненія, и по литературѣ — знакомство съ извѣстными и легчайшими французскими авторами. *По англійскому языку* — требованія тѣже что и по французскому, хотя тутъ успѣхи обыкновенно бываютъ менѣе. *По математикѣ* — ариметика обыкновенная и коммерческая, планиметрія съ ея приложеніями и многочисленными упражненіями, иногда алгебра до уравненій 1-й степени включительно. *По естественнымъ наукамъ* — важнѣйшія части зоологіи въ шестомъ классѣ, минералогія въ пятомъ, и ботаника въ четвертомъ; физика и химія также подразумѣваемая въ общемъ наименованіи естествовѣдѣнія — въ классахъ выше четвертаго. *По географіи* — первыя основанія космографіи, общая географія пяти частей свѣта, специальная географія Германіи и въ особенности сѣверной ея части. *По исторіи* — всеобщая исторія до новѣйшихъ временъ, изучаемая по главнѣйшимъ событіямъ исторій каждаго народа и по біографіямъ замѣчательнѣйшихъ лицъ; частная исторія Германіи и подробная исторія Бранденбургскаго дома. *Рисованіе* — рисованіе отъ руки и линейное черченіе.

По окончаніи *tertia* ученику должно серьезно подумать о будущемъ и тутъ онъ подвергается строгому экзамену. До этого времени преподаваніе имѣло въ виду болѣе его память чѣмъ его мыслительныя способности, но начиная съ секунды, т. е. въ теченіи послѣднихъ четырехъ лѣтъ ученія, преподаваніе становится научнымъ и обращается только къ его уму; тутъ память уже играетъ роль второстепенную; поэтому, преподаватели въ особенности внимательно оцѣ-

ниваютъ способности учениковъ при переходѣ въ secunda, чтобы убѣдиться въ возможности продолжать съ ними курсъ

При окончаніи курса II-го класса, ученикамъ дѣлается также весьма внимательный экзамень, вслѣдствіе чего облегчается экзамень выпускной, который иначе могъ бы быть слишкомъ затруднителенъ. Экзамень для перехода въ прима состоитъ изъ 2-хъ частей: письменнаго и словеснаго. На письменномъ экзаменѣ ученики обязаны сдѣлать упражненіе по французскому и англійскому языкамъ, написать на данную тему сочиненіе по нѣмецки и разрѣшить нѣсколько задачъ и вопросовъ по математикѣ.

Наконецъ, по окончаніи курса примы реального училища I-го разряда, ученики должны показать, на особомъ испытаніи, свои знанія не только по предметамъ послѣдняго класса, но и по всѣмъ важнѣйшимъ пунктамъ девятилѣтняго курса ученія. Этотъ экзамень, называемый Abiturienten-Examen даетъ свидѣтельство зрѣлости, открываетъ ученикамъ возможность поступленія во многія государственныя должности и предоставляетъ имъ многія преимущества при вступленіи въ военную службу. Абитуріентный экзамень бываетъ также письменный и словесный.

Имѣя въ виду, что программа этого экзамена всего лучше опредѣляетъ направленіе и цѣль реальныхъ училищъ I-го разряда, мы приведемъ ее здѣсь въ сокращеніи.

Законъ Божій.—Ученикъ долженъ имѣть основательныя знанія въ Библіи и быть знакомымъ въ подробности съ положительнымъ ученіемъ того исповѣданія, къ которому онъ принадлежитъ.

Нѣмецкій языкъ.—Написать сочиненіе на данную тему; изложеніе должно быть логично, грамматически — правильно и изящно. При устномъ изложеніи требуется увѣренная, связная и послѣдовательная рѣчь. Нѣмецкая литература: требуется особенно знаніе важнѣйшихъ произведеній, написанныхъ съ половины прошлаго вѣка.

Латинскій языкъ.—Переводъ такихъ главъ изъ Цезаря, Саллюстія и пр., которыя не были изучаемы въ классахъ, но не представляютъ особыхъ трудностей, а также эпизодовъ изъ Овидія и Виргилія, которые не были переводимы по крайней мѣрѣ въ послѣднемъ семестрѣ. Экзаменаторы могутъ также требовать знанія правилъ стихосложенія.

Французскій и англійскій языки.—Ученикъ долженъ быть въ состояніи написать на томъ и другомъ языкѣ сочиненіе на легкую историческую тему, перевести на нѣмецкій языкъ, безъ германизмовъ, фразы, диктуемая ему по французски или по англійски; умѣть объяснить избранныя классическія мѣста изъ французской и англійской

литературы; наконецъ быть знакомымъ съ важнѣйшими авторами временъ Людовика XIV и королевы Елисаветы. Умѣніе употреблять французскій и англійскій языки въ устной рѣчи требуется на столько, чтобы ученикъ могъ изложить содержаніе, прочитанной имъ статьи, рассказать объ извѣстныхъ историческихъ событіяхъ связно и отвѣчать на вопросы о прочитанномъ по французски и по англійски.

Исторія.—Ученикъ долженъ усвоить себѣ въ послѣдовательномъ порядкѣ все содержаніе всемірной исторіи; подробнѣе греческую исторію до Александра Великаго и римскую до Марка-Аврелія; нѣмецкую, англійскую и французскую въ періодъ послѣднихъ трехъ столѣтій; специально исторію Пруссіи съ тридцатилѣтней войны. Ученикъ долженъ имѣть ясное представленіе о развитіи современной государственной системы; знаніе главныхъ чиселъ хронологіи обязательно.

Географія.—Физическая и политическая географія; подробная географія Германіи и въ особенности Пруссіи. Общая географія съ точки зрѣнія международныхъ сношеній и торговли. Научныя основанія математической географіи.

Естественныя науки.—Въ физикѣ абитуріенты должны быть знакомы со всѣми опытными положеніями, имѣвшими вліяніе на развитіе физической науки. При знаніи естественныхъ законовъ, имѣющихъ опытное основаніе, они должны быть въ состояніи развитъ и доказать ихъ математически. Требуется знаніе законовъ равновѣсія и движенія, ученій о теплотѣ, электричествѣ, магнетизмѣ, звукѣ и свѣтѣ.

Въ химіи и ориктомозіи: требуется опытное знакомство съ неорганическими веществами и важнѣйшими органическими, служащими для питанія, и имѣющими значеніе въ промышленности. Знаніе простѣйшихъ минераловъ и ихъ изслѣдованіе. Терминологія. Системы классификаціи.

Математика.—Абитуріентъ долженъ показать, что онъ имѣетъ полныя, послѣдовательныя и научныя познанія всего того, что преподается въ высшихъ классахъ (знаніе доказательствъ и способовъ рѣшенія простѣйшихъ задачъ изъ алгебры, ученія о степеняхъ, пропорціяхъ, уравненіяхъ, прогрессіяхъ, биномѣ Ньютона, простѣйшіе ряды, логарифмы, плоская тригонометрія, стереометрія, основанія начертательной геометріи, аналитическая геометрія, прикладная математика: статика и механика) и что ему также хорошо извѣстны элементарныя части науки. Ученикъ долженъ имѣть навыкъ въ вычисленіяхъ, встрѣчающихся въ практической жизни, въ алгебраическихъ выкладкахъ и въ употребленіи математическихъ таблицъ.

При испытаніяхъ обращается особенное вниманіе на строгость веденія доказательствъ и на привычку къ рѣшенію задачъ.

Рисованіе.—Рисованіе отъ руки или линейное черченіе. Ученики представляютъ рисунки, сдѣланные ими въ теченіе послѣднихъ двухъ лѣтъ.

Письменные испытанія заключаютъ въ себѣ: 1) нѣмецкое сочиненіе; 2) французское или англійское сочиненіе; 3) упражненіе въ одномъ изъ новыхъ языковъ: изъ французскаго языка, если дано англійское сочиненіе, или наоборотъ; 4) рѣшеніе четырехъ математическихъ задачъ относящихся: а) къ уравненіямъ второй степени, б) къ планиметріи или къ аналитической геометріи, в) къ плоской тригонометріи и д) къ стереометріи или коническимъ сѣченіямъ; 5) рѣшеніе одной задачи изъ прикладной математики (статики или механики), одной физической задачи (изъ оптики или ученія о теплородѣ) и одной задачи изъ химіи. Послѣдняя задача должна быть составлена такъ, чтобы ученики могли показать знаніе различныхъ частей химіи съ употребленіемъ химическихъ таблицъ.

Изъ *естественной исторіи* довольствуются тѣмъ экзаменомъ, который дѣлается при переходѣ въ prima. Вообще для облегченія и для введенія большей интенсивности въ абитуриентный экзаменъ нѣкоторыя части географіи, естественныхъ наукъ, также латинской грамматики, упражненія въ новыхъ языкахъ и отчасти въ математикѣ выполняются учениками реального училища при переходѣ въ I-й классъ.

Если на основаніи письменныхъ испытаній члены экзаменной комиссіи заявляютъ *единогласно*, что абитуриентъ совершенно хорошо подготовленъ, то онъ освобождается отъ словеснаго экзамена; напротивъ, тоже на основаніи письменныхъ отвѣтовъ, члены комиссіи могутъ и не допустить ученика къ словесному испытанію. По единогласному заключенію комиссіи ученикъ можетъ быть устраненъ отъ экзамена, даже и на основаніи отмѣтокъ, полученныхъ имъ въ продолженіи курса.

Прусскія реальныя училища II-го разряда имѣютъ также шестиклассное устройство, только курсы *tertia* и *secunda* могутъ быть и одноклассными; курсъ *prima* въ нихъ полагается также двухгодичнымъ, такъ что нормальная продолжительность ученія семь лѣтъ. Объемъ ученія въ этихъ училищахъ ограниченнѣе, чѣмъ въ училищахъ I-го разряда, отъ которыхъ, также какъ отъ гимназій, по словамъ Визе, требуется чтобы ихъ «ученики достигали высшей степени духовнаго развитія». По предметамъ въ курсѣ училищъ II-го разряда преподаваніе можетъ быть ограничено такимъ образомъ. По *Закону Божію*—курсъ не содержитъ церковной

исторіи. По *Латинскому языку*—не идутъ далѣе комментарій Цезаря и метаморфозъ Овидія. По *французскому и англійскому языкамъ*—не требуется сочиненій на заданную тему. По *географіи*—не проходится коммерческая географія и опускаются подробности, относящіяся къ международнымъ сношеніямъ. По *математикѣ*—нѣтъ начертательной геометріи. Для реальныхъ училищъ II-го разряда также существуетъ абитуріентный экзамень, по выдержаніи котораго выдается свидѣтельство зрѣлости; этотъ экзамень производится тѣмъ же порядкомъ, какъ и въ училищахъ I-го разряда.

Къ училищамъ II-го разряда относятся также тѣ реальные учебныя заведенія, которыхъ курсъ хотя и продолжается 8 или 9 лѣтъ, но не заключаетъ въ себѣ латинскаго языка. Нѣкоторыя изъ такихъ училищъ удерживаютъ старинное названіе *Gewerbeschule*, хотя въ ихъ учебныхъ планахъ вовсе нѣтъ профессиональнаго характера. Къ такимъ заведеніямъ относится напримѣръ городская промышленная школа въ Берлинѣ, *Luisenstädtische Gewerbeschule* тамъ же, реальное училище II-го разряда въ Эссенѣ и др. Первая изъ поименованныхъ школъ пользуется особенно славною репутаціею; многія знаменитости науки какъ Розе, Штейнеръ и др. были ея преподавателями. Эта одна изъ самыхъ многочисленныхъ школъ, въ ней всегда бываетъ около 600 учениковъ. Учебный планъ ея слѣдующій:

К л а с с ы.	VI	V	IV	III	II	I
Законъ Божій	3	3	2	2	2	2
Нѣмецкій языкъ	6	6	6	4	3	3
Французскій языкъ	6	6	6	6	4	4
Англійскій языкъ	—	—	—	4	3	3
Географія и исторія	3	3	4	4	4	2
Математика и счисленіе	6	6	7	7	7	9
Естествовѣдѣніе	—	—	3	3	7	6
Минералогія и лабораторія	—	—	—	—	—	4
Рисованіе	2	2	2	2	2	2
Черченіе	—	—	—	—	2	2
Чистописаніе	4	4	2	—	—	—
Итого часовъ	30	30	32	32	34	37

Въ высшей *tertia* назначается 4 часа на французскій языкъ и 6 часовъ на естествовѣдѣніе; въ высшей *secunda* назначается 8 часовъ на естествовѣдѣніе.

Изъ разсмотрѣнія этого учебнаго плана, а равно и другихъ плановъ подобныхъ учебныхъ заведеній видно, что реальныя школы II-го разряда пользуются большею свободою въ распредѣленіи учебнаго матеріала. Отсутствие латинскаго языка позволяетъ этимъ училищамъ дѣлать весьма значительные успѣхи въ математикѣ, естественныхъ наукахъ и въ новыхъ языкахъ.

Ученикъ, окончившій курсъ въ реальномъ училищѣ I-го или II-го разряда и получившій свидѣтельство зрѣлости можетъ: 1) поступить на службу по управленію горными и соляными государственными промыслами; 2) достигнуть высшихъ должностей по почтовому управленію; 3) быть допущеннымъ къ экзамену на землебра (картографическое депо); 4) поступить въ государственное лѣсное управленіе; 5) въ коммерческій институтъ; 6) въ управленіе косвенныхъ налоговъ; 7) въ гражданское провинціальное управленіе; 8) въ службу по интендантской и провіантской части; 9) въ королевскую промышленную академію (Polytechnicum); 10) отбывать военную повинность однимъ годомъ службы и выбрать для этого время отъ 17 до 23 лѣтнаго возраста; 11) занимать мѣсто судебного пристава въ гражданскомъ трибуналѣ; 12) поступить въ институтъ садоводства и въ музыкальную академію; 13) поступить въ фармацевтическое училище; 14) въ горную академію; 15) въ строительную академію; 16) получать повышенія въ военной службѣ при освобожденіи отъ экзамена на прапорщика. Послѣднія права отъ 13 до 16 принадлежать только абитуриентамъ реальныхъ училищъ I-го разряда. Съ прошедшаго года къ нимъ было присоединено право поступать студентами въ философскіе факультеты университетовъ съ тѣмъ, чтобы потомъ быть допущенными къ экзамену на званіе учителей по наукамъ математическимъ и естественнымъ, а также и по новымъ языкамъ. Нужно прибавить, что изъ поименованныхъ правъ большая часть дается абитуриентамъ училищъ II-го разряда или также тѣмъ, которые имѣютъ свидѣтельство объ окончаніи секунды или о пребываніи въ теченіи полугода или года въ ргіша реального училища I-го разряда.

Къ реальнымъ училищамъ относятся также такъ называемыя высшія городскія училища (höhere Bürgerschulen), которыя прежде не различались отъ реальныхъ училищъ; ихъ названіе удержалось потому, что они произошли изъ бюргерскихъ школъ чрезъ расширеніе учебнаго плана. По уставу 1859 года это названіе приписывается всѣмъ реальнымъ училищамъ, которыя не имѣютъ полного состава шести классовъ. Обыкновенно высшія городскія училища имѣютъ пять классовъ, соотвѣствующихъ первымъ пяти (VI — II)

реального училища I-го разряда и руководствуются учебнымъ планомъ этого послѣдняго. Изъ такихъ высшихъ городскихъ училищъ ученики могутъ переходить въ рѣдѣ реальныхъ училищъ I-го разряда. Большая часть высшихъ городскихъ училищъ имѣетъ также право выдачи свидѣтельства особаго абитуриентнаго экзамена, дающаго уже право одногодичной военной обязательной службы, въ возрастѣ отъ 17 до 23 лѣтъ. Я не буду здѣсь приводить программы окончательнаго испытанія для высшихъ городскихъ училищъ: содержаніе ея соотвѣтствуетъ курсу secunda полнаго реального училища, такъ что высшія городскія училища, стоятъ въ томъ же отношеніи къ реальнымъ училищамъ I-го разряда какъ прогимназіи къ гимназіямъ, съ тою впрочемъ разницею, что прогимназіи обнимаютъ обыкновенно меньшую продолжительность ученія и не имѣютъ въ виду дать вполне законченное образованіе своимъ ученикамъ.

Учебный планъ высшихъ городскихъ училищъ болѣею частію бываетъ слѣдующій (см. Wiese).

К л а с с ы.	V	IV	III	II	I
Законъ Божій	3	3	2	2	2
Нѣмецкій языкъ	5	4	3	3	3
Латинскій языкъ	8	7	6	5	4
Французскій языкъ	—	4	4	4	4
Ангійскій языкъ	—	—	—	4	3
Географія и исторія	3	3	4	3	3
Естественныя науки	2	2	2	2	4
Математика и численіе	5	4	6	6	6
Численіе	2	2	2	—	—
Рисованіе	2	2	2	2	2
Итого часовъ	30	31	31	31	31

Уклоненія отъ этого плана состоятъ, смотря по мѣстнымъ надобностямъ, или особымъ условіямъ, въ увеличеніи или уменьшеніи числа часовъ по нѣмецкому, латинскому или французскому языкамъ.

Въ послѣднее время (въ 1867 году) во многихъ мѣстахъ Пруссіи было допущено исключеніе латинскаго языка изъ плана высшихъ городскихъ училищъ, съ тѣмъ однако, чтобы эти новыя училища удержали за собой право абитуриентнаго экзамена и одногодичной военной повинности. Такія высшія городскія училища существуютъ въ Висбаденѣ, во Франкфуртѣ — на Майнѣ, въ Ганноверѣ. Учебный планъ

ихъ при шести классахъ, съ годичнымъ курсомъ въ каждомъ, есть слѣдующій (Висбаденъ).

К л а с с ы .	VI	V	IV	III	II	I
Нѣмецкій языкъ	6	5	4	4	3	3
Французскій языкъ	8	8	6	6	6	6
Англійскій языкъ	—	—	4	4	4	4
	14	13	14	14	13	13
Законъ Божій	3	3	2	2	2	2
Счисленіе	4	4	4	2	2	1
Алгебра	—	—	—	2	2	3
Геометрія и тригонометрія	—	2	2	2	3	3
Естественная исторія	2	2	2	2	1	—
Физика и химія	—	—	—	3	3	3
Географія	3	2	2	2	2	2
Исторія	—	2	2	2	2	2
	12	15	14	17	19	18
Чистописаніе	3	2	2	—	—	—
Рисованіе	2	2	2	2	2	2
Пѣніе	2	2	2	2	1	1
Итого часовъ	33	34	34	35	34	33

Высшія городскія училища быстро размножаются, и этому всего болѣе способствуетъ льгота, предоставляемая ихъ ученикамъ, по военной повинности, а также и то, что, доставляя дѣтямъ возможность окончить полный курсъ ученія въ 16 или даже 15 лѣтнемъ возрастѣ, они весьма рационально принаровлены къ потребностямъ низшихъ классовъ городскихъ сословій.

Условія пріема въ высшія городскія училища, при 9-ти лѣтнемъ возрастѣ (не менѣе), тѣ же что и для sexta гимназій и реальныхъ училищъ I-го и II-го разрядовъ.

Многія реальные училища, а также и высшія городскія имѣютъ при себѣ приготовительные классы, образующіе Vorschule для дѣтей отъ 6 до 9 лѣтняго возраста. Въ этихъ классахъ учатъ чтенію, письму, счету и пр., однимъ словомъ, готовятъ къ поступленію въ училище.

Этимъ мы заключимъ очеркъ системы реальныхъ училищъ въ Пруссіи. Существенный признакъ этихъ заведеній состоятъ въ томъ, что они, также какъ и гимназіи, суть училища *общеобразовательныя*, не имѣющія профессиональнаго, промышленнаго характера. Реальные училища, также какъ и гимназіи, имѣютъ въ виду достигнуть высшей степени развитія человѣческаго духа, конечно соотвѣтственно возрасту своихъ абитуріентовъ. Въ гимназіяхъ эта степень развитія достигается посредствомъ изученія древнихъ языковъ и древне-классической литературы, при помощи математики, въ реальныхъ училищахъ—посредствомъ изученія новыхъ языковъ съ ихъ литературами и наукъ математическихъ и естественныхъ. Прусское правительство не только никогда не имѣло въ виду дать своимъ реальнымъ училищамъ профессиональный характеръ, но, напротивъ, тамъ министерство народнаго просвѣщенія заботилось о томъ, чтобы они не приняли такого характера и, въ началѣ появленія этихъ заведеній, только тогда соглашалось признать ихъ, дать имъ права, когда они, отказываясь отъ практическаго направленія, принимали общеобразовательное.

Другое существенное отличіе системы прусскаго реального образованія состоятъ въ ея большей сложности въ сравненіи съ классическою. Гимназіи существуютъ давно; ихъ стремленія и цѣли были всегда одни и тѣ же; онѣ остались непричастными тому великому общественному, промышленному и научному движенію, которое характеризуетъ наше столѣтіе. Реальные училища, въ ихъ настоящемъ видѣ, не существуютъ даже сорока лѣтъ; они явились результатомъ борьбы, слѣдствіемъ новыхъ условій общественной жизни, выраженіемъ современныхъ научныхъ стремленій, тѣсно соединенныхъ съ громадными успѣхами промышленности и искусствъ. На общемъ типѣ этихъ училищъ остаются еще слѣды борьбы, но они мало-по-малу сглаживаются. Говорятъ, что разнообразіе реальныхъ училищъ указываетъ на ихъ несостоятельность, и что въ этомъ отношеніи простота и единство плана въ классической системѣ служитъ выраженіемъ цѣлесообразности ея устройства. Я думаю наоборотъ; не отказывая классическимъ гимназіямъ въ цѣлесообразности ихъ учебнаго плана, я полагаю, что, по отношенію къ реальнымъ училищамъ, именно въ ихъ разнообразіи слѣдуетъ искать цѣлесообразности. Прежде всего эти училища должны, также какъ и гимназіи, примѣняться къ требованіямъ того класса общества, для котораго они предназначаются въ частности; но эти требованія, какъ и составъ общества, разнообразны, вслѣдствіе этого система реального образованія должна со-

ставлять нѣсколько концентрическихъ круговъ; только при такомъ устройствѣ реальныя школы даютъ возможность своимъ ученикамъ, при полномъ или, по крайней мѣрѣ, законченномъ образованіи, выходить въ жизнь, начиная съ 15-ти и до 20 лѣтняго возраста, смотря по желанію и средствамъ родителей, смотря по той цѣли, которую ученикъ имѣетъ въ виду достигнуть помощію ученія. Эта цѣль опредѣляется тою или другою высотой общаго духовнаго развитія и тѣми или другими правами, соотвѣтствующими этой высотѣ,—но не имѣетъ въ виду никакой профессиональной карьеры.—Реальное училище въ Пруссіи, повторяю, заботится прежде всего объ образованіи хорошихъ, честныхъ и нравственныхъ гражданъ, готовыхъ вступить на всякую доступную для нихъ дорогу въ общественной жизни, но оно отказывается готовить 15 или 16 лѣтнихъ технологовъ и коммерсантовъ.

Любопытно остановиться на статистическихъ данныхъ, указывающихъ на быстрое возрастаніе реальныхъ училищъ въ Пруссіи; эти данныя обрисовываютъ состояніе и силу реального образованія въ настоящую эпоху и даютъ понятіе о вѣроятномъ ходѣ его будущаго развитія.

Въ 1832 году, указомъ 8 марта, состоялось правительственное признаніе реальныхъ училищъ, основанныхъ городами и общинами, безъ классификаціи этихъ заведеній; такихъ училищъ оказалось тогда девять. Въ 1859 году, когда уставомъ 6 октября реальныя училища были раздѣлены на три разряда, именно на реальныя училища I и II-го класса и высшія городскія училища, то реальныхъ училищъ перваго разряда оказалось 26, II-го разряда 30 и ни одного высшаго городского*). Чрезъ десять лѣтъ, т. е. въ 1869 году, въ прежнемъ прусскомъ королевствѣ, безъ вновь присоединенныхъ провинцій, было уже реальныхъ училищъ I-го разряда 50, II-го разряда 18 и высшихъ городскихъ училищъ 43,—всего 111 реальныхъ учебныхъ заведеній. Въ новомъ прусскомъ королевствѣ въ томъ же году считалось 84 реальныхъ училища I и II-го разряда и 73 высшихъ городскихъ, всего 157 общеобразовательныхъ реальныхъ учебныхъ заведеній **). Такое громад-

*) См. Wiese.—Höhere Schulwesen in Preussen.

**) Несмотря на выразительность приведенныхъ цифръ, въ статьѣ Ж. М. Н. Пр. (Май 1871) какъ будто бы заключается, что возрастаніе числа реальныхъ училищъ идетъ весьма медленно, именно, взявъ почему-то пятилѣтіе съ 1864—1869 г., авторъ указываетъ, что, тогда какъ число гимназій и прогимназій въ этотъ промежутокъ времени возросло на 23 (18 гимн. и 5 прог.), число реальныхъ училищъ I и II-го разряда увеличилось только на 3. Къ этому необходимо было бы присоединить, что въ то же время число высшихъ городскихъ

ное возрастаніе числа реальныхъ училищъ можетъ служить несомнѣннымъ доказательствомъ высокой пользы ими приносимой и ихъ цѣлесообразности, особенно въ виду того факта, что почти всѣ эти училища содержатся на деньги городскихъ сословій и обществъ почти безъ правительственной помощи.

Справедливость требуетъ впрочемъ прибавить, что возрастаніе числа реальныхъ училищъ происходитъ не только вслѣдствіе того, что мысль о ихъ цѣлесообразности, по отношенію къ потребностямъ современнаго общества, становится все болѣе и болѣе сознательною и заставляетъ общество приносить денежные пожертвованія для устройства такихъ заведеній, но также и вслѣдствіе усиленія потребности въ образованіи вообще. Такимъ образомъ, число гимназій и прогимназій за вышеприведенный промежутокъ времени возрасло также весьма значительно. Въ 1859 году ихъ было 166 (135 гимназій и 22 прогимназій), а чрезъ десять лѣтъ, въ 1869 году, ихъ было уже 196 (163 гимназій и 33 прогимназій), а съ вновь присоединенными провинціями считалось въ томъ же году 202 гимназій и 36 прогимназій.

Тутъ будетъ кстати устранить еще одно недоразумѣніе, которое иногда встрѣчалось въ нашей печати. Взявъ Пруссію, по отношенію къ устройству среднихъ учебныхъ заведеній, за идеалъ и приравнивая состояніе ея средняго образованія къ будущему развитію его у насъ въ Россіи, указываютъ на то обстоятельство, что число гимназій и прогимназій въ Пруссіи гораздо больше числа существующихъ тамъ реальныхъ учебныхъ заведеній. Дѣйствительно, напримѣръ въ 1869 году, въ новомъ прусскомъ королевствѣ было гимназій 238, а реальныхъ общеобразовательныхъ училищъ всего 157. Это отношеніе должно быть однако измѣнено, если мы пожелаемъ примѣнить его къ Россіи. Въ самомъ дѣлѣ, въ прусскихъ университетахъ существуютъ, какъ извѣстно, богословскіе факультеты, открывающіе доступъ въ духовное званіе; въ нашихъ университетахъ богословскихъ факультетовъ нѣтъ, для духовныхъ же академій существуютъ особые приготовительныя, классическія заведенія (семинаріи), такъ что случай перехода въ духовную академию изъ гимназій представляетъ рѣд-

училищъ и другихъ реальныхъ учебныхъ заведеній еще не отнесенныхъ окончательно къ опредѣленной категоріи увеличилось съ 21 до 43 (въ прежнемъ прусскомъ королевствѣ), такъ что число всѣхъ реальныхъ училищъ возрасло на 25. Прибавимъ къ этому, что города и общины, которые содержатъ реальные училища на свой счетъ, конечно не имѣютъ такихъ средствъ, какъ прусское правительство, открывающее гимназій, и бываютъ поэтому принуждены открывать сперва не полныя реальные училища, т. е. высшія городскія.

кое исключеніе. Совсѣмъ иначе въ Пруссіи: тамъ изъ абитуриентовъ гимназій *три восьмыхъ* всего числа всегда поступаютъ на богословскіе факультеты, т. е. предназначаютъ себя къ духовному званію. Такимъ образомъ въ пятилѣтіе съ 1864—1868 годъ *) изъ 8045 абитуриентовъ гимназій, поступившихъ въ университетъ, 3030 человекъ вступили въ богословскіе факультеты, и только 455 пошли по физико-математическому отдѣленію **). У насъ условія совершенно инныя, такъ что отношеніе числа реальныхъ учебныхъ заведеній къ классическимъ гимназіямъ у насъ въ Россіи должно быть много болѣе, чѣмъ въ Пруссіи. Если даже уменьшимъ число 238 на одну треть, то выйдетъ для классическихъ и реальныхъ учебныхъ заведеній приблизительно одно и то же число (159). Слѣдовательно, еслибы мы хотѣли приравнивать наше положеніе къ Пруссіи, то было бы весьма естественно желать, чтобы число реальныхъ училищъ разнаго рода у насъ было приблизительно одинаково съ числомъ гимназій и прогимназій.

Наконецъ, продолжая сравненіе прусскихъ реальныхъ училищъ съ гимназіями, мы считаемъ нужнымъ устранить еще недоразумѣніе, также не рѣдко повторявшееся въ нашей печати. Нѣкоторые утверждаютъ, что курсъ реальныхъ училищъ отличается обыкновенно крайнею многосложностію и трудностію, будучи такъ же продолжителенъ, какъ курсъ гимназій. Статистическія цифры приводятъ къ обратному заключенію. Въ пятилѣтній періодъ времени отъ 1864 по 1868 годъ изъ учениковъ гимназій 9899 получили свидѣтельство зрѣлости; больше половины этого числа окончившихъ курсъ имѣли возрастъ въ 20 лѣтъ и болѣе 21 года, именно 5234 человекъ. Въ тотъ же періодъ времени изъ 1041 абитуриентовъ реальныхъ училищъ I-го разряда болѣе половины, именно 560 человекъ, получили свидѣтельство зрѣлости въ возрастѣ отъ 18 до 19 лѣтъ, и только 267 въ возрастѣ 20 лѣтъ и выше 21 года. Такимъ образомъ большая часть учениковъ реальныхъ училищъ I-го разряда могутъ окончить полный курсъ ранѣе, чѣмъ въ гимназіяхъ, а это, при одинаковой продолжительности ученія, прямо свидѣлствуетъ о томъ, что курсъ перворазрядныхъ реальныхъ училищъ по своему содержанію легче курса классическихъ гимназій. Ко всему

*) См. Wiese. Hohere Schulwesen etc.

**) Эти цифры наглядно показываютъ, какъ мало даютъ классическія гимназіи для наукъ математическихъ и естественныхъ: изъ 9899 учениковъ, окончившихъ курсъ въ теченіи пяти лѣтъ, только 455 обратились къ изученію этихъ наукъ, что составляетъ около 4%. Не объясняетъ ли это отчасти, почему многіе изъ знаменитыхъ математиковъ и натуралистовъ являются сторонниками реального образованія?

этому должно прибавить слѣдующее: по положенію курсъ гимназій, равно какъ и реального училища I-го разряда, можетъ быть отличнѣйшими учениками окончены и въ промежутокъ времени меньшій девяти лѣтъ, потому что, при особенныхъ способностяхъ ученика, каждый изъ двухгодичныхъ курсовъ старшихъ классовъ можетъ быть пройденъ имъ въ одинъ годъ; но, тогда какъ въ гимназіяхъ случаи окончанія курса ранѣе 18 лѣтъ можно считать почти исключеніями (менѣе 6 процентовъ *), въ нѣкоторыхъ изъ реальныхъ училищъ I-го разряда курсъ *tertia*, а иногда *prima* почти всеми учащимися проходится въ одинъ годъ, что даетъ возможность большинству учениковъ окончить все ученіе въ 8 лѣтъ. На это обстоятельство было между прочимъ указано Берлинскимъ университетомъ, какъ на препятствующее ученикамъ тѣхъ реальныхъ училищъ, въ которыхъ продолжительность курса годомъ меньше, достигать степени зрѣлости, одинаковой съ абитуриентами гимназій.

Въ заключеніе этого сравненія реальныхъ училищъ съ гимназіями, замѣтимъ, что хотя совершенно справедливо, что число абитуриентовъ въ училищахъ I-го разряда, сравнительно съ общимъ числомъ учащихся, менѣе чѣмъ въ гимназіяхъ, но это обстоятельство не должно бы возбуждать никакого недоумѣнія. Оно объясняется съ одной стороны тѣмъ, что классы общества, отдающіе своихъ дѣтей въ реальные училища, обыкновенно не такъ богаты средствами, какъ родители гимназистовъ, ведущіе своихъ дѣтей въ университетъ, и слѣдовательно могущіе, въ теченіи еще большаго времени, давать имъ отъ себя содержаніе, а съ другой тѣмъ, что ученики гимназій почти все стремятся къ университету, и цѣль ихъ ученія можетъ считаться только тогда достигнутою, когда они окончатъ абитуриентный экзаменъ, дающій имъ право поступленія въ университетъ **), тогда какъ въ реальныхъ училищахъ I-го разряда этотъ экзаменъ даетъ очень мало лишнихъ правъ, большая часть которыхъ пріобрѣтается при окончаніи курса въ секундѣ, или свидѣтельствомъ о шестимѣсячномъ или годичномъ пребываніи въ примѣ.

Я остановился можетъ-быть слишкомъ долго на разсмотрѣніи системы реальныхъ учебныхъ заведеній въ Пруссіи, но и вижу себѣ оправданіе въ томъ, что прусскія реальные училища послужили от-

*) Въ реальныхъ училищахъ болѣе 20% абитуриентовъ имѣютъ возрастъ менѣе 18 лѣтъ.

**) Въ періодъ 1864—1868 г. изъ 9899 абитуриентовъ гимназій, 8043 вступили въ университетъ, и только 277 обратились къ промышленности; остальные поступили въ различныя вѣдомства государственной службы.

части образцомъ для устройства подобныхъ заведеній въ другихъ частяхъ Германіи, и что нигдѣ реальное образованіе не получило такого громаднаго развитія, не приняло такой стройной системы, какъ въ Пруссіи, наконецъ въ томъ, что въ настоящее время, когда это государство приобрѣло себѣ такое высокое положеніе въ Европѣ, его учрежденія вездѣ составляютъ предметъ особенно внимательнаго изученія и подражанія. У насъ нѣкоторые доходили даже до того, что приписывали военные успѣхи Пруссіи прочности классической системы ея гимназій. Еслибы я рѣшился идти по скользкому пути подобныхъ умозаключеній, то конечно посовѣтывалъ бы обратить также вниманіе и на быстрое и сильное развитіе въ Пруссіи реальнаго образованія, особенно въ послѣднее десятилѣтіе.

Реальные училища трехъ родовъ, которые были описаны выше, вмѣстѣ съ гимназіями и прогимназіями, причисляются къ высшимъ общеобразовательнымъ заведеніямъ (*höhere Lehranstalten*) и состоятъ въ вѣдѣніи министерства народнаго просвѣщенія. Образованіе профессиональное, въ собственномъ смыслѣ слова, т. е. образованіе утилитарнаго характера, имѣющее въ виду непосредственныя приложенія къ ремесламъ, промысламъ и искусствамъ, — составляетъ предметъ заботъ министерства торговли. Сюда относятся школы для дѣтей, работающихъ на фабрикахъ и заводахъ, школы, курсы и воскресные классы для рабочихъ и подмастерьевъ, собранія и учебныя ассоціаціи рабочихъ, провинціальныя промышленныя школы, спеціальныя техническія школы, каковы: строительная академія, горная академія, промышленная академія (политехникумъ), школа образцоваго рисованія, навигаціонная и пр. Каждое изъ этихъ учреждений имѣетъ свою спеціальную задачу; всѣ они ведутъ свое дѣло независимо отъ училищъ вѣдомства министерства народнаго просвѣщенія. Такимъ образомъ даже званіе преподавателей для этихъ школъ можетъ быть приобретено въ особенныхъ экзаменныхъ комиссіяхъ при министерствѣ торговли.

Изъ всѣхъ мѣръ, принятыхъ правительствомъ для распространенія техническихъ познаній между рабочими классами, особенно въ провинціяхъ, наиболѣе крупною можетъ считаться учрежденіе провинціальныхъ промышленныхъ школъ (*Gewerbeschulen*), начало которыхъ относится къ 1820 году, а окончательная организація ихъ, съ которою они оставались до послѣдняго времени, была принята въ 1850 году. Цѣль этихъ школъ, объясненная въ циркулярѣ министра фонъ-деръ-Гейдта отъ 5-го мая 1850 года, состоитъ въ образованіи мастеровъ, плотниковъ, каменщиковъ, рудокоповъ, пивоваровъ,

кожевниковъ, дистилляторовъ, красильщиковъ и контръ-метровъ на фабрикахъ. Преподаваніе въ этихъ школахъ съ двухлѣтнимъ курсомъ должно было имѣть въ виду преимущественно приложенія науки къ промышленности; но для того, чтобы это преподаваніе могло принести плоды, признавалось необходимымъ дать ученикамъ основательныя знанія начальной математики, а также общей физики и химіи, съ пріобрѣтеніемъ большаго навыка въ черченіи и рисованіи. При поступленіи въ эти школы требовалось имѣть возрастъ не менѣе 14 лѣтъ съ тѣми знаніями по отечественному языку, по арифметикѣ, геометріи и рисованію, которыя соотвѣтствуютъ четвертому классу гимназій или реальныхъ училищъ. Въ промышленныхъ школахъ были преподаваемы слѣдующіе предметы: арифметика, алгебра, планиметрія, стереометрія, тригонометрія, коническія сѣченія, начертательная геометрія, землемѣріе, механика съ приложеніями къ машинамъ и механическая технологія, физика, химія общая и технологическая съ занятіями въ лабораторіи, минералогія, начала строительнаго искусства, рисованіе, модельное дѣло и линейное черченіе. Уже изъ этого длиннаго перечня предметовъ можно видѣть, что, при ограниченныхъ знаніяхъ поступающихъ, нельзя было надѣяться на большіе успѣхи, даже имѣя въ виду исключительно образованіе мастеровъ: преподаваніе должно было касаться многихъ сложныхъ предметовъ, а между тѣмъ недостатокъ общаго развитія учениковъ могъ чувствоваться на каждомъ шагѣ.

И дѣйствительно, прусскія провинціальныя промышленныя школы не имѣли большаго успѣха, несмотря ни на правительственную поддержку, ни на прямо практическую цѣль, которую они преслѣдовали. Въ 1864 году такихъ школъ въ королевствѣ было открыто 25, съ 1054 учащимися; среднимъ числомъ приходилось около 42 учениковъ на каждую школу; въ томъ числѣ были школы съ 12, 17, 21 и 24 и пр. учениками *). Въ виду неуспѣха этихъ учреждений, правительство въ 1869 году приступило къ ихъ коренному преобразованію. По словамъ журнала министерства народнаго просвѣщенія (май 1871 г.), «намѣреніе это уже приведено въ исполненіе, и по положенію о преобразованіи промышленныхъ училищъ, отъ 21 марта 1870 года, эти учебныя заведенія расчитаны на восьмилѣтнее ученіе, уравнены въ правахъ, какъ относительно поступленія въ высшія спеціальныя училища, такъ и относительно военной повинности **), съ реальными

*) См. Rapport de M. Morin. etc.

**) Припомнимъ, что абитуриенты реальныхъ училищъ имѣютъ, кромѣ поименованныхъ, еще много и другихъ правъ.

училищами I-го разряда, и раздѣлены въ высшемъ своемъ классѣ на четыре отдѣленія: приготовительное къ высшимъ спеціальнымъ училищамъ, архитектурное, механико-техническое и химико-техническое».

Однимъ изъ наиболѣе населенныхъ и наиболѣе образованныхъ государствъ средней Германіи представляется королевство саксонское. Число училищъ всякаго рода въ Саксоніи громадно по отношенію къ пространству и народонаселенію. Рядомъ съ гимназіями, въ вѣдомствѣ министерства народнаго просвѣщенія здѣсь, также какъ и въ Пруссіи, существуютъ реальныя училища въ качествѣ *общеобразовательныхъ* учебныхъ заведеній, занимающихъ между начальными школами и высшими спеціальными училищами такое жемѣсто, какое имѣютъ гимназіи между начальными училищами и университетами (Уставъ 1860 года § 2.) Свою настоящую организацію эти училища получили въ 1860 году. Въ первомъ параграфѣ ихъ устава говорится, что реальныя училища, также какъ и гимназіи, имѣютъ цѣлю дать молодымъ людямъ обширное общее образованіе, и что однакожъ въ виду ихъ болѣе практическаго назначенія, давая гораздо меньшее значеніе изученію древнихъ языковъ, эти училища ставятъ на первомъ планѣ изученіе новыхъ языковъ, математики и естественныхъ наукъ.

Саксонскія реальныя училища имѣютъ шестиклассное устройство, какъ и прусскія, но съ годичными курсами въ каждомъ классѣ, принимая въ низшій классъ мальчиковъ не моложе 10 лѣтнаго возраста; такъ что окончить курсъ училища нельзя ранѣе 17 лѣтъ. Латинскій языкъ въ этихъ училищахъ обязателенъ по крайней мѣрѣ для тѣхъ, кто при выходѣ изъ училища желаетъ получить свидѣтельство зрѣлости. Впрочемъ есть и исключенія; напримѣръ въ Лейпцигской реальной школѣ изученіе латыни обязательно только въ двухъ низшихъ классахъ.

Нельзя не замѣтить, что вообще въ германскихъ реальныхъ училищахъ на изученіе латинскаго языка смотрится какъ на жертву старымъ богамъ; и это совершенно понятно: педагогамъ-практикамъ не легко порвать съ прошедшимъ, бросить языкъ, который тысячу лѣтъ служилъ единственнымъ школьнымъ образовательнымъ средствомъ. Въ уставѣ саксонскихъ реальныхъ училищъ (§ 68) говорится какъ бы въ оправданіе, что «латинскій языкъ можетъ служить грамматическимъ основаніемъ; кромѣ того онъ полезенъ при изученіи французскаго и англійскаго языковъ». Преподаваніе его доводится до перевода легкихъ главъ изъ Юлія Цезаря и Цицерона.

Вообще саксонскія реальныя училища по своему учебному плану

близко сходны съ прусскими высшими городскими училищами. Ихъ учебный планъ утверждёнъ въ слѣдующемъ видѣ:

К л а с с ы.	VI	V	IV	III	II	I
Законъ Божій	4	4	3	3	2	2
Нѣмецкій языкъ	4	4	4	3	3	3
Латинскій языкъ	6	4	3	3	3	3
Французскій языкъ	—	6	7	4	4	4
Англійскій языкъ	—	—	—	4	3	3
Географія	2	2	2	2	2	2
Исторія	2	2	2	2	2	2
Естественная исторія	2	2	2	2	1	1
Физика	—	—	—	2	3	2
Химія	—	—	—	—	2	3
Счисленіе	4	4	4	2	2	1
Алгебра	—	—	—	3	3	3
Математика	—	—	2	3	3	3
Рисованіе	2	2	2	2	2	2
Каллиграфія	2	2	1	—	—	—
Итого часовъ	28	32	32	35	35	34

Въ этомъ планѣ можно замѣтить сильное развитіе математики въ трехъ высшихъ классахъ. Дѣйствительно, въ уставѣ училища (§ 87) говорится, что должно обращать особенное вниманіе на приобрѣтеніе вполне основательныхъ познаній въ начальной математикѣ. Кромѣ обыкновенныхъ предметовъ элементарнаго математическаго курса, въ алгебрѣ указываются практическіе способы для рѣшенія уравненій высшихъ степеней и идутъ до бинома Ньютона включительно. По французскому языку при окончаніи курса полагаются значительныя требованія. Ученикъ долженъ переводить безъ лексикона трудныя прозаическія и легкія поэтическія сочиненія; долженъ отвѣчать по-французски на предлагаемые ему вопросы и написать французское сочиненіе на заданную тему (§ 74). По физикѣ курсъ II-го класса долженъ быть преимущественно опытный, а курсъ I-го преимущественно математическій. По химіи, кромѣ минеральной химіи, долженъ быть сдѣланъ обзоръ веществъ органическихъ.

Въ виду общеобразовательнаго значенія преподаванія химіи, уставъ указываетъ, что ученики не должны сами производить манипуляцій, которыя предоставляются спеціальнымъ школамъ. Уставомъ также не до

пускается придавать рисованію какой-либо профессиональный характеръ, поэтому указывается не занимать учениковъ черченіемъ топографическимъ, архитектурнымъ, или черченіемъ машинъ, но, въ высшихъ классахъ, занятія черченіемъ ставить въ связь съ преподаваніемъ математики.

Такимъ образомъ въ Саксоніи, также какъ и въ Пруссіи, министерство народнаго просвѣщенія особенно заботилось о томъ, чтобы реальныя школы, состоящія въ его вѣдѣніи, не приняли профессиональнаго направленія, не обратились въ промышленныя школы. Оно сочло нужнымъ даже оговориться особенно, въ уставѣ реальныхъ училищъ, какъ должно избѣгать профессиональнаго направленія въ преподаваніи тѣхъ предметовъ, которые имѣютъ обширныя приложенія къ ремесламъ и искусствамъ, какъ напримѣръ химія или рисованіе съ черченіемъ.

При сравненіи саксонскихъ реальныхъ училищъ съ прусскими можно обратить вниманіе на то, что курсъ первыхъ полагается шестилѣтній, тогда какъ въ Пруссіи курсъ реальныхъ училищъ II-го разряда уже семилѣтній, а I-го разряда даже девятилѣтній. Въ объясненіе этого припомнимъ, что въ низшій классъ прусскихъ училищъ принимаются съ 9 лѣтъ, а въ саксонскихъ съ 10-ти; и что въ Пруссіи (до послѣдняго преобразованія промышленныхъ училищъ) окончаніе курса въ реальномъ училищѣ II-го разряда уже давало право на поступленіе въ промышленную академію. Кромѣ того въ Дрезденскомъ политехническомъ институтѣ, для котораго саксонскія реальныя училища служатъ подготовительными заведеніями, есть общіе классы, въ которыхъ дополняется изученіе начальной математики, общей физики и химіи, черченія и даже нѣмецкой литературы. Въ Саксоніи въ 1864 году было 8 реальныхъ училищъ, изъ которыхъ нѣкоторыя содержатся государствомъ, другія городскими обществами при пособіи или безъ пособія отъ казны.

Реальныя общеобразовательныя училища вмѣстѣ съ гимназіями, элементарными и нормальными школами и университетомъ состоятъ въ Саксоніи въ вѣдомствѣ министерства народнаго просвѣщенія. Съ своей стороны министерства внутреннихъ дѣлъ и финансовъ берутъ на себя заботу объ организаціи техническаго, профессиональнаго образованія. Такимъ образомъ въ министерствѣ внутреннихъ дѣлъ кромѣ школъ воскресныхъ, школъ для дѣтей, работающихъ на фабрикахъ,

есть 5 школъ для образованія мастеровъ, каменщиковъ и плотниковъ, одна школа для контръ-метровъ на фабрикахъ (въ Хемницѣ) съ трехлѣтнимъ курсомъ ученія, одна школа для строителей (Baugewerkenschule), высшая королевская промышленная школа въ Хемницѣ съ четырехлѣтнимъ курсомъ, для образованія конструкторовъ машинъ, технологовъ, агрономовъ, наконецъ, — политехническій институтъ. Въ министерствѣ финансовъ состоятъ школа горная, школа для лѣсничихъ.

Каждое изъ весьма маленькихъ государствъ средней Германіи заботится объ устройствѣ общеобразовательныхъ реальныхъ училищъ, копируя учрежденія Пруссіи или Саксоніи. Такимъ образомъ упомянемъ, что княжества Алтенбургъ, Мейнингенъ, Саксенъ-Кобургъ-Гота, великое герцогство Веймарское, всѣ въ совокупности имѣющія около 800 тыс. жителей, обладали въ 1865 году 8 реальными общеобразовательными училищами, иногда называемыми реальными гимназіями. Въ великомъ герцогствѣ Гессенскомъ въ то же время считалось 11 общеобразовательныхъ реальныхъ училищъ, которыя раздѣлялись, какъ въ Пруссіи, на училища I-го и II-го разряда и имѣли ту особенность, что исключали преподаваніе латинскаго языка изъ своего учебнаго плана.

Изъ другихъ германскихъ государствъ нѣкоторыя особенности въ устройствѣ реальныхъ учебныхъ заведеній представляютъ Баварія и Виртембергъ. Въ королевствѣ Баварскомъ новая организація реальныхъ и техническихъ учебныхъ заведеній опредѣлена указомъ короля, отъ 14 мая 1864 года. По изданному тогда уставу, реальныя гимназіи съ четырехлѣтнимъ курсомъ суть общеобразовательныя училища научнаго направленія, которыя между прочимъ, имѣютъ цѣлью приготовленіе къ слушанію лекцій въ политехнической школѣ. Эти реальныя гимназіи служатъ продолженіемъ латинскихъ школъ, образуемыхъ первыми четырьмя классами полной классической гимназіи (родъ нашихъ прогимназій). Въ реальныя гимназіи допускаютъ учениковъ также и по особому экзамену. Изученіе латинскаго языка въ реальныхъ гимназіяхъ продолжается.

Учебный планъ ихъ слѣдующій:

Классы.	I	II	III	IV
Законъ Божій	2	2	2	2
Нѣмецкій языкъ и литература	4	3	2	—
Латинскій языкъ	4	4	3	3
Геометрія	3	2	2	—
Начертательная геометрія	—	—	2	3
Аналитическая геометрія	—	—	—	2
Алгебра	4	3	2	—
Высшій анализъ	—	—	—	4
Тригонометрія.	—	—	2	—
Минералогія и химія	—	—	—	5
Естественная исторія	—	4	—	—
Физика.	—	—	5	—
Исторія	—	—	2	2
Французскій языкъ	4	4	3	2
Англійскій языкъ	—	—	—	4
Географія.	3	2	—	—
Рисованіе.	6	6	6	6
Итого часовъ	30	30	31	33

Нельзя не замѣтить нѣкоторой притязательности баварскихъ реальныхъ гимназій. Доводя свое математическое преподаваніе до высшаго анализа и посвящая весьма большое число часовъ рисованію, онѣ въ то же время думаютъ, повидимому, равняться съ классическими гимназіями, удерживая въ своемъ планѣ латинскій языкъ, что заставляетъ ихъ весьма ограничить число часовъ по англійскому языку, по физикѣ, химіи и естественнымъ наукамъ. Очевидно, что составителями баварскаго плана руководили тѣ самыя мысли, которыя привели министерство Фортуля во Франціи, въ 1832 году, къ извѣстной бифуркаціи лицеевъ, оказавшейся несостоятельною именно къ тому времени, когда въ Баваріи приступили къ реформѣ.

Задача реальной гимназіи опредѣляется, какъ состоящая въ подготовленіи къ тѣмъ профессіямъ, которыя требуютъ болѣе близкаго знакомства съ точными науками. Удовлетворительный выпускной экзаменъ изъ предметовъ реальной гимназіи даетъ право на вступленіе въ политехническую школу и въ университетъ для занятій въ камеральномъ факультетѣ. Указомъ 1864 года открывалось шесть реальныхъ гимназій въ главныхъ городахъ королевства. *)

*) Упомянемъ, что еще въ 1861 году, въ Баденѣ, былъ также предложенъ проектъ бифуркаціи, подобный тому, какой былъ потомъ принятъ въ Баваріи.

Виртембергъ со множествомъ реальныхъ, техническихъ и ремесленныхъ заведеній представляетъ одно изъ самыхъ благоустроенныхъ государствъ по отношенію къ народному образованію. Виртембергскія реальныя общеобразовательныя училища раздѣляются на низшія и высшія. Первыя состоятъ изъ семи классовъ и обнимаютъ возрастъ отъ 8 до 15 лѣтъ; вторыя, обыкновенно съ двухлѣтнимъ курсомъ, присоединяются къ первымъ и служатъ подготовительными заведеніями для высшихъ спеціальныхъ школъ. Число высшихъ реальныхъ училищъ значительно менѣе чѣмъ низшихъ, которыхъ считается до 46. Основаніе первыхъ реальныхъ училищъ въ Виртембергѣ относится къ 1793 году. Латинскій языкъ первоначально занималъ весьма значительное мѣсто въ ихъ учебномъ планѣ; такъ въ 1818 году, въ низшемъ классѣ назначалось 20 часовъ на латынь. Рядомъ послѣдовательныхъ преобразованій роль латинскаго языка постепенно понижалась, такъ что въ 1862 году на него было назначено только 7 уроковъ въ трехъ классахъ. Послѣднюю реорганизаціей въ 1864 году преподаваніе латинскаго языка въ реальныхъ училищахъ уничтожено, въ замѣнъ чего французскому языку и математикѣ дано сильное развитіе.

Новый учебный планъ реальныхъ училищъ въ Виртембергѣ представляется въ слѣдующемъ видѣ:

К л а с с ы.	I	II	III	IV	V	VI	VII
Законъ Божій	4	3	3	2	2	2	2
Нѣмецкій языкъ	5	5	4	4	3	2	2
Французскій языкъ	10	10	9	8	8	7	6
Англійскій языкъ	—	—	—	—	3	3	4
Географія и исторія	—	—	2	4	5	5	5
Естественная исторія	—	—	—	—	3	4	5
Ариметика и геометрія	6	7	8	9	9	10	10
Рисованіе	—	—	—	4	4	6	8
Числосчисленіе	3	3	3	2	2	1	1
Итого часовъ	28	28	29	33	39	40	43

но былъ отвергнутъ высшимъ совѣтомъ народнаго просвѣщенія. Въ Баденѣ реальное образованіе представляется высшими городскими училищами общеобразовательнаго характера, весьма сходными съ прусскими реальными училищами II-го разряда, иногда съ латинскимъ языкомъ, иногда только съ новыми языками. Я не привожу учебныхъ плановъ этихъ заведеній, потому что они представляютъ почти копію прусскихъ, о которыхъ я говорилъ выше съ большими подробностями.

Вмѣстѣ съ общимъ образованіемъ, обученіе техникѣ, ремесламъ и образованіе рабочаго класса составляютъ предметъ особеннаго попеченія правительства и общества *).

Изъ германскихъ государствъ Австрія значительно отстала отъ другихъ въ развитіи и организаціи реального образованія, хотя въ настоящее время она усиленно заботится о пополненіи своей системы училищъ въ этомъ отношеніи. До 1850 года въ Австріи вовсе не существовало реальныхъ училищъ, кромѣ пяти заведеній, имѣвшихъ непосредственную цѣлю приготовленіе молодыхъ людей въ одинъ изъ пяти политехническихъ институтовъ, съ которыми эти школы были въ прямомъ соотношеніи. Курсы этихъ школъ состояли преимущественно въ изученіи математики, преподаваніе словесныхъ предметовъ было въ нихъ весьма слабо. Первая правильная организація австрійскимъ реальнымъ училищамъ была дана въ 1851 году (2 марта). Реальные училища были раздѣлены на два разряда: низшія съ трехлѣтнимъ курсомъ ученія и высшія съ шестилѣтнимъ. Цѣль ихъ опредѣлялась какъ состоящая въ томъ, чтобы дать своимъ ученикамъ, кромѣ общаго образованія (безъ древнихъ языковъ), еще ту степень познаній, которая служила бы подготовкою для промышленныхъ профессій, а равнымъ образомъ и для поступленія въ спеціальныя техническія школы; эта послѣдняя цѣль предназначалась собственно для высшихъ реальныхъ училищъ (шестиклассныхъ).

Низшія реальные училища, въ которыя принимались дѣти, окончившіе курсъ въ начальномъ городскомъ училищѣ (11 лѣтъ), должны были также существовать въ качествѣ самостоятельныхъ заведеній, имѣвшихъ своею ближайшею задачею подготовку къ низшимъ городскимъ и сельскимъ промышленнымъ занятіямъ; вмѣстѣ съ тѣмъ ученики, окончившіе курсъ въ низшемъ реальномъ училищѣ, могли перейти въ 4-й классъ высшаго и въ три года окончить курсъ. Низшихъ училищъ открывалось гораздо больше, чѣмъ высшихъ. Сообразно съ мѣстными потребностями, къ низшимъ училищамъ могли быть присоединяемы спеціальныя классы, гдѣ уже имѣлся въ виду какой-либо спеціальный отдѣлъ промышленности. Высшее училище не могло быть открыто отдѣльно отъ низшаго.

Для того, чтобы имѣть понятіе объ организаціи преподаванія въ прежнихъ австрійскихъ реальныхъ училищахъ, я приведу здѣсь учебный планъ одной изъ вѣнскихъ школъ (Vorstaat Wieden) въ томъ видѣ, какой онъ имѣлъ до послѣдняго преобразованія, о которомъ упомянемъ ниже:

*) См. статью объ этомъ предметѣ въ Вѣстникѣ Европы 1871 года.

К л а с с ы.	I	II	III	IV	V	VI
Законъ Божій	2	2	2	2	2	2
Ариѳметика	4	4	4	—	—	—
Математика	—	2	—	9	5	2
Нѣмецкій языкъ	5	5	4	5	3	4
Географія и исторія	3	3	3	4	4	4
Естественная исторія	2	2	—	2	2	2
Физика и механика	2	3	—	—	4	4
Химія	—	—	6	2	2	2
Числописаніе	2	2	2	2	—	—
Начертательная геометрія	—	—	—	2	4	—
Рисованіе	10	6	6	4	6	6
Линейное черченіе (архит., машинъ)	—	2	2	—	—	4
Уроки о машинахъ	—	—	—	—	—	2
Постройка зданій	—	—	2	—	—	—
Итого часовъ .	30	31	31	32	32	32

Въ этому присоединяется изученіе иностранныхъ языковъ—французскаго и итальянскаго, для желающихъ, въ внѣклассное время, модельное дѣло, лабораторія, наконецъ пѣніе и гимнастика. Первые три класса образуютъ низшее реальное училище.

Изъ всего приведеннаго выше видно, что въ Австріи, до послѣдняго времени, не существовало собственно (по уставу 1851 года) общеобразовательныхъ реальныхъ заведеній, какъ въ Пруссіи и во всѣхъ прочихъ германскихъ государствахъ. Австрійскія реальныя училища суть промышленныя спеціальныя школы низшаго порядка, только отчасти пополняющія общее образованіе начального училища.

Въ первыхъ трехъ классахъ (низшее училище) съ преподаваніемъ ариѳметики соединены приложенія къ торговлѣ и бухгалтеріи; преподаваніе геометріи не отдѣляется отъ черченія (II кл.). Въ третьемъ классѣ черченіе соединяется съ архитектурой (4 часа). Физика и химія преподаются въ низшемъ училищѣ въ видѣ сокращенныхъ, но самостоятельныхъ курсовъ. Въ географіи и исторіи ограничиваются преимущественно географіею Европы и исторіей Австріи. Предметомъ особеннаго вниманія, не только въ низшихъ, но и въ высшихъ классахъ, служитъ рисованіе, въ которомъ, по отзывамъ специалистовъ, ученики австрійскихъ училищъ, дѣйствительно, дѣлаютъ хорошіе успѣхи.

Въ высшихъ трехъ классахъ преподаваніе математики ограничи-

вается основаніями алгебры, геометріи и тригонометріи со многими приложеніями. Подъ начертательною геометріею разумѣется между прочимъ построеніе циклоидъ, спиралей, эллипсовъ и пр., а также выполненіе чертежей планиметріи и стереометріи. Преподаваніе отечественнаго языка сопровождается изученіемъ литературы. Въ физикѣ изучается и механика твердыхъ тѣлъ. Ученіе о машинахъ (въ 6 классѣ) соединяется съ черченіемъ (6 часовъ). Программа химіи включаетъ въ себѣ и металлургію. Наконецъ упомянемъ, что съ географіею соединяется статистика (сравнительная).

Изъ приведеннаго краткаго очерка видно, что австрійскія реальныя училища болѣе всѣхъ другихъ заботились о приобрѣтеніи ихъ учениками практическихъ, утилитарныхъ знаній. Ихъ учебный планъ доказываетъ, какъ нельзя лучше, что подобная цѣль можетъ быть достигнута только при огромныхъ пожертвованіяхъ въ общемъ развитіи. Несомнѣнно, напримѣръ, что рисованіе и черченіе чрезвычайно важны и даже необходимы въ промышленныхъ занятіяхъ; признавъ это, нужно было, въ виду преслѣдуемой практической цѣли, обставить это преподаваніе значительнымъ числомъ часовъ, что привело въ свою очередь къ необходимости уменьшить число часовъ, посвящаемыхъ умственнымъ занятіямъ по наукамъ и языкамъ и, слѣдовательно, къ пониженію уровня общаго развитія.

Несовершенство устройства описанныхъ реальныхъ училищъ уже сознано австрійскимъ правительствомъ, и для Цислейтаніи, въ 1869 году, изданъ новый уставъ, которымъ, вмѣстѣ съ прибавленіемъ одного лишняго года ученія, дается большее мѣсто общему образованію, именно, вводится обязательное обученіе новымъ иностраннымъ языкамъ и указывается обращать особенное вниманіе на науки математическія и естественныя, имѣя въ виду подготовку къ высшимъ спеціальнымъ школамъ, преподаваніе которыхъ на этихъ наукахъ опирается.

Низшее реальное училище должно уже состоять изъ четырехъ, а не изъ трехъ классовъ; къ нему могутъ быть присоединены дополнительные курсы во вниманіе къ мѣстнымъ промышленнымъ и сельскохозяйственнымъ потребностямъ. Высшіе же классы предназначаются для желающихъ поступить въ высшія спеціальныя училища.

Учрежденія средняго реального образованія въ Швейцаріи весьма разнообразны. Въ различныхъ кантонахъ существуютъ учебныя заведенія, носящія названія промышленныхъ и реальныхъ училищъ, реальныхъ гимназій и проч., иногда съ подраздѣленіями въ высшихъ классахъ соотвѣтственно той карьерѣ, которую избираетъ себѣ ученикъ. Отличительною чертою всѣхъ реальныхъ заведеній въ Швейцаріи

служить то, что они исключаютъ совершенно древніе языки изъ плана преподаванія, и то, что специализацію въ занятіяхъ они допускаютъ только тогда, когда ученики уже получили твердыя основанія общаго образованія. Наилучшею репутаціей пользуются училищныя учрежденія Цюрихскаго кантона, и объ нихъ только я скажу нѣсколько словъ.

Основаніемъ ученія служить первоначальная школа, обнимающая дѣтскій возрастъ отъ 6 до 12 лѣтъ и подраздѣляющаяся на элементарную (отъ 6—9 лѣтъ) и на реальную школу (отъ 9 до 12). Такимъ образомъ, среднее образованіе, будетъ ли оно классическое или реальное, начинается только съ 12 лѣтъ.—Въ этомъ возрастѣ ученикъ, намѣревающийся достигнуть университета, поступаетъ въ гимназію, курсъ которой продолжается 6½ лѣтъ,—другіе же поступаютъ въ промышленную школу, курсъ которой длится 5½ лѣтъ, и затѣмъ они могутъ перейти въ политехническую школу. Курсъ промышленной школы, до 1867 года, дѣлился на двѣ части: низшее отдѣленіе, съ трехгодичнымъ курсомъ, посвящалось исключительно изученію общихъ предметовъ какъ-то: религіи, нѣмецкаго, французскаго и англійскаго языковъ, географіи, и исторіи, естественной исторіи, ариметики и геометріи, рисованію, черченію и чистописанію; высшее же отдѣленіе, достигнуть котораго можно не ранѣе 15 лѣтъ, было наполнено весьма разнообразными курсами, между которыми наиболѣе времени занималъ курсъ математики, потомъ рисованія и химіи, а впоследствии еще коммерческихъ наукъ; кромѣ того въ этомъ же отдѣленіи продолжались курсы языковъ, географіи, исторіи, естественныхъ наукъ и физики. Ученикъ, поступившій въ высшее отдѣленіе промышленной школы, могъ самъ выбирать курсы, которые онъ желалъ слушать, сообразно съ своими намѣреніями въ будущемъ. Въ практикѣ однако этой свободы не существовало; директоръ, посоветовавшись съ родителями, обыкновенно, указывалъ каждому изъ учениковъ, какіе именно курсы онъ долженъ слушать, и это указаніе дѣлалось для ученика обязательнымъ.—Въ высшемъ отдѣленіи можно было специализировать свои занятія на математикѣ, на химіи или на коммерческихъ наукахъ, если ученикъ намѣревался по окончаніи курса обратиться къ торговлѣ. Изученіе чистой математики (30 недѣльныхъ часовъ въ два съ половиною года) *) могло быть сопровождаемо изученіемъ начертательной и практической геометріи, статики, теоретической механики и даже небольшимъ курсомъ механической техно-

*) Оно заключаетъ въ себѣ аналитическую геометрію, алгебраическій анализъ и начала высшаго анализа.

логии. Преподавание химии, обнимая также значительное число часовъ, сопровождалось работами въ лабораторіи. Въ 1867 году было сдѣлано преобразование Цюрихской промышленной школы, состоявшее, во первыхъ, въ уничтоженіи двухъ низшихъ классовъ, такъ какъ преподаваніе въ нихъ было почти повтореніемъ того, что составляло предметъ особыхъ секундарныхъ школъ съ трехлѣтнимъ курсомъ, служившимъ продолженіемъ первоначальной школы, а во вторыхъ, въ установленіи большей продолжительности и болѣе широкихъ предѣловъ для общаго образованія, такъ что спеціализація въ занятіяхъ учащихся допускается только въ теченіи полутора года, или одного года для занимающихся коммерческими предметами. Такимъ образомъ, опытъ Цюрихской школы опять таки подтверждаетъ ту истину, что спеціализировать занятія юноши можно только въ высшемъ возрастѣ, когда имъ пріобрѣтено уже прочное общее образованіе.

Въ Бельгіи вопросъ о правительственной организаціи реального образованія былъ поднятъ еще въ 1831 году, но проекты министерства не были приведены въ исполненіе до 1830 года. Среднее образованіе представлено въ Бельгіи заведеніями носящими названіе атенеевъ и раздѣляющимися на два отдѣленія: гуманистическое и профессиональное, — обыкновенно соединяемые подъ однимъ общимъ управленіемъ, хотя ученіе въ двухъ отдѣленіяхъ ведется независимо одно отъ другаго. Гуманистическое отдѣленіе имѣетъ семилѣтній курсъ и есть гимназія; профессиональное отдѣленіе атенеевъ обнимаетъ шестилѣтній курсъ и есть собственно реальное училище, имѣющее въ виду, съ одной стороны, дать образованіе необходимое тѣмъ лицамъ, которыя въ возрастъ отъ 16—18 лѣтъ должны вступить въ жизнь, избирая себѣ карьеру промышленную или торговую, а съ другой — подготовить молодыхъ людей для поступленія въ одну изъ высшихъ спеціальныхъ школъ королевства. Преподаваніе въ профессиональномъ отдѣленіи дѣлится на двѣ части: низшее и высшее. Первые четыре класса обнимаютъ общіе предметы, именно: новые языки (французскій, англійскій, нѣмецкій и фламандскій) ариметику, алгебру, планиметрію и тригонометрію, понятія изъ естественной исторіи и начала физики, исторію (преимущественно въ біографическихъ очеркахъ) и краткую географію, наконецъ начала коммерческихъ знаній, рисованіе и каллиграфію. Въ двухъ высшихъ классахъ ученики распределяются по отдѣламъ научному, промышленному и торговому; преподаваніе словесныхъ предметовъ, физики и рисованія продолжается общее, но тогда какъ ученики научнаго отдѣла усиливаютъ занятія по математикѣ, программа которой заключаетъ въ себѣ сфе-

рическую тригонометрію, аналитическую и начертательную геометрію,—ученикамъ промышленнаго и торговаго отдѣловъ вмѣсто этого усиленія преподають химію, механику (впрочемъ въ весьма ограниченномъ объемѣ), а также коммерческіе предметы и политическую экономію. —Основною мыслію составителей учебнаго плана профессиональныхъ атенеевъ было ввести концентрацію въ обученіе посредствомъ усиленія занятій по новымъ языкамъ, преподаваніе которыхъ, особенно въ низшемъ отдѣленіи, занимаетъ почти половину всего числа учебныхъ часовъ. Открытіе профессиональныхъ отдѣленій въ атенеяхъ какъ нельзя болѣе соотвѣтствовало желаніямъ общества, которое до того времени должно было давать своимъ дѣтямъ исключительно классическое образованіе. Профессиональныя отдѣленія быстро наполнились учащимися, такъ что уже въ 1852 году 1234 ученика посѣщали профессиональныя курсы и 1184 классическіе. Съ того времени число учащихся въ профессиональныхъ отдѣленіяхъ шло постоянно увеличиваясь, а въ гуманистическихъ постоянно уменьшалось; чрезъ восемь лѣтъ, а именно въ 1860 году, въ первыхъ было 1417, а во вторыхъ 886 учениковъ, несмотря на то, что учащіеся въ профессиональныхъ атенеяхъ не получали никакихъ правъ и не имѣли доступа въ университеты.

Я уже имѣлъ случай упоминать выше, что во Франціи до 1833 года ничего не было сдѣлано въ пользу реального образованія. Законъ 28-го іюня 1833 года, изданный министерствомъ Гизо, имѣлъ цѣлію только расширить начальное образованіе, получаемое въ элементарной школѣ, установленіемъ новаго разряда училищъ, названныхъ высшими первоначальными школами (*écoles primaires supérieures*). Училища эти были четырехклассныя и предназначались для дѣтей отъ 10 до 15 лѣтъ; въ нихъ преподавались: отечественный языкъ, свѣдѣнія изъ исторіи и географіи, преимущественно отечественной, элементарная геометрія съ практическими приложеніями, свѣдѣнія изъ физическихъ наукъ, примѣнимыя къ потребностямъ жизни, наконецъ линейное-техническое черченіе. Изъ этой программы уже можно видѣть, что эти школы были не что иное какъ копія бюргерскихъ германскихъ училищъ, и что онѣ нисколько не рѣшали вопроса о реальномъ и даже промышленномъ образованіи. Вопросъ этотъ былъ снова возбужденъ во Франціи въ 1847 году, министерствомъ Сальванди, при которомъ была составлена для его обсужденія особая коммиссія. Эта коммиссія (членами ея были: Пулье, Понселе, Мильнъ-Эдварсъ, Леверье и Дюма), предложила систему такъ называемой бифуркаціи школьнаго ученія, по которой, для удовлетво-

ренія постоянно повторявшихся требованій общества, высшіе классы лицеевъ предполагалось раздѣлить на два отдѣленія, изъ коихъ въ одномъ можно было бы изучать, кромѣ языковъ отечественнаго, латинскаго и иностранныхъ, науки математическія, физическія и естественныя, а также черченіе и рисованіе. Идея о бифуркаціи лицеевъ была приведена въ исполненіе министерствомъ Фортуля въ 1852 году на основаніи органическаго закона о преподаваніи, изданнаго, 15-го марта 1850 года, министерствомъ Фаллу. На основаніи особаго декрета, высшіе четыре класса лицеевъ раздѣлены были на два отдѣленія, словесное и научное (*sections des lettres et des sciences*); въ этихъ отдѣленіяхъ ученики имѣли по нѣкоторымъ предметамъ общее преподаваніе, а по другимъ отдѣльное. Обоимъ отдѣленіямъ вмѣстѣ преподавались французскій языкъ и литература, латинскіе классики, риторика, исторія, географія, логика и новые языки; затѣмъ въ отдѣленіи наукъ усиливалось преподаваніе математики и естественныхъ наукъ, а въ словесномъ греческій языкъ и упражненія въ латинскихъ сочиненіяхъ.

Сущность и послѣдствія этой реформы заключались впрочемъ не въ измѣненіяхъ учебнаго плана лицеевъ, а болѣе въ новыхъ постановленіяхъ, относящихся къ экзамену на степень бакалавра, которая во Франціи открываетъ всѣ возможныя карьеры. До 1852 года существовали двѣ степени бакалавра: бакалавра словесности (*bachelier ès lettres*) и 2) бакалавра наукъ (*bachelier ès sciences*). Полученіе второй степени было возможно только для лицъ уже имѣющихъ первую. Степени эти присуждались университетомъ послѣ особыхъ испытаній, производимыхъ назначенною для сего комиссіей. До 1820 года дипломъ бакалавра не давалъ особенныхъ правъ, такъ что, по замѣчанію одного изъ ученыхъ администраторовъ по народному просвѣщенію во Франціи, самые знаменитые члены университета, которые должны были впоследствии такъ много лицъ сдѣлать бакалаврами словесности, сами никогда не пріобрѣтали этой степени. Циркуляромъ 19-го сентября 1820 года устанавливалось, что степень бакалавра словесности будетъ требоваться при вступленіи на всѣ гражданскія должности и будетъ такимъ образомъ представлять гарантію способности избираемаго лица. Экзаменъ на бакалавра словесности обнималъ древніе языки и другіе словесные предметы по программамъ правительственныхъ лицеевъ. Для полученія степени бакалавра наукъ требовались преимущественно свѣдѣнія изъ математики и физическихъ наукъ. Обѣ эти степени по объему экзаменной программы соответствовали предѣламъ полнаго гимназическаго курса. Новая реформа

1852 года, сохраняя двѣ степени бакалавра, отдѣляла ихъ одну отъ другой; бакалавра словесности можно было получить, пройдя курсъ лиція по словесному отдѣленію, а бакалавра наукъ, пройдя лицій по научному отдѣлу. Последняя степень—*bachelier ès sciences*—открывала доступъ на медицинскій и научный факультеты (*faculté des sciences*); кромѣ сего министерство Фуртуля выхлопотало, чтобы полученіе этой степени было также обязательно для поступленія въ большую часть спеціальныхъ школъ и, между прочимъ, въ политехническую.

Новая реформа никого не удовлетворила. Преподаваніе по научному отдѣленію было слишкомъ энциклопедично; обнимая множество предметовъ, оно не сосредоточивалось ни на одномъ изъ нихъ. Самый курсъ математики, ограниченный элементами, былъ сокращенъ противъ прежняго. Преподаваніе латинскаго языка и философіи уже не занимало должнаго числа часовъ. Программы естественныхъ наукъ и химіи были слишкомъ обширны; съ другой стороны требовалось приобрѣсти большой навыкъ въ техническомъ рисованіи. Тогда какъ въ словесномъ отдѣленіи концентрація преподаванія усиливалась новою реформою, въ отдѣленіи наукъ многопредметность и отсутствіе однородности характеризировали новый учебный планъ. Стремленіе дать утилитарныя познанія, называемыя часто примѣнимыми въ жизни, пробивается въ каждой строкѣ программы научнаго отдѣла лицеевъ. Напротивъ, все, что можетъ способствовать расширенію умственного горизонта, обогащенію новыми хотя бы и не легко усвоиваемыми понятіями, тщательно избѣгается. Увлекаясь требованіями времени, новая реформа жертвовала основными принципами педагогіи. Уровень знаній для поступленія въ студенты медицины понизился. Старые медицинскіе авторитеты были оскорблены тѣмъ, что новая реформа поставила ихъ спеціальность рангомъ ниже; они, не медля, протестовали. Декретъ 23 августа 1858 года далъ имъ удовлетвореніе: для поступленія на медицинскій факультетъ стали требовать снова степень бакалавра словесности и еще особый дополнительный экзаменъ по наукамъ (*bachelier ès sciences restreint*). Такимъ образомъ знаніе греческаго языка не было обязательно для медиковъ только въ теченіи шести лѣтъ, и мы не думаемъ, чтобы это могло принести французскому медицинскому міру такой вредъ, который бы не могъ быть съ тѣхъ поръ вознагражденъ. За то, съ другой стороны, спеціальное образованіе пострадало еще болѣе отъ новаго постановленія. До того времени вступительные экзамены въ спеціальныя школы ограничивали свои требованія почти исключительно математикою. Поступить въ политехническую школу можно было, почти совсѣмъ не зная латинскаго

языка. Реформа Фортуля дѣлала этотъ языкъ обязательнымъ, и въ довольно обширныхъ размѣрахъ, умаляя вмѣстѣ съ тѣмъ преподаваніе математики въ лицеяхъ до такой степени, что множество «бакалавровъ наукъ» не могли выдерживать экзамена изъ ариѳметики и геометріи въ военной школѣ,—не говоря уже о томъ, что такому бакалавру нужно было еще два, три года по выходѣ изъ лицея для того, чтобъ приготовиться по математикѣ въ политехническую школу. Вотъ гдѣ заключалось зло несравненно большее. Многолѣтній опытъ высшихъ спеціальныхъ училищъ во Франціи неотразимымъ образомъ доказывалъ, что глубокія математическія познанія въ юношѣ 18-ти лѣтъ, хотя отъ него болѣе ничего не требовалось, совершенно достаточно свидѣлствуютъ объ его полной умственной зрѣлости, и о томъ, что онъ въ состояніи усвоивать труднѣйшія комбинаціи круга наукъ математическихъ, физическихъ и естественныхъ. Новая реформа, вмѣстѣ съ пониженіемъ уровня теоретическаго образованія въ политехнической школѣ, подрывала принципъ славнаго учрежденія въ самомъ его основаніи. Теперешняя политехническая школа, хотя и наполненная бакалаврами, трудившимися надъ изученіемъ латинскаго языка, не даетъ однако тѣхъ великихъ научныхъ и практическихъ дѣятелей, имена которыхъ были въ состояніи дать Франціи первое мѣсто между образованными государствами. Изъ приведенныхъ объясненій видно, что пресловутая бифуркація лицеевъ во Франціи не только не можетъ быть отнесена къ числу попытокъ организовать реальное образованіе, но что, напротивъ, она повредила высшему техническому образованію еще больше чѣмъ классическому. Какъ всякая неудачная полумѣра она, не удовлетворяя никого, возбудила противъ себя всѣхъ.

Послѣ смерти Фортуля, въ 1856 году, былъ изданъ цѣлый рядъ дополнительныхъ циркуляровъ, направленныхъ къ исправленію бифуркаціонной реформы, пока, наконецъ, въ 1863 году, министерство Дюрюи не рѣшилось приступить къ организаціи самостоятельныхъ училищъ реального направленія, образовавшихъ систему средняго спеціального обученія—*enseignement secondaire special*.—Новыя училища, названныя спеціальными, не смотря на то, что коммиссія законодательнаго корпуса предлагала назвать ихъ французскими, въ отличіе отъ классическихъ или латинскихъ коллегій, составляютъ продолженіе элементарной школы и состоятъ изъ четырехъ классовъ съ однимъ приготовительнымъ. Въ приготовительный классъ дѣти могутъ поступать 11 или 12 лѣтъ, такъ что полный курсъ ученія долженъ оканчиваться въ 17 или 18 лѣтнемъ возрастѣ. Преподаваніе въ этихъ училищахъ должно обнимать слѣдующіе предметы: религіозное и нравственное

ученіе, французскій языкъ и литературу, исторію и географію, прикладную математику, физику, механику, химію, естественныя науки и ихъ приложенія къ земледѣлію и промышленности, линейное черченіе, счетоводство и бухгалтерію. Кромѣ того могутъ быть преподаваемы одинъ или нѣсколько новыхъ иностранныхъ языковъ, употребительнѣйшія свѣдѣнія изъ законовѣдѣнія, промышленной и сельской экономіи и гігіены, рисованіе, пѣніе и гимнастика. Новыя училища, по словамъ Дюрюи, должны занять опредѣленное и почетное мѣсто въ системѣ французскаго воспитанія, имѣя въ виду доставить промышленности, торговлѣ и сельскому хозяйству развитыхъ дѣятелей и не требуя отъ родителей много расходовъ или времени. Отъ вступающихъ въ приготовительный классъ требуется, кромѣ знанія катехизиса, главнымъ образомъ грамматика и ариметика, послѣдняя въ объемѣ дѣйствій надъ числами цѣлыми, дробями простыми и десятичными, съ знаніемъ метрической системы. Учебный планъ новыхъ училищъ представляется въ слѣдующемъ видѣ.

Классы.	Приготов.	I	II	III	IV
Ученіе о нравственности.	—	—	—	1	1
Французскій языкъ и сочиненія . .	6	5	4	3	2
Новые языки.	4	4	4	4	4
Исторія.	1	2	2	3	1
Географія.	1	1	2		—
Математика	4	5	5	4	5
Счетоводство.	—	1	1	1	1
Естественная исторія	2	2	2	2	2
Физика.	—	2	2	2	2
Химія.	—		2	2	3
Механика	—	—	—	2	2
Космографія.	—	—	—	1	—
Законовѣдѣніе	—	—	—	1	1
Экономія	—	—	—	—	1
Исторія изобрѣтеній.	—	—	—	—	1
Чистописаніе.	4	2	1	—	—
Рисованіе.	4	4	5	6	6
Пѣніе.	2	1	1	1	1
Гимнастика	2	1	1	1	1
Итого часовъ .	30	30	32	34	34

Въ училищахъ болѣе многолюдныхъ присоединяется еще дополнительный классъ для тѣхъ изъ учениковъ, которые, желая поступить

въ высшія спеціальныя училища, должны будуть держать экзаменъ на бакалавра наукъ. Этотъ классъ посвящается преимущественно изученію латинскаго языка и нѣкоторыхъ дополненій изъ словесныхъ наукъ. «Эти свѣдѣнія, умы зрѣлые и хорошо развитые серіозными занятіями, пріобрѣтутъ въ короткое время», (?) говоритъ министръ Дюрюи.

Особенность принятаго учебнаго плана заключается въ подробно-обработанныхъ программахъ, которыми курсъ каждаго года опредѣляется какъ нѣчто цѣлое и законченное въ самомъ себѣ, такъ что если-бы ученикъ оставилъ училище и до окончанія курса, то его свѣдѣнія, хотя и менѣе обширныя, составляли бы однако полный курсъ полезныхъ для жизни знаній. Программы всѣхъ курсовъ составлены подробно и, должно согласиться, необыкновенно искусно. Преподаваніе французскаго языка кромѣ грамматики заключаетъ въ себѣ стилистику и исторію литературы и оканчивается (въ IV кл.) упражненіями въ сочиненіяхъ, преимущественно относящихся къ области пріобрѣтенныхъ спеціальныхъ знаній. Программа исторіи, начинаясь съ простыхъ разсказовъ изъ исторіи Франціи, заключаетъ въ себѣ обзорѣ важнѣйшихъ эпохъ всемірной исторіи, подробную исторію Франціи и оканчивается обзоромъ современныхъ французскихъ учреждений. Въ географіи также отъ очерка карты Франціи переходятъ къ географіи Европы и другихъ частей свѣта, затѣмъ возвращаются къ подробному изученію Франціи въ сельско-хозяйственномъ, промышленномъ отношеніяхъ и оканчиваютъ обзоромъ торговыхъ сношеній всѣхъ народовъ въ пяти частяхъ свѣта и опредѣленіемъ роли Франціи въ торговлѣ. Въ математикѣ заключается также коммерческая ариметика (II кл.), начертательная геометрія и ученіе объ употребительнѣйшихъ кривыхъ линіяхъ; въ остальномъ преподаваніе ограничивается элементами ариметики, алгебры, геометріи и тригонометріи. Программы физики, химіи и естественной исторіи оканчиваются (въ IV кл.) приложеніями къ сельскому хозяйству, къ гигиенѣ и къ мѣстной промышленности. Въ курсѣ III-го класса излагаются начала механики, а въ IV-мъ приложенія къ машинамъ вообще и къ мѣстной индустріи. Преподаваніе законовѣдѣнія, а также сельско-хозяйственной, промышленной и коммерческой экономіи заключаетъ въ себѣ множество предметовъ, не смотря на крайне ограниченное число часовъ, отводимыхъ этимъ предметамъ въ учебномъ планѣ.

Было бы весьма трудно передать полное содержаніе французскихъ программъ, которыя въ министерскомъ офиціальномъ изданіи занимаютъ 206 страницъ мелкой печати, и сопровождаются довольно

обстоятельнымъ очеркомъ методовъ преподаванія по каждому предмету и по каждому классу отдѣльно. Я однако считаю необходимымъ сдѣлать нѣсколько общихъ замѣчаній съ цѣлю выяснить характеръ и направленіе новыхъ французскихъ училищъ. Уже изъ одного разсмотрѣнія учебнаго плана можно замѣтить что дробность и излишнее разнообразіе ученія составляетъ характеристическую черту этихъ школъ. Исключая французскаго языка, частію математики и рисованія нѣтъ ни одного предмета обставленнаго должнымъ числомъ часовъ. Недостатокъ времени и несоотвѣтственность содержанія ученія съ возрастомъ учащихся дѣлаются очевидными при разсмотрѣніи программъ. Я уже упомянулъ выше, что программы составлены съ необыкновеннымъ мастерствомъ. Дѣйствительно, если курсы будутъ написаны соотвѣтственно программамъ, то такіе учебники могутъ быть весьма полезны для преподавателей всѣхъ странъ. При всемъ томъ я полагаю, что въ самомъ направленіи составленныхъ программъ есть нѣчто дѣлающее ихъ не только не соотвѣтствующими цѣли, но даже отчасти вредными для школьнаго дѣла. Программы эти напоминаютъ популярныя книжки по всѣмъ наукамъ, расплодившіяся во множествѣ въ послѣднее десятилѣтіе, — но никакъ не учебники, поставляющіе себѣ задачею развитіе способности сужденія. Изъ нихъ ясно видно желаніе научить дѣтей всему, желаніе сдѣлать ихъ практиками, упомянуть обо всемъ, не останавливаясь ни на чемъ исключительно; вести ученіе такимъ образомъ чтобы въ 16 лѣтъ для ученика не было ничего неизвѣстнаго, чтобы его ничѣмъ нельзя было удивить, ничѣмъ заинтересовать. Вотъ именно подобное то направленіе я и считаю вреднымъ въ школѣ. Популяризація науки дѣлаетъ свое дѣло, если она обращается къ людямъ взрослымъ, уже давно окончившимъ свое ученіе и по своему житейскому положенію не имѣющимъ возможности заниматься наукою, слѣдить за новѣйшими ея успѣхами. Иное дѣло, если ребенка вмѣсто того, чтобы упражнять его память, возбуждать въ немъ охоту къ размышленію, приучать къ труду, который въ началѣ не можетъ быть пріятнымъ, — будутъ развлекать множествомъ разнородныхъ «интересныхъ» предметовъ, говорить ему о послѣднихъ успѣхахъ модной науки или промышленности. Многіе заботятся о томъ, чтобы преподаваніе такихъ тяжеловѣсныхъ предметовъ какъ грамматика или геометрія и т. п. сдѣлать интереснымъ, оживить ихъ изученіе для ученика, еще не привыкшаго къ серіозному труду; дѣйствительный интересъ въ ученіи возбуждается только тогда, когда ученикъ осваивается съ нимъ, сознательно принимаетъ учебный матеріалъ, затрачивая на это извѣстную умственную работу, ког-

да онъ становится самостоятельнымъ по отношенію къ этому матеріалу, хотя бы и въ самыхъ тѣсныхъ границахъ. Ничто такъ не пробуждаетъ мысль, не возбуждаетъ интереса къ труду какъ возможность самостоятельно обращаться съ научными данными, быть хозяиномъ въ умственномъ дѣлѣ; напротивъ, ничто такъ не отвращаетъ отъ труда какъ знакомство со всѣмъ, безъ возможности размышлять о чемъ бы то не было. Дѣлая французскимъ программамъ упрекъ въ энциклопедичности ихъ, въ стремленіи къ популяризаци, я не могу также не замѣтить, что онѣ притомъ чрезвычайно обширны и вовсе не соответствуютъ времени, назначенному на ихъ прохожденіе, если только при ихъ исполненіи разумѣть школьное ученіе, а не бѣглое чтеніе популярныхъ лекцій. При всемъ томъ новыя французскія программы весьма замѣчательны; нѣкоторыя изъ нихъ оригинальны и могутъ дать множество превосходныхъ указаній умному преподавателю. Программы геометріи, физики, естественныхъ наукъ представляютъ много интереснаго. Мнѣ кажется, что въ виду нашихъ потребностей, было бы полезно видѣть эти программы напечатанными вполне въ нашемъ журналѣ министерства народнаго просвѣщенія. Составители учебниковъ и преподаватели могли бы многое почерпнуть изъ нихъ,—хотя они и не могутъ служить предметомъ полного подражанія.

Въ заключеніе рѣчи о новыхъ французскихъ училищахъ скажу, что, по моему мнѣнію, имъ повредить въ высшей степени тотъ исключительный характеръ утилитарности, въ видахъ которой они стремятся къ сообщенію всѣхъ возможныхъ свѣдѣній. Не довольствуясь коммерческой ариѳметикой, преподаютъ счетоводство и по весьма обширной программѣ; не смотря на краткость и сжатость математическаго курса, въ него втискиваютъ курсъ начертательной геометріи и безчисленное множество приложений. Программа химіи включаетъ въ себѣ и органическую химію и спеціальную технологію. Программа законовѣдѣнія и экономіи отличается чрезвычайною сложностію. Замѣтимъ впрочемъ, что министерство Дюрюи, по отношенію къ новой реформѣ, вело себя весьма осмотрительно и осторожно. Опасаясь уронить дѣло обширными и необдуманнми программами, оно приняло мѣры, чтобы по всѣмъ главнымъ предметамъ были составлены учебники соответственно новымъ указаніямъ, и это важное дѣло было исполнено въ самое короткое время. Уже теперь новыя училища имѣютъ въ своемъ распоряженіи массу книгъ, могущихъ служить преподавателямъ какъ руководства по всѣмъ предметамъ установленныхъ программъ.

Этимъ я заключаю очеркъ историческаго развитія и современнаго состоянія реального образованія въ главнѣйшихъ государствахъ Евро-

пы. Я старался обозначить наиболѣе существенныя стороны такъ называемаго реального училищнаго вопроса и полагалъ, что это можно сдѣлать всего удобнѣе, прослѣдивъ исторически, какъ возникла и постепенно укрѣплялась мысль о реализмѣ въ образованіи, чрезъ какіе фазы она проходила, и въ какомъ видѣ она осуществлена Европою въ настоящее время. Вопросъ объ организаціи школы, объ ея направленіи и цѣли выясняется практически прежде всего ея учебнымъ планомъ и потомъ ея программами. Согласно съ этимъ, я не остановился предъ неудобствомъ приводить въ статьѣ, назначенной отчасти для публичнаго чтенія, множество таблицъ и болѣе или менѣе подробныхъ объясненій о программахъ и содержаніи преподаванія. Въ такомъ вопросѣ, какъ вопросъ объ устройствѣ училищъ, есть много мелочей, подробностей, въ которыхъ заключается иногда вся сущность вещи. Дѣло реального ученія нельзя считать выясненнымъ, если бы даже можно было съ математическою строгостію доказать, что реальные училища должны быть общеобразовательными, или, что они должны имѣть практическое направленіе, примѣнимое къ потребностямъ жизни. Мы уже имѣли случай видѣть на примѣрахъ различныхъ европейскихъ государствъ, что идея объ общемъ образованіи въ приложеніи къ реальнымъ училищамъ понимается различно и что выборъ дороги, ведущей къ практическимъ знаніямъ, еще болѣе затруднителенъ. Какъ бы то ни было, я полагаю, что приведенный выше очеркъ, даетъ достаточно матеріала для вывода заключеній, если кого интересуетъ вопросъ объ организаціи реального образованія въ примѣненіи къ Россіи. Съ своей стороны, я считаю себя обязаннымъ представить тѣ общіе выводы и соображенія, которые, по моему мнѣнію, должны быть приняты въ основаніе при постановкѣ и рѣшеніи реального учебного вопроса вообще.

Мы видѣли выше, что мысль о системѣ реального образованія независимаго отъ изученія древне-классическаго міра, есть мысль далеко не новая. Возникнувъ въ отдаленное отъ насъ время въ передовыхъ умахъ эпохи, она долго ждала своего осуществленія. Государству нужны были ученые, богословы, юристы, медики; классическая школа доставляла ихъ въ достаточномъ количествѣ. Понадобились ученые военные, инженеры, такъ какъ военное дѣло стало получать научныя основанія, открылись военные, спеціальныя, инженерныя училища. Массы довольствовались познаніями, приобретаемыми въ начальной школѣ. Не видя въ изученіи древнихъ языковъ, которое предлагалось имъ правительственными училищами, непосредственной для себя пользы и не ожидая сдѣлать изъ этихъ познаній какое-либо

употребленіе въ будущемъ, городскія и сельскія сословія оставались въ невѣжествѣ, промышленность руководилась рутиною, искусства жили старинными образцами.

Но сила мысли, сила истины непреодолима; разъ сознанная нѣсколькими теоретиками, мысль, если она отличается дѣйствительною правдою и глубиною, потребуеъ опыта. Найдя оправданіе въ жизни, она потребуеъ признанія и найдетъ себѣ осуществленіе, какія бы ни ставили ей препятствія. Было время, когда образованіе народа, образованіе массъ считалось излишнимъ, даже вреднымъ; пришло другое время, когда оно сдѣлалось обязательнымъ. Было время, когда считали необходимымъ сдерживать образованіе народа и городскихъ сословій, не давая ему подниматься выше предназначеннаго уровня; настало наше время, когда могущество государства измѣряется высокою и глубиною образованія различныхъ классовъ общества его составляющаго. Мы видѣли какъ, по мѣрѣ распространенія грамотности и просвѣщенія вообще, массы, прежде безучастно относившіяся къ дѣлу средняго и высшаго образованія, проникались по-немногу важностію училищнаго дѣла, какъ рядомъ съ испытанною, строго-классическою системою ученія, до сихъ поръ еще высоко-держашею пальму первенства среди богатыхъ и образованныхъ классовъ общества, постепенно возникала другая система образованія, хотя и не получившая сразу опредѣленнаго характера, но по широтѣ захвата основной мысли, по той непосредственности, съ которою она стремится удовлетворить насущнымъ потребностямъ огромнаго большинства европейскаго общества, обѣщающая въ ближайшемъ будущемъ сдѣлаться однимъ изъ самыхъ могущественныхъ орудій прогресса.

Дѣло реального образованія и его организаціи есть дѣло нашего столѣтія по преимуществу. Мы видѣли, что сила основной мысли была такъ велика, что эта мысль нашла себѣ осуществленіе безъ правительственной помощи; когда правительства начали заботиться объ устройствѣ реальныхъ училищъ, предъ ихъ глазами былъ уже готовый опытъ, готовые образцы. Историческое развитіе новыхъ учреждений безпримѣрно по своему быстрому росту. Мы видѣли какъ Пруссія, менѣе чѣмъ въ сорокъ лѣтъ, довела число своихъ среднихъ реальныхъ училищъ до весьма значительной цифры (157). Въ 1869 году въ прусскихъ реальныхъ училищахъ уже было болѣе 31.000 учащихся. Число реальныхъ и промышленныхъ училищъ во многихъ германскихъ государствахъ уже превосходитъ число классическихъ. Всѣ правительства теперь заняты вопросомъ объ организаціи реального ученія. Примѣръ Пруссіи вызываетъ повсюду подражанія.—Намъ,

русскимъ, нельзя не задуматься надъ опытами европейскихъ народовъ.

Всѣмъ памятна та жгучая полемика, которая велась въ нашихъ газетахъ и журналахъ въ недавнее время. На людей самостоятельно мыслящихъ она производила непріятное впечатлѣніе, хотя и нельзя не видѣть принесенной ею пользы. Съ одной стороны, вмѣстѣ съ утвержденіемъ, полнымъ педагогическаго смысла, что дѣтей нужно учить не тѣмъ предметамъ, которые будутъ имъ необходимы въ практической дѣятельности, а что, прежде всего, нужно принять мѣры чтобы сдѣлать ихъ способными къ воспріятію серіозной мысли вообще, — предлагалось специализировать занятія въ реальныхъ училищахъ чуть не съ 10 или 11 лѣтняго возраста; съ другой стороны, вмѣсто практическихъ указаній предлагались такіа теоретическія построенія, которыя не находили себѣ оправданія ни въ одной изъ попытокъ европейскихъ педагоговъ, не говоря уже о томъ, что ни одно правительство не слѣдовало такимъ фантастическимъ предначертаніямъ. Вопросъ ставился въ прежней, уже давно оставленной формѣ, надо ли изучать классиковъ или науки, что должно преобладать въ школьномъ ученіи литература или математика. Этотъ споръ, по словамъ Джона Стюарта Милля, похожъ на препирательство о томъ, что нужно шить портному сюртуки или панталоны. — «Почему же не то и другое,» прибавляетъ онъ. Мы полагаемъ, что отрицаніе современнаго значенія и развитія реального образованія въ Европѣ отзывается такою же враждою къ просвѣщенію, какъ и утвержденіе, что классическая система отжила свой вѣкъ, что европейскіе народы давно смотрятъ на нее какъ на старую ветошь. Если справедливо, что классическая гимназія до сихъ поръ первенствуетъ въ Европѣ среди училищъ, то мы убѣдились, что развитіе реализма въ образованіи составляетъ самую крупную черту въ направленіи современнаго просвѣщенія, что организація новой системы ученія вездѣ есть одна изъ важнѣйшихъ государственныхъ заботъ нашего времени.

Въ нашихъ спорахъ реализмъ всегда противопоставлялся классицизму; на организацію реального образованія многіе готовы были смотрѣть, какъ на дѣло подрывающее, подкапывающееся подъ классическую школу. Нѣтъ ничего нелѣпнѣе подобнаго взгляда. Нужно быть совершенно незнакомымъ съ положеніемъ вопроса въ Европѣ, чтобы осмѣлиться публично выдти на защиту подобнаго тезиса. Никто изъ лицъ свободныхъ, самостоятельно-думающихъ и не связанныхъ съ разсматриваемымъ вопросомъ своими личными, житейскими интересами, не можетъ утверждать, что смыслъ повсюду повторяющихся

требованій обществъ, ученыхъ и педагоговъ, жаждающихъ распространенія реального образованія, заключался бы въ желаніи уничтожить существующую систему ученія, всѣми признанную и до сихъ поръ занимающую первое мѣсто по своему государственному значенію. Классическая школа имѣетъ въ Европѣ сильныхъ защитниковъ, она имѣетъ обширную и славную исторію, она, нѣтъ сомнѣнія, и теперь служитъ въ Германіи главнѣйшимъ источникомъ знанія, науки. Мы не думаемъ, чтобы въ ближайшемъ будущемъ ей бы грозила какая-нибудь опасность. Усвоеніе классической системы у насъ въ Россіи, въ ея настоящемъ видѣ, составляло насущную потребность, въ виду нашего желанія идти по одной дорогѣ съ Европой. Признавая все это, мы не можемъ однако закрывать глаза, отворачиваться отъ того великаго общественнаго движенія, которое наполняетъ европейскій учебный міръ въ настоящее время; не можемъ, въ видахъ будущаго преуспѣянія нашего отечества, оставаться безучастными къ тому, что составляетъ въ жизни Европы такое крупное, такое величавое явленіе какъ повсемѣстное развитіе реальныхъ учебныхъ заведеній. Благодарна Россія тѣмъ дѣятелямъ, которые способствовали упроченію у насъ классической системы ученія, но еще большая честь ожидаетъ тѣхъ, которые будутъ содѣйствовать правильному развитію у насъ реального образованія!)

Нѣтъ, реальная школа не стремится уничтожить классическую. Правда, реальное направленіе въ образованіи должно было, въ началѣ своего появленія, бороться съ классическими педагогами, но это была борьба за существованіе. Новая школа добилась признанія; съ тѣхъ поръ борьбу можно считать оконченною. Исторія развитія, постепеннаго возникновенія реальныхъ училищъ показываетъ, что даже по мысли теоретиковъ, первыхъ провозвѣстниковъ реализма, задача реальной школы ставилась какъ необходимое дополненіе къ классическому ученію; дѣйствіе этой школы должно было обнимать другія сферы, другіе элементы общества. Никто не отрицалъ, чтобы богословы, юристы, медики, даже ученые вообще не нуждались въ классическомъ фондѣ, но жизнь пошла шире своего первоначальнаго русла, явились новыя требованія, перемѣнились всѣ условія обществъ, открылись новыя сферы знаній, новыя отрасли промышленности, науки прикладныя получили громадное значеніе въ человѣческой жизни, потребность знаній сдѣлалась всеобщею, и вотъ, въ виду всего этого, реальная школа получила себѣ почетное мѣсто въ общественномъ воспитаніи, стремясь удовлетворить тѣмъ новымъ общественнымъ нуждамъ, о которыхъ не имѣли никакого понятія даже 50 лѣтъ тому на-

задъ.—Каждый вѣкъ, каждая эпоха имѣетъ свои особыя стремленія, свои особыя потребности; угадать эти стремленія, уловить смыслъ требованій и способствовать подъему общественнаго сознанія, пробужденію человѣческаго достоинства въ массѣ,—въ этомъ лежитъ главная задача серіозныхъ общественныхъ дѣятелей.

Обращаюсь теперь къ тѣмъ общимъ выводамъ и положеніямъ, которые, по моему мнѣнію, могли бы быть взяты въ основаніе при рѣшеніи вопроса объ организаціи реального образованія вообще и въ частности въ примѣненіи къ нашему отечеству.

Воспитаніе человѣка, въ общемъ смыслѣ, имѣетъ цѣлію гармоническое развитіе всѣхъ его духовныхъ способностей, сопровождаемое укрѣпленіемъ его физическихъ силъ. Развитіе духа обусловливается не только данными природы извѣстнаго индивидуума, но также дѣйствіемъ внѣшнихъ причинъ и событій, среди которыхъ оно должно совершаться. Первая забота воспитанія состоитъ въ томъ, чтобы поставить человѣка въ такія условія, при которыхъ вліяніе внѣшнихъ причинъ направляло бы его развитіе къ опредѣленной, предначертанной цѣли. Эти условія, въ извѣстномъ возрастѣ, даются школою. Хотя задача школы ограничивается, по большой части, обученіемъ, образованіемъ, но нельзя не видѣть, что именно въ обученіи и лежитъ значительная доля воспитанія, что только посредствомъ науки и можно достигнуть той или другой степени развитія человѣческаго духа. Все, что можетъ помогать умственному развитію, даетъ въ то же время матеріаль, — знаніе. Для развитія памяти школа предлагаетъ заучивать образцы, отрывки изъ великихъ произведеній литературы. Проницательность юноши вырабатывается упражненіями въ передачѣ мыслей великихъ писателей съ чужаго языка на родной. Для развитія силы разсужденія ему предлагается участвовать въ работѣ мысли, приводившей ученыхъ къ открытіямъ въ наукахъ математическихъ и естественныхъ. Если нѣкоторые предметы ученія ведутъ по преимуществу къ развитію мыслительной способности, за то въ другихъ, каковы литература, исторія, ученикъ можетъ найти удовлетвореніе своимъ нравственнымъ потребностямъ. Прибавимъ, наконецъ, что дисциплина школы, не только внѣшняя, но и внутренняя, образующая связь между наставниками и учениками и облегчающая ихъ взаимный трудъ, служить также важною воспитательною силою.

Несмотря на то, что задача всякой школы, въ общемъ смыслѣ, должна быть одна и та же, направленіе и характеръ школы, средства которыми она располагаетъ, принимаютъ множество оттѣнковъ,

смотря по частной цѣли, преслѣдуемой школою, смотря по возрасту ея учащихся.

Основаніемъ школьнаго воспитанія вездѣ служитъ элементарное училище. Начальная школа обнимаетъ весьма ограниченный кругъ познаній, служащихъ подготовленіемъ къ какой-либо умственной дѣятельности, можно сказать, обуславливающихъ возможность такой дѣятельности во многихъ сферахъ. Чтеніе и письмо, основныя начала религіи, счетъ, — вотъ въ чемъ вся сущность начального ученія. Не смотря на громадную важность элементарнаго училища, нельзя однако не замѣтить, что не въ немъ полагаются основы дѣйствительнаго воспитанія, состоящаго во всестороннемъ развитіи способностей духа. Механизмъ въ обученіи составляетъ необходимую принадлежность элементарной школы, умѣнье владѣть этимъ механизмомъ обуславливаетъ успѣхи учителя, обязаннаго часто одновременно учить множество дѣтей, раздѣленныхъ на группы съ весьма различными свѣдѣніями. Къ тому же, дѣти такого возраста безъ непосредственнаго, непрерывнаго отношенія къ учителю не могутъ дѣйствовать иначе какъ механическимъ приложеніемъ правила, точно выраженнаго и не представляющаго никакихъ исключеній, отклоненій. Отъ начальной школы нельзя требовать развитія воображенія, или нравственнаго чувства; нужно довольствоваться тѣмъ, что она можетъ дать, и нельзя не признать важности того, что она даетъ. Говоря о начальной школѣ, я ограничиваю поле ея дѣйствія самымъ существеннымъ; въ наше время эта школа идетъ далѣе и выполняетъ отчасти задачу средняго училища. Бюргерскія училища въ Германіи, коммунальныя школы во Франціи, наше уѣздное училище или вновь проектированное городское, также относятся къ области начальной школы, хотя ихъ задача и выходитъ изъ выше указанныхъ предѣловъ. Имѣя дѣло съ дѣтьми до 12 и даже до 14-ти лѣтняго возраста, большая часть которыхъ должна въ этомъ возрастѣ окончить свое воспитаніе, — училища эти стараются дать своимъ ученикамъ наибольшую сумму знаній, составляющихъ, такъ сказать, жизненный обиходъ образованнаго общества низшаго класса. Такимъ образомъ, кромѣ солидной грамотности, ариѳметики, тутъ сообщаютъ дѣтямъ первоначальныя свѣдѣнія изъ наукъ естественныхъ, изъ исторіи и географіи преимущественно отечественной, изъ геометріи преимущественно практической, наконецъ упражняютъ ихъ въ искусствахъ — пѣніи и рисованіи. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что задача, преслѣдуемая этими училищами, весьма важна; въ нихъ воспитывается масса гражданъ, которая и не ищетъ другаго образованія. — Идея о городскомъ училищѣ, составляющемъ продолже-

ніе начальной школы, разработана особенно полно и всесторонне въ Германіи, и наше министерство народнаго просвѣщенія, при составленіи новаго проекта о городскихъ училищахъ, очевидно, руководствовалось примѣромъ бюргерскихъ школъ; лучшаго образца нельзя было выбрать, и общество ждетъ осуществленія этого проекта съ большимъ нетерпѣніемъ.—Вопросъ объ устройствѣ городскихъ училищъ не входитъ въ планъ моего разсужденія, и потому, довольствуясь однимъ на нихъ указаніемъ, я обращаюсь къ вопросу гораздо болѣе сложному, именно къ разсмотрѣнію состава такъ называемыхъ среднихъ училищъ.

Область науки,—высшей сферы дѣйствія разума,—всегда была тою заповѣдною областью, къ которой стремился человѣкъ въ своемъ упорномъ и пламенномъ исканіи реальной истины. Въ наукѣ надѣется онъ найти отвѣты на занимающіе его вопросы, въ ней онъ думаетъ встрѣтить разрѣшеніе тревожащихъ его сомнѣній, она должна ему открыть законы, управляющіе дѣйствіями человѣка и природы, законы міра духовнаго и міра физическаго.—Но область науки открыта только для искусившихся, тайны высшаго знанія доступны только тому, кто приготовилъ свой умъ къ ихъ воспріятію. Умственные способности, данныя человѣку природой, требуютъ воспитанія, если мы хотимъ прилагать ихъ къ усвоенію великихъ научныхъ истинъ. Воспитаніе ума, приготовленіе его къ дѣйствію въ высшей сферѣ знанія, составляетъ одну изъ важнѣйшихъ задачъ школы. Хотя сословіе ученыхъ, т. е. людей, посвятившихъ себя исключительно изученію и разработкѣ науки, есть одно изъ самыхъ малочисленныхъ сословій, однако, такъ какъ весьма многія сферы государственной дѣятельности требуютъ, если не специально-научныхъ занятій, то, по крайней мѣрѣ, знанія основаній науки,—всѣ образованныя государства стараются привлечь къ высшимъ научнымъ занятіямъ возможно большее число гражданъ, имѣющихъ къ тому средства и время. Университетъ есть то государственное учрежденіе, которому предоставлена по преимуществу высокая почеть направлять подготовленные умы взрослого юношества къ возможно полному развитію, открывать содержаніе высшихъ научныхъ знаній, вербовать новыхъ адептовъ чистой науки. Отсюда,—назначеніе школы вообще опредѣляется своею существенною чертою: школа должна приготовить юношество къ высшимъ университетскимъ, или вообще, научнымъ занятіямъ.

Дѣйствительно, приготовленіе къ университету всегда было одною изъ главныхъ цѣлей школьнаго ученія вообще; исторія показываетъ, что именно въ виду этой подготовки и возникала большая часть

школъ не только въ прежнее, но и въ новѣйшее время. Возрожденіе наукъ началось съ обновленія, съ усвоенія приобрѣтеній, сдѣланныхъ учеными древняго греческаго и римскаго міра; университеты черпали свои научныя знанія преимущественно въ источникахъ греческихъ и римскихъ, и вотъ школа, подготовлявшая къ университету, сдѣлалась классическою, поставила своею главною задачею изученіе тѣхъ языковъ, на которыхъ были написаны величайшія творенія, служившія первоначальнымъ источникомъ знаній. Съ расширеніемъ предѣловъ науки, съ постепеннымъ накопленіемъ ея богатствъ, университетское ученіе совершенно измѣнило свой видъ; знанія древнихъ оказываются младенческими въ сравненіи съ современными научными приобрѣтеніями, появилось множество новыхъ наукъ, о которыхъ древніе не имѣли никакого понятія, — и однакожь составъ школьнаго ученія почти не измѣнился, образованнѣйшіе люди стараются поддержать старыя школьныя преданія, заботливо охраняютъ классическое направленіе школы. Въ чемъ же лежитъ причина такого страннаго, по-видимому, порядка? Почему школа упорствуетъ въ удержаніи своего первоначальнаго характера и такъ мало уступаетъ современнымъ требованіямъ? Мнѣ кажется, что защитники классическаго ученія дали на эти вопросы отвѣты удовлетворительные. Историческій опытъ европейскихъ народовъ свидѣтельствуетъ, что классическая школа вполне достигаетъ своей цѣли, если цѣлю школьнаго ученія поставляется достиженіе высшей нормы духовнаго развитія, подготовленіе къ занятіямъ наукою въ университетѣ. Университетскія занятія требуютъ, главнымъ образомъ, не какихъ нибудь предварительныхъ свѣдѣній, не какихъ либо знаній въ той или другой наукѣ, — но только наибольшаго приближенія къ той высшей степени духовнаго развитія, которая можетъ быть достигнута въ извѣстномъ юношескомъ возрастѣ. Научныя знанія откроются въ университетскихъ занятіяхъ, лишь бы умъ юноши былъ къ этимъ занятіямъ надлежащимъ образомъ подготовленъ. Область университетскаго ученія представляетъ нѣчто цѣлое и законченное въ самой себѣ; профессоръ университета мало или вовсе не обращаетъ вниманія на то, какія именно знанія по его предмету имѣютъ его слушатели, — преподаваніе его обнимаетъ всю науку и обращается ко всѣмъ лицамъ, подготовленнымъ къ ея усвоенію, — будутъ или не будутъ имѣть эти лица о его наукѣ какія-либо прежде прибрѣтенныя свѣдѣнія. — Правда, что въ этомъ общемъ положеніи есть весьма важныя исключенія: полное и всестороннее изложеніе нѣкоторыхъ предметовъ университетскаго преподаванія невозможно безъ знанія древнихъ языковъ, — усвоеніе содержанія высшихъ мате-

матическихъ ученій невозможно безъ знанія элементовъ. Но эти исключенія единственны;—классическая школа, какъ извѣстно, удовлетворяетъ этимъ нуждамъ: древнiе языки и начальная математика, и составляютъ главное содержанiе ея ученiя.

За всѣмъ тѣмъ предъ нами остается вопросъ: неужели же школа должна имѣть въ виду преимущественно потребности будущихъ ученыхъ и въ особенности филологовъ или математиковъ? Подготовленiе къ занятiямъ въ другихъ областяхъ науки могло бы конечно имѣть не меньшее значенiе, хотя нельзя не согласиться, что оно не такъ настоятельно необходимо. Наконецъ, дѣйствительно ли одни древнiе языки и математика могутъ вести къ достиженiю высшаго уровня развитiя въ извѣстномъ возрастѣ?—Я думаю, что, съ точки зрѣнiя отвлеченно-логической, положительный отвѣтъ на послѣднiй вопросъ невозможенъ. Многiе изъ великихъ европейскихъ умовъ, которымъ нельзя отказать въ глубинѣ ихъ мысли, въ полномъ знанiи предмета,—отвѣчали на этотъ вопросъ отрицательно. Многiя лица, къ именамъ которыхъ мы привыкли относиться съ уваженiемъ, выражали мнѣнiе, что изученiе новыхъ языковъ могло-бы замѣнить изученiе древнихъ, что изученiе наукъ естественныхъ съ математикой могло бы съ не меньшимъ успѣхомъ вести къ высшему духовному развитiю, что, наконецъ, въ виду современныхъ требованiй, было бы весьма желательно замѣнить теперешнее содержанiе школьнаго ученiя другимъ, болѣе соответствующимъ нуждамъ общества. Такимъ образомъ, съ теоретической точки зрѣнiя, вопросъ о содержанiи школьнаго ученiя остается вопросомъ, и я полагаю, что въ этомъ отношенiи ни одинъ классикъ не поручится, что учебный планъ школы навсегда останется по преимуществу классическимъ.—Совсѣмъ иное дѣло, если рѣчь идетъ о практическомъ рѣшенiи, въ особенности въ такомъ государствѣ какъ наше отечество, еще далеко отставшемъ въ учебномъ дѣлѣ отъ другихъ европейскихъ народовъ. Тутъ опытъ другихъ странъ имѣетъ первенствующее значенiе. Состоянiе учебнаго дѣла въ Европѣ несомнѣнно свидѣтельствуетъ, что классическая система, въ смыслѣ подготовки къ университетскимъ занятiямъ, почти вездѣ удерживается во всей силѣ. Отважимся ли мы вступить на новый путь, еще мало или совсѣмъ неизвѣданный практикою? Не будетъ ли благоразумнѣе, чтобы достигнуть одной цѣли съ Европою, идти по одной съ нею дорогѣ? Практическое осуществленiе мысли, хотя бы и логически-вѣрной, въ такомъ сложномъ дѣлѣ какъ учебное, требуетъ много времени. Постараемся лучше о томъ, чтобы во всемъ этомъ дѣлѣ стать въ уровень съ Европою, озаботимся не

только объ устройствѣ классической школы, подобной европейской, но и другихъ учебныхъ заведеній, которыя также не уклонялись бы отъ европейскихъ образцовъ.

Мы знаемъ, что развитіе реальныхъ общеобразовательныхъ школъ приняло въ современной Европѣ громадныя размѣры; нельзя не видѣть, что это дѣло, на которое общество принесло такія великія пожертвованія,—все въ будущемъ; этотъ опытъ долженъ научить насъ многому. Было бы опасно имъ не воспользоваться. Едва ли кто можетъ сомнѣваться, что въ Россіи, болѣе чѣмъ гдѣ-либо, распространение образованія въ среднемъ классѣ, не ищемъ университетскихъ степеней, представляется самою насущною потребностью. Вопросъ о составѣ ученія въ классической школѣ у насъ въ Россіи рѣшенъ, какъ извѣстно, недавно законодательною властію. Наши гимназіи получаютъ устройство, приближающее ихъ къ европейскимъ образцамъ. Но полное рѣшеніе учебнаго вопроса лежитъ не въ одной организаціи гимназій, задача которыхъ почти исчерпывается приготовленіемъ къ университету. Университетскія занятія всегда будутъ достояніемъ избранныхъ, чѣмъ же будутъ довольствоваться тѣ, которые должны окончить свое воспитаніе въ 18 лѣтъ, или которые предназначаютъ себя къ дѣятельности въ сферахъ высшей промышленности и торговли, или которые рассчитываютъ окончить свое образованіе въ школахъ высшихъ специальныхъ, техническихъ?—Я сказалъ, что классическое ученіе имѣетъ въ виду почти исключительно подготовку къ университету; между тѣмъ, въ настоящее время, наши гимназіи наполняются преимущественно такими учениками, которые и не рассчитываютъ окончить въ нихъ курса. Масса выходитъ изъ 4-го, 5-го класса и вступаетъ въ жизнь. Можно ли сказать чтобъ и для этихъ учениковъ классическая система достигала цѣли? Знаменитые гуманисты какъ Гизо, Кузенъ, даже Дюрюи, — бывшіе министрами просвѣщенія, всецѣло преданные интересамъ классическаго образованія, увѣряютъ насъ въ противномъ. Нѣкоторые изъ нихъ идутъ до утвержденія, что классическое ученіе, для лицъ его не оканчивающихъ, приносить гораздо болѣе вреда, чѣмъ пользы. Такой порядокъ дѣла, при которомъ всѣ могутъ получать только классическое воспитаніе, и нѣкоторые должны его оставлять едва начавши, кажется имъ даже опаснымъ для государства. Такимъ образомъ, вопросъ о правильной организаціи реальныхъ училищъ, объ ихъ наибольшемъ распространеніи представляетъ никакъ не менѣе важности, чѣмъ вопросъ объ устройствѣ учебнаго плана въ классическихъ гимназіяхъ по европейскому образцу.

Обратимъ еще вниманіе на другую сторону занимающаго насъ предмета. Въ наше время университетское ученіе уже не обнимаетъ всѣхъ высшихъ сферъ знанія. Мы видѣли, какъ въ Германіи, въ теченіи послѣднихъ сорока лѣтъ, быстро возникли и размножились высшія спеціальныя техническія училища, какъ уровень ученія въ нихъ постоянно возвышался вмѣстѣ съ формированіемъ новыхъ приложений наукъ математическихъ, какъ слава этихъ учрежденій росла постепенно до того, что въ настоящее время Германія справедливо гордится своими новыми политехникумами не менѣе чѣмъ старинными университетами. Если Россіи, въ чемъ нельзя имѣть сомнѣнія, суждено идти по тому же пути, то у насъ высшія спеціальныя училища должны со временемъ получить такое же развитіе и значеніе. Уже и теперь цѣлая масса молодежи устремляется къ высшимъ спеціальнымъ занятіямъ; нѣкоторыя изъ высшихъ спеціальныхъ школъ принимаютъ въ годъ по 300, 400 человѣкъ; институтъ путей сообщенія принужденъ былъ устроить параллельные классы; технологическому институту пришлось усилить составъ преподавателей. Съ какою же подготовкой должны вступать слушатели въ спеціальныя училища?— Нѣкоторые утверждаютъ, что, конечно, та подготовка, которая достаточна для университета, тѣмъ болѣе удовлетворительна для высшихъ техническихъ школъ. Съ этимъ согласиться невозможно: и исторія, и европейскій опытъ доказываютъ намъ противное. Я не думаю, конечно, утверждать, что развитіе поступающихъ въ спеціальныя школы должно быть выше; напротивъ, доступъ въ высшую спеціальную школу можетъ быть открытъ даже годомъ раньше, чѣмъ въ университетъ, но я утверждаю вмѣстѣ съ тѣмъ, что требованія отъ поступающихъ должны быть другія.

Остановимся на одномъ примѣрѣ. Какъ извѣстно, математика занимаетъ важную роль въ большей части прикладныхъ наукъ, подробное изученіе которыхъ составляетъ задачу высшихъ спеціальныхъ училищъ. Математическія науки входятъ обыкновенно въ планъ преподаванія этихъ училищъ,—но роль, значеніе этого преподаванія совершенно иныя, чѣмъ въ университетѣ. Въ техническихъ институтахъ изучаютъ избранныя высшія части математической науки съ наименьшими подробностями, чѣмъ въ университетахъ, но въ нихъ это преподаваніе занимаетъ во всякомъ случаѣ не главное, а второстепенное мѣсто. Въ виду многихъ практическихъ занятій, въ особенности подробнаго изученія прикладныхъ наукъ, спеціальная школа можетъ удѣлить занятіямъ математикой немного времени, сравнительно съ тѣмъ количествомъ научнаго матеріала, который составляетъ на-

сущную необходимость для техника-специалиста. Элементы вовсе не могут войти въ планъ преподаванія, а между тѣмъ знаніе элементовъ, умѣнье владѣть ими въ совершенствѣ, есть непремѣнное условіе всякаго технического знанія. Подробное, основательное знаніе начальной математики не менѣе важно въ виду довольно быстрого, кратковременнаго прохожденія курса высшей математики, не рѣдко оканчивающагося въ первомъ или, много, во второмъ году ученія. Вслѣдствіе этого въ училищахъ, имѣющихъ цѣлію подготовку къ высшимъ техническимъ занятіямъ, роль математики должна быть совсѣмъ иная, чѣмъ въ гимназіяхъ. Для классической школы математика служитъ средствомъ для развитія силы сужденія; элементы этой науки получили мѣсто въ учебномъ планѣ гимназій не потому, что нѣкоторые изъ учениковъ вступаютъ на математическій факультетъ, а потому, что педагоги убѣждены, что юноша, освоившійся съ математическими понятіями и приѣмами доказательствъ, будетъ болѣе подготовленъ къ изученію какой бы то ни было науки, чѣмъ тотъ, который не проходилъ этого курса. Такимъ образомъ, въ гимназій изложеніе математики, сообразно цѣли получаетъ болѣе теоретическій характеръ. Развитіе основныхъ понятій, углубленіе въ сущность доказательствъ, строгость приѣмовъ и выводовъ имѣютъ тутъ гораздо большее значеніе, чѣмъ механизмъ алгебраическихъ выкладокъ, чѣмъ быстрота и ловкость въ ариѣметическихъ вычисленіяхъ, чѣмъ совокупность тѣхъ часто мелкихъ замѣчаній и правилъ, которыя служатъ къ упрощенію рѣшеній практическихъ задачъ. Въ школѣ, подготовляющей къ высшимъ техническимъ занятіямъ, математическія теоріи, конечно, должны имѣть не меньше значенія, но практика математическаго дѣла, умѣнье владѣть математикой какъ орудіемъ, должны также стоять на первомъ планѣ въ преподаваніи. Въ такой школѣ на математику должно быть отведено гораздо болѣе времени *).

Студентъ-математикъ относится къ своему труду гораздо свободнѣе, чѣмъ ученикъ спеціальной школы. Для университетскаго слушателя математика есть главный предметъ занятій; если даже имъ не были основательно усвоены всѣ части элементарнаго курса, то каждый новый шагъ, дѣлаемый имъ въ изученіи науки, каждая новая лекція приводитъ его къ элементамъ, и онъ имѣетъ достаточно времени, чтобы возвратиться къ ихъ изученію. Техникъ спеціальной школы до-

*) Въ нашихъ новыхъ классическихъ гимназіяхъ на математику съ естественнѣйшимъ полагается 37 часовъ; въ прусскихъ гимназіяхъ — 46 часовъ; въ прусскихъ реальныхъ училищахъ I-го разряда, на тѣ же предметы, 81 часъ.

рожить каждымъ часомъ и если его имѣть, то пользуется имъ для усвоенія практики своего дѣла: извѣстно, что ничто не требуетъ столько времени, какъ практическія занятія. Въ спеціальной школѣ уже невозможно размышлять надъ доказательствами элементарной математики. Кромѣ всего этого, я упомянулъ выше, что въ высшемъ спеціальномъ училищѣ и высшія части науки проходятъ быстро, въ возможно меньшее время. Чтобы такое преподаваніе могло принести всю ожидаемую пользу, необходимо, чтобы слушатель былъ уже предварительно ознакомленъ съ основными понятіями, встрѣчающимися въ этихъ частяхъ науки, такъ какъ ни у слушателя, ни у профессора спеціального училища нѣтъ достаточно времени, чтобы на этихъ понятіяхъ останавливаться. На этомъ основаніи курсъ школы подготовительной долженъ быть продолженъ нѣсколько далѣе элементовъ; этимъ и объясняется, почему во всѣхъ европейскихъ училищахъ, приготовляющихъ къ спеціальнымъ школамъ, преподаются начала аналитической геометріи съ высшею алгеброю и иногда даже начала высшаго анализа. Все это требуетъ времени, и вотъ причина, почему математическое ученіе въ подобныхъ школахъ вездѣ занимаетъ первое мѣсто.

Но не одна математика должна характеризировать преподаваніе въ училищахъ подготовительныхъ для высшихъ спеціальныхъ школъ. Физика, химія, естественныя науки стоятъ приблизительно въ томъ же самомъ положеніи. Всѣ эти предметы занимаютъ второстепенное мѣсто въ учебномъ планѣ спеціальной школы, и всѣ они въ высшей степени необходимы для высшихъ техническихъ занятій. Нѣкоторымъ изъ этихъ наукъ спеціальныя школы даже вовсе принуждены отказать въ мѣстѣ, конечно, не потому, чтобы знаніе ихъ не было полезно или даже необходимо, а просто по неимѣнію времени. Такой недостатокъ можетъ быть пополненъ только подготовительною школою, на обязанности которой должно лежать ознакомленіе будущихъ техникумовъ съ основаніями этихъ наукъ. Такимъ образомъ, роль физики, химіи и наукъ естественныхъ должна быть одною изъ первыхъ въ подготовительномъ ученіи, и это давно понято на западѣ: мы видѣли, что въ учебныхъ планахъ реальныхъ училищъ всѣмъ поименованнымъ предметамъ всегда отводится почетное мѣсто; на ихъ изученіе назначается гораздо большее число часовъ, чѣмъ въ гимназіяхъ, гдѣ нѣкоторые изъ этихъ предметовъ даже вовсе не преподаются.

Есть еще одно требованіе, которое можетъ быть представлено высшими спеціальными училищами по отношенію къ подготовительной школѣ. Извѣстна важная роль, которую занимаютъ искусства, пре-

имущественно рисованіе и черченіе, во всякомъ почти техническомъ дѣлѣ. «Черченіе есть языкъ инженера,—сказалъ Оливье,—оно замѣняетъ ему шестое чувство». Научиться хорошо рисовать, чертить возможно только при долговременномъ упражненіи. Если юноша только въ 18 лѣтъ приступаетъ къ этому изученію, если до того времени онъ вовсе не былъ знакомъ съ нимъ, то его будущіе успѣхи болѣе чѣмъ сомнительны. А если еще къ тому онъ долженъ учиться первымъ пріемамъ рисованія одновременно съ изготовленіемъ чертежей и рисунковъ всякаго рода, дополняющихъ преподаваніе теоріи,—то онъ ставится школою почти въ невозможныя условія. Отсюда видно, что рисованіе и черченіе или, по крайней мѣрѣ, рисованіе, должны непременно входить въ число предметовъ преподаванія въ подготовительной школѣ. Вездѣ на западѣ отъ поступающихъ въ высшее техническое училище требуется умѣнье рисовать, и во всѣхъ реальныхъ школахъ на рисованіе отводится достаточное количество времени. Это требованіе почти невыполнимо для гимназій. Въ видахъ концентрации ученія, новый учебный планъ нашихъ гимназій долженъ былъ вовсе отказаться отъ черченія и рисованія, хотя никто не сомнѣвается, что эти искусства имѣютъ важное значеніе и въ общеобразовательномъ смыслѣ.

Изъ всего вышесказаннаго я имѣю смѣлость заключить, что рядомъ съ классическими училищами, имѣющими задачей подготовленіе къ университетскимъ занятіямъ, должны быть поставлены другія училища реального характера, задача которыхъ должна состоять въ подготовкѣ къ высшимъ техническимъ занятіямъ, и что составъ преподаванія, учебный планъ этихъ послѣднихъ училищъ долженъ существенно отличаться отъ учебнаго плана гимназій. Необходимость училищъ особаго рода происходитъ изъ особыхъ свойствъ ученія въ высшихъ спеціальныхъ школахъ, характеръ и направленіе которыхъ во многомъ отличаются отъ университетовъ. Если изученіе чистой науки требуетъ только общаго умственного развитія, именно той высшей его нормы, которая можетъ быть достигнута въ опредѣленномъ возрастѣ, то изученіе прикладныхъ наукъ и пракческаго дѣла требуетъ, прежде всего, извѣстнаго количества предварительныхъ знаній, усвоеніе которыхъ не можетъ быть задачею высшей спеціальной школы.

Разсужденія, приведенныя мною выше съ цѣлію выяснить характеръ и направленіе ученія, которое должно служить подготовительнымъ къ высшимъ техническимъ занятіямъ, представляются не только теоретическими соображеніями: они находятъ себѣ полное оправданіе

въ учебныхъ планахъ всѣхъ реальныхъ училищъ, которыя въ Германіи предназначаются для означенной цѣли. Мы видѣли, что именно математика, физика, химія, естественныя науки и рисованіе составляютъ главные предметы изученія въ этихъ заведеніяхъ. Ко всему этому можно прибавить, что именно тѣ же самыя требованія отъ поступающихъ предъявляютъ тѣ высшія спеціальныя школы, въ которыя открытъ доступъ не только по аттестату реальной школы, но и по особому экзамену. Такимъ образомъ для поступленія въ Цюрихскую школу требуется экзаменъ изъ слѣдующихъ предметовъ: математики (съ высшею алгеброю, сферическою тригонометріею, началами аналитической и начертательной геометріи и основаніями практической геометріи), механики, — именно элементарной теоретической статики и динамики, физики, неорганической химіи, естественной исторіи и рисованія съ началами линейнаго черченія. Центральная школа мануфактуръ и ремеслъ въ Парижѣ требуетъ отъ поступающихъ знаній математики тоже съ началами высшей алгебры, съ обширнымъ курсомъ аналитической геометріи и съ начертательною геометріею, началъ физики, химіи, естественной исторіи и большаго навыка и искусства въ рисованіи. Можно было бы привести примѣры и другихъ высшихъ спеціальныхъ училищъ. Замѣчательно, что эти школы вовсе не экзаменуютъ изъ общихъ словесныхъ предметовъ; причина этому конечно не въ томъ, чтобы онѣ не придавали знанію этихъ предметовъ никакого значенія, а въ томъ, что, по ихъ мнѣнію, знаніе поименованныхъ выше наукъ уже достаточно гарантируетъ умственное развитіе и что, съ другой стороны, родители поступающихъ юношей, конечно уже сами озаботились о томъ, чтобы ихъ дѣти были знакомы и съ словесными предметами.

Я полагаю, что всѣхъ приведенныхъ здѣсь указаній достаточно для заключенія, что учебный планъ реального училища, въ смыслѣ заведенія приготовительнаго для высшей спеціальной школы, долженъ имѣть преимущественно научный характеръ, что науки математическія и естественныя должны въ этомъ планѣ занимать важное мѣсто, какъ то подтверждается примѣромъ западной Европы. Теперь я снова обращаюсь къ вопросу о содержаніи ученія въ реальной школѣ вообще и къ разсмотрѣнію ея назначенія.

Изъ сдѣланнаго выше историческаго очерка постепеннаго возникновенія реальныхъ училищъ въ различныхъ странахъ Европы, изъ тѣхъ подробностей, которыя были приведены относительно ихъ современнаго состоянія, уже можно было усвоить себѣ, въ общихъ чертахъ, ихъ направленіе, характеръ ихъ ученія и тѣ цѣли, въ виду

которыхъ они существуютъ. Не смотря на разнообразіе ихъ устройства въ разныхъ государствахъ, не смотря на нѣкоторое разнообразіе въ средствахъ, въ учебныхъ планахъ, — несомнѣнно, что они имѣютъ одни и тѣ же стремленія, одни и тѣ же желанія. Такимъ образомъ, мы видѣли, что всѣ прусскія реальныя училища, такія же училища въ Саксоніи, Баваріи, Виртембергѣ, въ Австріи, отчасти даже во Франціи поставляютъ, между прочимъ, свою цѣлю подготовленіе къ высшимъ спеціальнымъ школамъ. Нельзя не замѣтить, что это есть ихъ общая черта, что вездѣ они ставятся къ высшимъ техническимъ институтамъ въ такое же отношеніе какъ гимназіи къ университетамъ, и что это условіе, уже въ весьма значительной мѣрѣ, способствуетъ къ опредѣленію характера и направленія ихъ преподаванія. Но эта общая черта не единственная; ею одною далеко не исчерпывается задача реального училища. Эти училища преслѣдуютъ также и другія цѣли не менѣ важныя, не менѣ существенныя.

Сдѣланный выше историческій очеркъ даетъ намъ возможность замѣтить, уловить тѣ общія типическія свойства реальныхъ училищъ, которыя они имѣютъ независимо отъ цѣли подготовленія къ высшимъ техническимъ занятіямъ, не достающимъ на долю всѣхъ окончивающихъ курсъ.

Реальная школа имѣетъ задачу дать общее умственное воспитаніе всѣмъ тѣмъ молодымъ людямъ, которые, не предназначая себя къ университетскимъ занятіямъ, должны окончить свое ученіе въ возрастѣ отъ 16 до 18 лѣтъ, съ тѣмъ чтобы, съ приобретенными въ школѣ познаніями, вступить въ жизнь и обратиться или къ нѣкоторымъ служебнымъ занятіямъ, или къ карьерѣ промышленной и торговой. Несомнѣнно, что во всякомъ образованномъ государствѣ есть множество семействъ, принадлежащихъ преимущественно къ среднему сословію, которыя, вслѣдствіе особыхъ житейскихъ условій, не рассчитываютъ на возможность или на необходимость дать своимъ дѣтямъ университетское образованіе. Посылая своего сына въ школу, они полагаютъ, что, по достиженіи юношескаго возраста, то есть 17-ти или 18 лѣтъ, онъ возвратится въ семью и будетъ помогать своему отцу въ его занятіяхъ, или будетъ въ состояніи исполнять въ обществѣ какую-нибудь обязанность, заняться службою или какою-нибудь профессіею, чтобы поддерживать самому свое существованіе и иногда даже обезпечить участь младшихъ членовъ своей семьи. — Въ какую же школу вступать дѣти такихъ семействъ? — Задача такой школы представляется, въ общихъ чертахъ, довольно ясною: она та же, что задача школы вообще. Ученіе въ такой школѣ должно поставить себѣ цѣлю

воспитать имъ ребенка такимъ образомъ, чтобы, въ опредѣленный возрастъ, напримѣръ въ 17 лѣтъ, онъ могъ достигнуть высшей нормы развитія, свойственной этому возрасту.—При этомъ рождается вопросъ, не слѣдуетъ-ли приноравливать ученіе къ тѣмъ условіямъ, которыми будетъ обставлена дѣятельность юноши по выходѣ изъ школы, не должно-ли принять во вниманіе его будущую дѣятельность, сдѣлается ли онъ купцомъ, или будетъ красить матеріи, будетъ ли воздѣлывать землю, или плавить руды, или наконецъ поступитъ въ телеграфисты, или будетъ завѣдывать мастерской портнаго?—Отвѣтъ на подобные вопросы не затруднить никого мало-мальски знакомаго съ педагогическомъ дѣломъ. Дѣйствительно, вопросы такого рода представлялись при первомъ возникновеніи реальныхъ училищъ, въ XVIII и даже въ началѣ нынѣшняго столѣтія, когда задача школы вообще не была еще опредѣлена съ достаточною ясностію, когда казалось полезнымъ учить дѣтей въ школахъ разводить пчелъ, варить пиво, готовить стекло и т. п., но современный намъ европеецъ посмотрѣлъ бы съ изумленіемъ на человѣка, вздумавшаго поддерживать подобный тезисъ. Не говоря уже о томъ, что при такомъ взглядѣ на реальные школы пришлось бы подраздѣлить ихъ на великое множество видовъ, число которыхъ должно было бы расти съ успѣхами промышленности и съ увеличеніемъ числа профессій,—неужели же справедливо поступилъ бы тотъ отецъ семейства, который, имѣя средства воспитывать своего сына до 17-лѣтняго возраста, и зная, что занятіе торговлею часто ведетъ къ обогащенію, сталъ бы учить своего сына съ 11 лѣтъ письмоводству, счетоводству и банкирскимъ операціямъ, надѣясь къ 16 годамъ приготовить изъ него финансиста? Что будетъ дѣлать этотъ 16-ти лѣтній коммерсантъ, если обстоятельства жизни заставятъ его поступить управляющимъ въ имѣніе, или пойти въ военную службу? Обратитесь съ вопросомъ къ бѣдной матери 10 лѣтняго сына, желающей дать ему какое-нибудь воспитаніе, хочетъ ли она своего сына сдѣлать купцомъ, механикомъ или колористомъ?—Чѣмъ хотите, отвѣтитъ она, лишь бы онъ былъ человѣкомъ, лишь-бы онъ смогъ прокормить меня въ старости.—Да, сдѣлать человѣкомъ,—это простое изреченіе какъ нельзя лучше опредѣляетъ задачу всякой школы.—«Люди бываютъ люди, говоритъ Стюартъ Милль, прежде чѣмъ они бываютъ юристы или медики, купцы или мануфактуристы; и если вы сдѣлаете ихъ способными и разсудительными людьми, они сдѣлаются способными и разсудительными медиками и юристами». — Иногда говорятъ, что хорошо если дѣти остаются при занятіяхъ своихъ отцовъ, хорошо если сынъ

купца будетъ продолжать дѣло своего родителя. Конечно хорошо, и я менѣе чѣмъ кто-либо готовъ это оспаривать. Но значить ли это, что сынъ купца долженъ воспитывать свой умъ на бухгалтеріи, или что сынъ технолога долженъ съ 13 лѣтъ начать учиться химіи? Почему же въ Германіи дѣти купцовъ, банкировъ, инженеровъ, даже мастеровыхъ и ремесленниковъ учатся въ гимназіяхъ и реальныхъ училищахъ вовсе не въ видахъ профессіи ихъ отцовъ? Почему же тамъ люди средняго сословія предпочитаютъ учить своихъ дѣтей до 17 или 18 лѣтъ, математикѣ, естественнымъ наукамъ, даже латинскому языку, а не бухгалтеріи или механической технологіи? — Да, дѣло ясно, они хотятъ, чтобъ ихъ дѣти сдѣлались прежде всего людьми, а купцомъ, думаютъ они, сдѣлаемъ мы его сами, познакомимся съ бухгалтеріей или съ ремесломъ онъ еще успѣетъ, — вся жизнь практика еще передъ нимъ. — Говорятъ, что реальная школа должна приготовить къ жизни, должна примѣниться въ житейскимъ нуждамъ; полезно, говорятъ, научить тому, что въ жизни понадобится. Эти изреченія слишкомъ общи, чтобъ быть достаточно ясными. Мало ли что можетъ понадобится въ жизни. Германцы также ставятъ главною цѣлю своихъ реальныхъ училищъ житейскія потребности, praktische Bedürfnisse, и однакожь вводятъ въ составъ преподаванія латинскій языкъ или аналитическую геометрію. Неужели-же эти предметы такъ необходимы для жизни? Не вспомнить ли всякій проходившій курсъ гимназіи, какъ онъ охотно и скоро забылъ свою алгебру или свою латинскую грамматику? Можно-ли обвинить его въ томъ, что, торгуя, или служа чиновникомъ, онъ не продолжалъ заниматься этими предметами? Едва ли кто теперь думаетъ, что задача школы состоитъ въ томъ, чтобы передать такія познанія, которыя должны быть всю жизнь удерживаемы въ памяти.

Впрочемъ, да не выведутъ изъ моихъ словъ заключенія, что я считаю школы коммерческія или даже химико-техническія бесполезными и невозможными. Нельзя не согласиться, что существуютъ исключительныя условія мѣстности, исключительныя категоріи семействъ, — соотвѣтственно которымъ, могутъ быть и исключительныя школы. Но эти школы не имѣютъ ничего общаго съ реальнымъ училищемъ, то есть съ тѣмъ типомъ реального училища, который господствуетъ въ Европѣ. Нигдѣ коммерческія школы не причисляются къ реальнымъ; это суть училища спеціальныя, иногда открываемыя мѣстными купеческими обществами въ городахъ, имѣющихъ обширную торговлю; но необходимо замѣтить, что даже въ этомъ случаѣ подобныя училища, съ двухлѣтнимъ или трехлѣтнимъ курсомъ, предна-

значаются для такихъ молодыхъ людей, которые уже до извѣстной степени воспитали свой умъ на изученіи основныхъ общеобразовательныхъ предметовъ и достигли такого возраста, при которомъ выборъ специальности можетъ быть сдѣланъ болѣе или менѣе сознательно. Мы вѣроятно не ошибемся, если скажемъ, что въ Германіи на одно коммерческое училище приходится 13 или 20 училищъ собственно реальныхъ, общеобразовательныхъ.

Возьмемъ другой примѣръ. Извѣстно, что прикладная механика играетъ важную роль въ современной жизни, что существуетъ много профессій, въ которыхъ знаніе практической механики можетъ принести большую пользу. Слѣдуетъ ли изъ этого, что въ реальныхъ училищахъ должна быть преподаваема механика такимъ образомъ, чтобы приготовить ученика исключительно къ механической дѣятельности, — что курсъ этихъ училищъ долженъ быть построенъ такъ, чтобы преподаваніе механики началось съ возможно ранняго возраста? Вообразите положеніе преподавателя, который былъ бы принужденъ передавать мальчикамъ 14, 15 лѣтъ, едва могущимъ усвоить теорему объ объемѣ призмы, — ученіе о цѣпной линіи или о пароходномъ винтѣ. Я даже думаю, что подобные уроки могутъ принести развитію юноши болѣе вреда, чѣмъ пользы. Здѣсь преподаватель долженъ будетъ останавливать вниманіе учениковъ на такихъ предметахъ, избѣгать которые есть долгъ хорошаго педагога, — именно на предметахъ не могущихъ быть усвоенными учениками. Я всегда думалъ, согласно европейскому опыту, что преподаваніе механики должно входить въ планъ реального училища, въ качествѣ самостоятельнаго предмета, въ той же мѣрѣ какъ входятъ въ него физика и химія, — но отнюдь не въ видахъ образовать практическаго механика. Въ механикѣ есть теоремы, которыя могутъ быть доказаны элементарно, со строгостью теоремъ геометріи. Говорить о равновѣсіи точки и даже твердаго тѣла, о простыхъ машинахъ, о работѣ и живой силѣ и тому подобныхъ предметахъ позволительно и съ мальчиками 16 лѣтняго возраста, если они уже успѣли усвоить себѣ курсъ начальной математики, но отъ этихъ свѣдѣній до пракческаго дѣла еще весьма далеко. Назначеніе подобнаго курса элементарной механики одинаково съ назначеніемъ курса геометріи, — оно состоитъ въ воспитаніи ума, въ укрѣпленіи силы сужденія вообще, но никакъ не въ практическихъ приложеніяхъ. — Примѣръ Европы вполне подтверждаетъ эти замѣчанія. Нигдѣ не существуетъ среднихъ школъ (кромѣ училищъ для рабочихъ, открываемыхъ при фабрикахъ), планъ которыхъ имѣлъ бы въ виду исключительно дѣятельность пракческаго

механика для своихъ учениковъ. Если въ новыхъ прусскихъ промышленныхъ училищахъ будетъ открыто и механико—техническое отдѣленіе, то нужно помнить, что эти училища рассчитаны на восьмилѣтній курсъ и что специализированіе занятій допускается только въ послѣднемъ классѣ. Если въ Цюрихской кантонской школѣ въ послѣдніе полтора года ученія можно идти по механическому отдѣленію, то нужно знать, что въ этомъ отдѣленіи при 4 урокахъ механики, полагается до 16 недѣльныхъ уроковъ чистой математики, чтобы судить о томъ, какое направленіе имѣетъ тамошнее преподаваніе. Мы даже видѣли, что упраздненныя теперь прусскія промышленныя школы, при двухлѣтнемъ курсѣ ученія, не ограничивали своей задачи приготовленіемъ исключительно механиковъ, или исключительно химиковъ, а сущность ученія полагали въ математикѣ, физикѣ, химіи и черченіи съ рисованіемъ. Но промышленныя школы—не реальныя училища; эти два понятія рѣзко различаются въ Европѣ, хотя лѣтъ пятьдесятъ тому назадъ они и смѣшивались.

Прежде чѣмъ возвращусь къ разъясненію состава и характера преподаванія въ реальномъ училищѣ, считаю необходимымъ сдѣлать нѣсколько замѣчаній, о различіи между промышленными и собственно реальными школами съ цѣлію устранить нѣкоторые недоразумѣнія, которые у насъ часто повторялись по этому поводу.

Промышленное училище, также какъ и коммерческое, есть прежде всего училище спеціальнаго свойства. Какъ показываетъ самое названіе, это училище имѣетъ цѣлію приготовить своихъ учениковъ исключительно къ дѣятельности въ области промышленности, не опредѣляя однако, какую именно отрасль промышленности выберетъ ученикъ, окончившій курсъ, или, какъ это установлено въ новыхъ прусскихъ школахъ, предоставляя ему сдѣлать такой выборъ только въ послѣдній годъ ученія. Ученикъ промышленныхъ училищъ оканчиваетъ обыкновенно полный курсъ ученія въ 16—18 лѣтнемъ возрастѣ, и этотъ курсъ ограничивается двумя, тремя и не болѣе какъ четырьмя годами, такъ что для поступленія въ такое училище всегда требуется уже извѣстная подготовка, извѣстныя знанія, или предварительное прохожденіе опредѣленнаго числа классовъ другаго обще-образовательнаго заведенія. Въ учебномъ планѣ промышленнаго училища рѣдко встрѣчаются такъ-называемые словесные предметы, то-есть языки, исторія, географія и т. п., потому что въ такомъ училищѣ, имѣющемъ практическое назначеніе, нужно употребить много времени на изученіе основныхъ предметовъ, какъ-то: математики, физики, химіи, механики и въ особенности искусствъ—черченія и рисованія. Такъ какъ подобныя

училища имѣютъ въ виду распространіе серіозныхъ познаній между ремесленниками, то въ нихъ иногда принимаются и болѣе взрослые люди, лишь бы они обладали необходимыми предварительными свѣдѣніями. Промышленные училища не ставятъ себѣ цѣлю достиженіе высшей нормы духовнаго развитія юноши, а имѣютъ въ виду исключительно сообщеніе свѣдѣній, полезныхъ и необходимыхъ при исполненіи какого-либо ремесла или вообще практическаго дѣла. Такимъ образомъ, въ уставѣ прежнихъ прусскихъ промышленныхъ школъ прямо выражено, что онѣ поставляли себѣ цѣлю образовъь мастеровъ, плотниковъ, каменщиковъ, красильщиковъ и т. п. Понятно, почему такія школы и не были на попеченіи министерства народнаго просвѣщенія, а состояли въ вѣдѣніи министерства торговли. Училища этого рода, конечно, могутъ быть весьма полезны, и мы видѣли, что они существуютъ въ Пруссіи, Саксоніи, Баваріи, Виртембергѣ, а также и во Франціи рядомъ съ реальными училищами, хотя далеко не въ томъ же числѣ, и вовсе не стремятся рѣшать одинаковую съ ними задачу. Мы должны притомъ замѣтить, что промышленныя училища не имѣютъ однако же въ виду образовъь практиковъ, а только приготовить людей къ практической промышленной дѣятельности. Вслѣдствіе этого они и не специализируютъ ученія на практической механикѣ или химической технологіи, хорошо сознавая, что такая специализація невозможна для мальчиковъ, которыхъ въ то же время учатъ начальной геометріи, что мѣсто такой специализаціи въ высшей специальной школѣ, гдѣ взрослые юноши уже обладаютъ довольно обширными предварительными свѣдѣніями. Главное мѣсто въ преподаваніи промышленныхъ училищъ занимаютъ, все-таки, основанія математическихъ и естественныхъ наукъ; ученіе въ нихъ, все-таки, преимущественно теоретическое, но только направленное такъ; что способствуетъ къ быстрому и сознательному усвоенію практики ученикомъ, окончившимъ курсъ школы и поступившимъ въ мастерскую или на фабрику. Только въ рисованіи и черченіи можно, въ этихъ училищахъ, достигнуть дѣйствительнаго пракческаго умѣнья, и то при весьма значительномъ числѣ часовъ, которое на эти предметы назначается. Изъ всѣхъ типовъ реальныхъ училищъ, которые были нами рассмотрѣны, только на австрійскихъ можно замѣтить нѣкоторый оттѣнокъ промышленнаго направленія, которое выражается значительнымъ развитіемъ въ учебномъ планѣ этихъ училищъ рисованія и черченія, разумѣется въ ущербъ общему образованію. Вслѣдствіе этого, новые языки пришлось исключить изъ числа обязательныхъ предметовъ ученія. Извѣстно уже, что въ послѣднее время состоялось преобразованіе этихъ заведеній,

именно съ цѣлю ввести новые языки въ преподаваніе, и, увеличивъ курсъ ученія однимъ годомъ, оканчивать его въ 18-лѣтнемъ возрастѣ. Все сказанное, кажется, достаточно выясняетъ въ чемъ заключается сущность промышленнаго училища, занимающаго по отношенію къ промышленности вообще то же мѣсто, какое занимаетъ коммерческое училище по отношенію къ торговлѣ или земледѣльческое по отношенію ко всѣмъ видамъ сельскаго хозяйства. Всѣ подобныя училища имѣютъ дѣло съ юношами, оканчивающими въ нихъ курсъ не позже 18-лѣтняго возраста и тѣмъ отличаются отъ промышленныхъ, коммерческихъ и земледѣльческихъ академій или институтовъ, составляющихъ разрядъ высшихъ спеціальныхъ училищъ, гдѣ къ слушанію курса не рѣдко приступаютъ только въ 18 лѣтнемъ возрастѣ.

Возвращаемся теперь снова къ реальной общеобразовательной школѣ, общій типъ которой достаточно опредѣляется приведенными выше учебными планами подобныхъ заведеній въ различныхъ европейскихъ государствахъ. Какъ я уже сказалъ, реальное училище, также какъ и гимназія, поставляетъ своею задачею довести своихъ учениковъ до высшей степени духовнаго развитія, доступной извѣстному возрасту. Реальное училище должно отличаться отъ гимназіи, во первыхъ, — средствами, употребляемыми имъ для означенной выше цѣли, а вовторыхъ, по будущему назначенію своихъ учениковъ. Различіе въ средствахъ явилось вслѣдствіе причинъ историческаго свойства. Мы видѣли, что появленіе реальныхъ училищъ было слѣдствіемъ требованій и заявленій общественнаго мнѣнія, сводившихся къ тому, что гимназіи, посвящая большую часть своего времени на изученіе мертвыхъ языковъ, перестали удовлетворять насущнымъ потребностямъ жизни, какъ скоро эти языки потеряли свое общественное значеніе. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что, когда латинскій языкъ былъ языкомъ государей и всѣхъ образованныхъ людей, то классическія школы изучали этотъ языкъ не только въ виду его важнаго педагогическаго значенія, но и прямо въ виду потребностей тогдашней жизни. — Такимъ образомъ, назначеніе реальной школы опредѣлилось исторически не только въ достиженіи высшей нормы духовнаго развитія какъ гимназіи, но и въ приведеніи своего преподаванія въ соотвѣтствіе съ современными потребностями общества. Въ чемъ же заключаются эти потребности? — Онѣ, по видимому, такъ безконечно разнообразны, такъ сложны, — что едва ли возможно удовлетворить имъ въ школѣ, едва ли возможно устроить планъ такой школы, которая годилась бы для подобной цѣли! Вотъ на этихъ-то недоразумѣніяхъ и спотыкаются у насъ часто многіе серіозные умы, и, предлагая въ рѣшеніе или исключительно клас-

сическую школу, или усматривая потребности нашего времени въ бухгалтеріи, въ изученіи машиннаго дѣла, химическихъ производствъ и пр., забываютъ основное положеніе, что дѣло школы должно состоять въ воспитаніи ума, а не въ изученіи практическихъ приспособленій. — Воспитаніе ума, говорятъ, дается классическою школою; древніе языки представляютъ могущественное орудіе умственной дисциплины. — Согласимся съ этимъ, но признаемъ также, что это орудіе обходится слишкомъ дорого, и что оно далеко не для всѣхъ пригодно. Не всѣ юноши могутъ продолжить свое образованіе до 19 лѣтъ, и тѣмъ болѣе не всѣ могутъ поступить въ университетъ, гдѣ, при свѣтѣ науки, имъ будетъ возможно завершить свое ученіе и въ 22 года вступить въ жизнь, ознакомившись со всѣми ея требованіями. Существуетъ масса такихъ семействъ, дѣти которыхъ не могутъ быть воспитываемы далѣе 18 лѣтъ, а иногда уже въ 15 должны возвратиться въ семью. Вотъ для этихъ-то дѣтей и должны быть устроены такія училища, которыя были бы приспособлены къ ихъ потребностямъ, которыя давали-бы возможность образовъ изъ нихъ честныхъ, разсудительныхъ и нравственныхъ гражданъ. Возрастъ въ 18 лѣтъ есть уже такой, въ которомъ юноша можетъ быть полезенъ обществу, можетъ начать исполненіе множества обязанностей, можетъ прокормить себя своимъ трудомъ. На обществѣ лежитъ обязанность дать ему къ этому возрасту такое образованіе, при которомъ приносимая имъ польза была бы наибольшею. Было-бы въ высшей степени трудно предугадать на какую карьеру вступить такой юноша; только семейства вполне обезпеченныя, или стоящія въ особыхъ условіяхъ, могутъ прямо предназначить своему сыну въ будущемъ опредѣленное занятіе. Въ большинствѣ же случаевъ это невозможно. Школа должна дать ему такое образованіе, чтобы онъ могъ вступать на всякую карьеру, которая обстоятельствами жизни ему представится. По этому-то, курсъ реального училища нигдѣ не распредѣляется въ виду опредѣленной специальности. Юноша, окончившій курсъ въ прусскомъ реальномъ училищѣ, можетъ вступить и на государственную службу во множество второстепенныхъ должностей, и въ высшія техническія училища, и въ военную службу со многими важными льготами, или, наконецъ, можетъ обратиться прямо къ частной дѣятельности и обнять карьеру промышленную, торговую, земледѣльческую. Онъ способенъ честно и разумно исполнять всякое житейское дѣло, хотя въ школѣ онъ не изучалъ никакой профессіи. Такимъ образомъ, будущее назначеніе учениковъ реального училища существенно отличается отъ назначенія учениковъ гимназій. Тогда какъ послѣдніе имѣютъ въ виду почти

исключительно университетъ, и я увѣренъ, что при правильномъ ходѣ учебнаго дѣла, почти всѣ абитуриенты гимназій будутъ переходить въ университетъ, — реальные училища должны готовить своихъ учениковъ къ непосредственному вступленію въ жизнь, къ возможности заняться тою профессіею, какая имъ представится и будетъ признана для нихъ доступною.

Какія же средства должно употребить реальное училище для достиженія этой цѣли? — Средства эти указываются многолѣтнимъ опытомъ европейскихъ государствъ и въ особенности Пруссіи, училища которой служили и служатъ въ настоящее время предметомъ подражанія и изученія всѣхъ народовъ.

Если мы всмотримся въ учебные планы реальныхъ училищъ, то увидимъ въ нихъ весьма сильную концентрацію преподаванія. Увидимъ, что на первомъ мѣстѣ въ этихъ училищахъ стоитъ преподаваніе новыхъ языковъ, иногда съ латинскимъ, какъ грамматическимъ основаніемъ, математики и естествовѣдѣнія. Но трудно убѣдиться, что этими средствами вполне достигается одна изъ цѣлей реальной школы, именно удовлетвореніе житейскимъ потребностямъ современнаго общества. Несомнѣнно, что знаніе новыхъ языковъ составляетъ насущную потребность при выполненіи какой-либо профессіи въ жизни, что признается всѣми въ западной Европѣ, и что еще въ гораздо большей мѣрѣ приложимо къ нашему отечеству. Если въ Англіи или въ Германіи говорятъ, что достиженіе истиннаго образованія невозможно безъ знанія одного или двухъ иностранныхъ языковъ, то что же сказать намъ, когда мы еще такъ бѣдны самостоятельною литературою и до сихъ поръ, почти исключительно, должны черпать свои познанія изъ иностранныхъ источниковъ? Важность знанія новыхъ языковъ для промышленника, купца, техника-инженера, чиновника и пр. не подлежитъ никакому сомнѣнію. Школа дѣлаетъ въ высшей степени благое дѣло, если даетъ возможность изучить иностранные языки. Говорятъ, что изученіе иностранныхъ языковъ въ школѣ невозможно, что развѣ мы не пробовали учить иностраннымъ языкамъ въ нашихъ заведеніяхъ, какіе же выходили успѣхи? Этотъ аргументъ мнѣ кажется крайне слабымъ. — Изъ того, что гдѣ-нибудь учили плохо, слѣдуетъ ли заключать, что учить невозможно? Можетъ быть мы учили не такъ, можетъ-быть мы отводили на это мало времени, но примѣры Германіи доказываютъ, что научить дѣльно въ школѣ иностранному языку возможно. Мы видѣли какія требованія по французскому и англійскому языку ставятся прусскими или саксонскими гимназіями и можемъ сослаться на свидѣтельства иностранцевъ, посѣщавшихъ ихъ экзамены, какъ строго эти требова-

нія выполняются. Мы можемъ указать на то, что значительность успѣховъ по новымъ языкамъ признается и профессорами германскихъ университетовъ. Несомнѣнно, что изученіе латинскаго языка много труднѣе французскаго, а между тѣмъ успѣхи по изученію этого языка есть и у насъ въ гимназіяхъ и успѣхи серіозные. Дѣло въ томъ, что изученіе языковъ требуетъ много времени и въ особенности должно быть интенсивно въ младшихъ классахъ, гдѣ, въ германскихъ училищахъ, назначается на французскій языкъ по 5, 6, даже 8 уроковъ въ недѣлю, а мы въ нашихъ училищахъ назначали на иностранный языкъ по 2, по 3 урока, да и то до сихъ поръ не теряемъ еще надежды на успѣхъ, такъ какъ удерживаемъ иностранные языки въ учебныхъ планахъ даже и при такомъ числѣ часовъ.—Если бы не было успѣховъ, то не лучше ли бы употребить время на что-либо другое? Не свидѣтельствуетъ ли это о томъ, что успѣхи есть даже и теперь, хотя можетъ быть и не у всѣхъ преподавателей? Нѣмцы достигаютъ знанія французской литературы, умѣнья не только переводить, но писать и вести легкіе историческіе рассказы на французскомъ и англійскомъ языкахъ. Неужели въ виду этого, можно утверждать, что въ нашей гимназіи или въ реальномъ училищѣ нельзя идти дальше учебника Марго? Мы нисколько не сомнѣваемся, что, при достаточномъ количествѣ времени, изученіе иностранныхъ языковъ вполне достижимо и полагаемъ, что, въ этомъ отношеніи, наши реальные училища должны взять примѣръ съ германскихъ.

Всѣми педагогами признано, что ничто не способствуетъ такъ постепенному и методическому развитію умственныхъ способностей въ дѣтскомъ и юношескомъ возрастѣ, какъ грамматическое и литературное изученіе языка, и всѣми одинаково признается, что изученіе одного языка отечественнаго для цѣлей школы недостаточно, что долженъ быть изучаемъ языкъ чуждый, иностранный. Педагоги-филологи убѣждаются все болѣе и болѣе, что изученіе грамматики роднаго языка должно совершаться одновременно съ усвоеніемъ формъ языка чуждаго, что приведеніе въ тѣсную связь этихъ двухъ предметовъ безусловно необходимо. «Извѣстно, говоритъ одинъ изъ нашихъ ученыхъ филологовъ *), что отечественный языкъ объективируется труднѣе, и что это объективированіе нарушаетъ свѣжесть и непосредственность впечатлѣній, производимыхъ на дѣтей ихъ роднымъ языкомъ, какъ явленіемъ органическимъ. Наоборотъ, при посредствѣ иностраннаго, усвоеніе формъ отечественнаго языка мо-

*) Г. Лавровскій. Ж. М. Н. П. 1867. 6.

жетъ совершаться вполнѣ сознательно, и въ этомъ отношеніи чѣмъ отдаленнѣе этотъ посредствующій языкъ отъ своего, чѣмъ болѣе своеобразности и рѣзкихъ отличій заключаетъ онъ, какъ каждый изъ древнихъ языковъ, тѣмъ лучше.»—Изученіе иностраннаго языка упражняетъ память, проникаетъ, упражняетъ сужденіе во всѣхъ видахъ, подчиняющихся или не подчиняющихся строгимъ правиламъ дедукціи. Разнообразіе чувствъ и мыслей, выражаемыхъ въ литературныхъ образцахъ, способствуетъ образованію полного человѣка. Вниманіе ученика не утомляется постояннымъ напряженіемъ, послѣдствія невнимательности могутъ быть всегда исправлены и не лишаютъ его силъ продолжать изученіе. Всѣми признается также, что не всѣ языки обладаютъ въ одинаковой мѣрѣ свойствомъ умственной дисциплины. Многіе убѣждаютъ насъ, что языкъ латинскій и въ особенности греческій наиболѣе способны служить цѣлямъ школы. Я въ этомъ дѣлѣ не могу имѣть сужденія и охотно признаю мнѣніе знатоковъ-специалистовъ; но всякій можетъ освоиться съ общою мыслию о значеніи преподаванія языка въ школѣ, всякій можетъ понять, что должно быть отнесено къ совершенству формъ и литературы древнихъ языковъ и какая доля пользы проистекаетъ отъ изученія чужаго языка вообще, языка европейскаго, языка хотя и съ менѣе стройною грамматикою, но также съ богатою литературою, содержаніе которой для насъ не менѣе важно и не выводитъ ученика изъ міра европейскаго, міра христіанскаго. Говорятъ, что изученіе новыхъ языковъ, хотя бы и весьма обстоятельное, никогда не дастъ такихъ результатовъ, какъ изученіе языковъ древнихъ. Нельзя не признать и этого; большинство европейскихъ педагоговъ раздѣляетъ это мнѣніе, и именно въ этомъ лежитъ причина, почему реальная школа не приравняется классической, почему гимназіямъ въ Германіи предоставлено первенство правъ. У насъ въ Россіи также дорога къ высшему университетскому образованію открыта только для учениковъ гимназій. Но будемъ же справедливы и къ реальному образованію, признаемъ и за нимъ тѣ же права, какія признаются въ Германіи. Не будемъ дѣлать опытовъ, они давно сдѣланы въ Европѣ, и мы можемъ ими воспользоваться. Не будемъ создавать новыхъ типовъ училищъ, какихъ не имѣетъ Европа; мы признали, что эксперименты въ учебномъ дѣлѣ опасны, — вникнемъ лучше въ то понятіе о сущности и значеніи реальной школы, которое выработала себѣ Европа, и постараемся примѣнить его къ нашему отечеству.

Въ большинствѣ германскихъ реальныхъ училищъ изученіе ино-

странныхъ языковъ включаетъ въ себѣ и изученіе латинскаго, и въ довольно сильной степени; такимъ образомъ, въ прусскихъ реальныхъ училищахъ I-го разряда преподаваніе латинскаго языка обязательно и обнимаетъ 44 недѣльныхъ урока, при чемъ ведется особенно сильно въ низшихъ четырехъ классахъ, хотя и не въ такой степени какъ въ гимназіяхъ. Должны ли и мы воспользоваться этимъ указаніемъ, долженъ ли учебный планъ нашихъ реальныхъ училищъ содержать латинскій языкъ? Я полагаю, что нѣтъ, и надѣюсь дать на это удовлетворительныя объясненія, вытекающія изъ практическихъ условій дѣла. Остановлюсь сначала на примѣрѣ Пруссіи. Известно, что курсъ перворазрядныхъ прусскихъ училищъ продолжается девять лѣтъ, начинаясь при предварительныхъ познаніяхъ, приблизительно одинаковыхъ съ тѣми, которыя требуются отъ поступающихъ въ наши новыя классическія гимназіи. Несмотря на 44 урока, успѣхи по латинскому языку въ этихъ училищахъ не признаются вполне достаточными и гораздо менѣе важны, чѣмъ успѣхи по новымъ языкамъ. Нѣмецкіе педагоги говорятъ, что латинскій языкъ въ реальныхъ училищахъ занимаетъ такое же мѣсто, какъ языкъ французскій въ ихъ гимназіяхъ, т. е. мѣсто второстепенное. Можемъ ли мы въ Россіи думать о девятилѣтнемъ курсѣ для реальныхъ училищъ, когда даже для гимназій мы едва установили восьмилѣтній курсъ? Не забудемъ, что реальныя училища должны быть отчасти подготовительными школами для высшихъ специальныхъ училищъ, курсъ которыхъ у насъ большею частію пятилѣтній, на годъ больше университетскаго. Уже это одно заставляетъ желать, чтобы курсъ реального училища не продолжался больше семи лѣтъ, оканчиваясь не позже 18 лѣтняго возраста. Наконецъ, въ виду общаго назначенія реальныхъ школъ, необходимо, чтобы ихъ курсъ оканчивался ранѣе курса гимназій.—И такъ, мнѣ кажется, что наибольшая продолжительность курса нашихъ реальныхъ училищъ можетъ быть опредѣлена семью годами. При этомъ вопросъ о введеніи латинскаго языка долженъ получить иное рѣшеніе. Мы видѣли, что и въ Пруссіи въ реальныхъ училищахъ II-го разряда, курсъ которыхъ семилѣтній, изученіе латинскаго языка уже не обязательно; мало того, лучшими реальными училищами II-го разряда считаются тѣ, въ которыхъ не преподается латинскій языкъ, потому что въ этихъ рамкахъ онъ считается уже обремененіемъ курса, препятствующимъ выполненію главныхъ цѣлей реальной школы. Вотъ указанія, которыми мы можемъ руководствоваться. Если латинскій языкъ и удерживается, необязательно, во многихъ училищахъ II-го разряда,

то при этомъ имѣется въ виду или переходъ въ высшіе классы училища I-го разряда, или возможность поступленія въ фармацевтическія школы по окончаніи курса. Я ничего не говорю о высшихъ бюргерскихъ училищахъ, которыя суть неполныя училища I-го разряда, и мы видѣли, что только въ послѣднее время стали возникать заведенія самостоятельныя подъ тѣмъ же названіемъ и уже безъ латинскаго языка. Въ саксонскихъ реальныхъ училищахъ, хотя и съ шестилѣтнимъ курсомъ, латинскій языкъ обязателенъ для всѣхъ желающихъ получить свидѣтельство зрѣлости; но припомнимъ, что эти училища имѣютъ въ виду приготовленіе къ поступленію въ Дрезденскую политехническую школу, гдѣ существуютъ общіе классы, въ которыхъ дополняются не только изученіе начальной математики, физики и химіи, но даже литературы и языковъ. Напротивъ того, мы видѣли, что въ виртембергскомъ королевствѣ рядомъ послѣдовательныхъ преобразованій были приведены къ необходимости исключить изъ учебнаго плана реальныхъ училищъ латинскій языкъ, который когда-то занималъ въ этомъ планѣ первое мѣсто. Въ Баваріи реальныя гимназіи рассчитаны на восьмилѣтнее ученіе съ латинскимъ языкомъ, но тамъ эти гимназіи открываютъ отчасти доступъ и къ университетскому образованію, и, нельзя не замѣтить, что эти учрежденія наименѣе заслуживаютъ подражанія по недостатку въ нихъ концентрации, подобной той, какая существуетъ въ прусскихъ училищахъ и составляетъ силу школьнаго ученія. Въ Австріи въ реальныхъ училищахъ нѣтъ латинскаго языка, а новое преобразование вводитъ въ нихъ изученіе двухъ новыхъ языковъ. Во Франціи и въ Бельгіи латинскій языкъ также не входитъ въ планъ преподаванія реальныхъ училищъ. Наконецъ, возвращаясь къ германскимъ училищамъ, обратимъ еще вниманіе на то, что въ нихъ, кромѣ языка нѣмецкаго и французскаго, изъ новыхъ языковъ изучается англійскій, языкъ родственнѣе нѣмецкому и имѣющій много общаго съ французскимъ, чѣмъ и объясняется, что на его изученіе полагается довольно мало времени. Въ нашихъ реальныхъ училищахъ мѣсто англійскаго языка долженъ занять нѣмецкій, языкъ болѣе трудный, на изученіе котораго должно назначить болѣе времени, чѣмъ на французскій. Все это кажется достаточно оправдываетъ положеніе, что, при семилѣтнемъ курсѣ, въ нашихъ реальныхъ училищахъ нельзя найти мѣста латинскому языку.

Ко всему этому должно прибавить, что вообще латинскій языкъ былъ втиснутъ въ планъ германскихъ реальныхъ училищъ насильственнымъ образомъ, еще въ то время, когда полагали, что эти учи-

лица должны имѣть утилитарное направленіе и преподавали въ нихъ бухгалтерію, технологію и др. прикладные предметы, пока не убѣдились въ совершенной несостоятельности такого направленія. Латинскій языкъ былъ, такъ сказать, противодѣйствіемъ излишне-практическому стремленію новыхъ школъ; но лучшіе педагоги, исходя изъ принципа реальныхъ училищъ, отвергали необходимость введенія латинскаго языка (*Encyclopädie von K. Schmidt*). Въ наше время этотъ языкъ употребляется германскими реалистами какъ оружіе, съ которымъ они надѣются завоевать ученикамъ реальныхъ училищъ право доступа въ университеты.

И такъ, для нашихъ реальныхъ учебныхъ заведеній мы должны ограничиться изученіемъ двухъ новыхъ языковъ, именно нѣмецкаго и французскаго, хотя нельзя не желать, чтобы французскій языкъ былъ иногда замѣняемъ англійскимъ, богатство литературы котораго заставляетъ думать, что распространеніе его въ нашемъ обществѣ могло бы принести громадную пользу. Озаботимся поставить серьезно изученіе новыхъ языковъ, дадимъ на него достаточно времени, постараемся достигнуть тѣхъ результатовъ, какіе достигаются нашими умными сосѣдями, и, что всего важнѣе, подумаемъ объ образованіи у насъ хорошихъ учителей иностранныхъ языковъ изъ русскихъ людей. Германія когда-то, также какъ и мы теперь, жаловалась на недостатокъ учителей новыхъ языковъ, презрительно относилась къ иностранцамъ, учившихъ въ ея школахъ, называла ихъ шпрахмейстерами-рутинерами и поспѣшила принять мѣры для приготовленія учителей изъ образованныхъ нѣмцевъ, получившихъ университетское воспитаніе, выдержавшихъ серьезный экзаменъ. Намъ слѣдуетъ сдѣлать то же самое, если мы хотимъ достигнуть тѣхъ же успѣховъ. Я не отрицаю, что между нашими учителями новыхъ языковъ встрѣчаются люди съ истинно-европейскимъ, солиднымъ образованіемъ; но нельзя же не согласиться и съ тѣмъ, что у насъ есть много и такихъ учителей, недостатокъ общаго образованія которыхъ бросается въ глаза.

Хотя я не имѣю въ виду говорить о сущности и характерѣ преподаванія различныхъ предметовъ въ реальныхъ училищахъ, опасаясь касаться поверхностно вопросовъ, разработкѣ которыхъ были посвящаемы цѣлые томы, но позволю себѣ однакожь сдѣлать нѣсколько замѣчаній о составѣ математическаго курса, такъ какъ этотъ курсъ представляетъ особую важность для реального училища.

Математика, какъ теперь признано всѣми педагогами, принадлежитъ, также какъ и языки, къ тѣмъ предметамъ, которые наиболѣе возбуждаютъ умственные и нравственные силы учащихся, развивая ихъ

самодѣтельность посредствомъ непрерывнаго упражненія интеллектуальныхъ способностей на матеріалѣ, доставляемомъ имъ изученіемъ. Языкоученіе и математика должны составлять основаніе начальнаго ученія въ школѣ, это есть принципъ новѣйшей педагогикі.

Роль математики въ гимназіяхъ представляется довольно ясною: изученіемъ этой науки ученикъ, осваиваясь съ опредѣленнымъ кругомъ точно и строго выработанныхъ понятій, получаетъ привычку къ логической дедукціи, сознаетъ удовольствіе, доставляемое ясностью доказательствъ. Это изученіе дисциплинируетъ умъ учащагося по преимуществу, вводитъ въ его сознаніе понятіе объ истинѣ, не подлежащей оспариванію. Въ этомъ смыслѣ знаніе математики, или по крайней мѣрѣ, знакомство съ ея основными началами, важно для всякаго ученаго, какой бы ни былъ предметъ его изысканій. Эта именно мысль и была выражена Платономъ, когда онъ надписалъ на дверяхъ садовъ своей академіи: «да не входитъ сюда человѣкъ, не знающій геометріи». Платону нужна была, главнымъ образомъ, не геометрія, — ему нужно было, чтобы его ученики имѣли сознаніе въ существованіи твердой и несомнѣнной истины. Почти ту же цѣль имѣютъ наши классическія гимназіи, вводя математику въ планъ ученія для всѣхъ готовящихся къ научнымъ занятіямъ въ университетѣ. Это назначеніе математики должно имѣть въ виду преимущественно при опредѣленіи характера ея преподаванія въ гимназіяхъ; не землѣмѣріе, не вычисленіе насыпей и выемокъ, не измѣреніе вмѣстимости сосудовъ должно составлять предметъ особыхъ заботъ преподавателя, а усвоеніе учениками основныхъ идей науки, развитіе важнѣйшихъ теорій, указаніе на тѣ обобщенія, которыя эти идеи и теоріи могутъ получить, конечно при условіи сохраненія строгости разсужденій, точности понятій, ибо иначе преподаваніе лишится своего главнаго характера, присущаго всѣмъ математическимъ соображеніямъ.

Въ реальномъ училищѣ роль математики должна быть иная. Та сторона преподаванія, на которую я сейчасъ указалъ, конечно также должна быть одною изъ главныхъ, такъ какъ и въ реальномъ училищѣ математическое ученіе предназначается для воспитанія ума, для выработки правильности сужденія; но кромѣ этой стороны есть еще другія, также существенно важныя въ виду цѣли реальнаго училища вообще. Не забудемъ, что многіе изъ учениковъ реальнаго училища вступаютъ въ жизнь по окончаніи курса, или даже не дойдя до послѣдняго класса; школьное ученіе должно имъ указать на важную роль науки въ жизни, должно научить ихъ цѣнить научныя знанія, относиться къ нимъ съ уваженіемъ. Математика есть предметъ важный

не только по своему философскому содержанію, но и по тѣмъ многочисленнымъ и разнообразнымъ приложеніямъ, которыя она имѣетъ въ различныхъ потребностяхъ жизни, въ промышленности, въ торговлѣ, въ наукахъ физическихъ, въ химіи. Прикладная математика, нѣкоторыя части которой образуютъ науки самостоятельныя, точныя и столь же великія какъ и такъ называемый чистый анализъ съ геометриєю, должна необходимо быть представлена въ учебномъ планѣ реального училища. Нельзя не согласиться, что область прикладной математики слишкомъ обширна и что тутъ выборъ долженъ быть сдѣланъ съ большою осторожностью. Начертательная геометрія, астрономія, механика, оптика и т. д.—всѣ эти науки въ извѣстныхъ предѣлахъ болѣе или менѣе доступны юношѣ 16, 17 лѣтъ, если умъ его подготовленъ хорошо предварительною школою, если онъ уже пріобрѣлъ необходимыя познанія въ начальной математикѣ. Въ учебныхъ планахъ европейскихъ реальныхъ училищъ очень часто въ числѣ приложеній математики встрѣчается начертательная геометрія, преподаваніе которой, особенно во Франціи, въ память Монжа, получаетъ огромное развитіе и въ высшихъ специальныхъ школахъ. Не отвергая важнаго, серьезнаго значенія, которое имѣетъ начертательная геометрія въ искусствахъ и промышленности, никто конечно не станетъ утверждать, чтобъ эта часть прикладной математики могла быть сравниваема, по представляемой ею умственной дисциплинѣ, съ механикой, или астрономіей, или математическими изслѣдованіями физики. Въ школахъ промышленныхъ ученики получаютъ опредѣленное назначеніе, предназначаются къ дѣятельности въ опредѣленной сферѣ, и именно въ этой сферѣ знаніе начертательной геометріи важно, и потому въ этихъ школахъ нельзя обойти преподаваніе этого предмета. Что же касается до реальныхъ училищъ, то намъ кажется, что здѣсь первое мѣсто должно быть предоставлено другимъ частямъ прикладной математики, преподаваніе же начертательной геометріи можетъ быть введено только при достаточной продолжительности курса. Такъ поступаютъ и въ Германіи; мы видѣли именно, что при девятилѣтнемъ курсѣ въ прусскихъ реальныхъ училищахъ I-го разряда преподается и начертательная геометрія, но въ училищахъ II-го разряда, при семилѣтнемъ курсѣ, она исключается изъ учебнаго плана.

Изъ прикладныхъ математическихъ наукъ на первомъ мѣстѣ должна быть, по моему мнѣнію, въ реальномъ училищѣ поставлена элементарная механика, а за нею астрономія, или, выразимся скромнѣе,—основныя начала математической географіи. Преподаваніе этихъ предметовъ должно быть начато возможно позднѣе, на примѣръ, оно мо-

жетъ быть сосредоточено въ послѣднемъ классѣ училища, такъ какъ несомнѣнно, что изложеніе теорій, сюда относящихся, требуетъ извѣстной умственной подготовки, иначе это преподаваніе можетъ, сдѣлаться бесплоднымъ. Наибольшее развитіе можетъ быть дано элементарной механикѣ, преподаваніе же математической географіи должно быть ограничено самыми существенными представленіями, подчиняющимися строгому математическому изложенію, при помощи геометріи и сферической тригонометріи. Да не подумаютъ, впрочемъ, что преподаваніе механики въ реальномъ училищѣ должно имѣть въ виду промышленное значеніе этого предмета, что оно должно состоять въ описаніи разнообразныхъ машинъ, паровыхъ винтовъ и т. п.; я думаю, напротивъ, что оно должно избѣгать подобныхъ предметовъ, мѣсто которымъ найдется въ промышленной школѣ, да и то въ извѣстныхъ границахъ. Въ реальномъ училищѣ вниманіе ученика должно быть остановлено на общихъ основныхъ законахъ механики, на разсмотрѣніи важнѣйшихъ случаевъ равновѣсія и движенія матеріальной точки и твердаго тѣла, въ тѣхъ предѣлахъ, въ которыхъ оно доступно элементарному анализу, пожалуй даже на основныхъ законахъ равновѣсія и движенія машинъ вообще, на основныхъ началахъ гидростатики; еслибы преподаватель и обратился въ частности къ какой-нибудь машинѣ, то не для того, чтобы изучать ея дѣйствіе, давать ея теорію или правила ея конструціи, а только для указанія примѣровъ примѣненія общихъ теоремъ механики. Я твердо убѣжденъ, что такое теоретическое преподаваніе механики будетъ гораздо цѣлесообразнѣе даже и для тѣхъ учениковъ реального училища, которые, обратясь къ промышленной карьерѣ, поступятъ на механической заводъ и должны будутъ обращаться съ машинами. Подтвержденіе этому взгляду на преподаваніе механики можно найти и въ опытѣ европейскихъ училищъ. Не только въ прусскихъ реальныхъ училищахъ, но и въ большей части промышленныхъ училищъ, преподаваніе имѣетъ именно указанный мною характеръ. Взгляните, на примѣръ, на программу такъ-называемаго механическаго отдѣленія Цюрихской индустриальной школы, и вы увидите, что тамъ, во-первыхъ, преподаваніе механики поставлено въ опредѣленные, тѣсныя рамки, и во-вторыхъ, что оно вовсе не имѣетъ промышленнаго характера, такъ какъ состоитъ почти исключительно въ изложеніи принциповъ теоретической статики и динамики. Исключенія изъ этого представляютъ только новыя французскія училища, которыя, въ погонѣ за утилитарностью, начинаютъ преподаваніе механики слишкомъ рано и уже въ 13, 16 лѣтъ думаютъ образовать механика, назначая для этого два недѣль-

ныхъ урока и отрекаясь, такимъ образомъ, отъ воспитательнаго значенія этого предмета въ виду узкой цѣли, которой однако имъ никогда не достигнуть.

Курсъ математической географіи также долженъ быть признанъ весьма важнымъ въ реальномъ училищѣ, хотя бы въ довольно скромныхъ границахъ. Меня всегда удивляло то невѣжество, которое такъ распространено, часто даже въ образованномъ кругу, по отношенію къ астрономическимъ свѣдѣніямъ. Въ нашихъ хлопотахъ о земныхъ интересахъ оказывается некогда обращать взоры къ небу. Припомнимъ однако, какое великое значеніе имѣла астрономія въ древнемъ мірѣ; жрецы, поэты, философы старались прежде всего приобрести знанія въ астрономіи, которыя имъ представлялись ключомъ ко всякому ученію. Казалось бы, что одни классическія воспоминанія должны были бы дать этому предмету мѣсто и въ нашихъ гимназіяхъ. Неужели кто-нибудь можетъ сомнѣваться въ возвышающемъ вліяніи изученія законовъ астрономіи? Едва ли существуетъ другая наука, нравственное значеніе которой было бы такъ громадно, которая могла бы въ такой мѣрѣ содѣйствовать подъему духа. Нельзя также отрицать ея большаго значенія для жизни умнаго и образованнаго чело-вѣка; укажемъ для примѣра хоть на употребленіе календаря, цифрами котораго рѣдко кто умѣетъ пользоваться.

Преподаваніе другихъ прикладныхъ математическихъ наукъ едва ли можетъ найти себѣ особое мѣсто въ планѣ реального училища. Нельзя однако не обратить вниманія на необходимость математическаго развитія нѣкоторыхъ физическихъ теорій. Въ Германіи этой сторонѣ преподаванія физики вездѣ придаютъ особенное значеніе, даже иногда отводятъ для того особое время въ высшихъ классахъ. Германскіе педагоги предпринимаютъ спеціальныя изысканія для того, чтобы овладѣть, помощію элементарнаго анализа, тѣми отдѣлами физики, которые до сихъ поръ оставались достояніемъ высшихъ частей математики; существуетъ цѣлая литература по этому предмету, имѣющая назначеніемъ служить руководствомъ для преподавателей физики въ реальныхъ училищахъ. Это направленіе должно быть, какъ мнѣ кажется, усвоено и нашими реальными училищами. Вспомнимъ Канта, который выражаетъ мнѣніе, что успѣхи каждой изъ наукъ физическихъ пропорціональны тому количеству математики, которое ими употребляется для вывода основныхъ положеній и главныхъ теорій. Должно согласиться, что эта мысль глубокая, все болѣе и болѣе подтверждаемая новѣйшимъ направленіемъ науки. Въ наше время даже меди-

ки (въ Германіи) жалуются на недостаточность гимназическаго курса математики для серьёзнаго изложенія нѣкоторыхъ частей ихъ науки.

Кромѣ указанныхъ приложений математики есть еще и другія менѣ важныя, которыя однако могутъ войти въ курсъ реального училища, если окажется достаточно времени. Ничто не препятствуетъ, и, напротивъ, будетъ весьма полезно, если въ курсъ ариѳметики будутъ указываемы нѣкоторыя приложения ея къ торговлѣ и къ банковымъ операціямъ; если въ курсъ планиметріи будетъ отведено нѣкоторое время на ознакомленіе съ землѣмѣріемъ и съемкою плановъ; если въ курсъ алгебры будетъ дано мѣсто вычисленіямъ, относящимся къ дѣйствіямъ кассъ вспомошествованія, страховыхъ обществъ, къ займамъ, къ исчисленію вѣроятностей и т. п. Нельзя однако заходить далеко въ подобныхъ примѣненіяхъ, такъ какъ большая часть ихъ такого свойства, что представляетъ нѣкоторую важность только по своему практическому значенію, но лишена тѣхъ высокихъ качествъ чисто научной концепціи, которыми характеризуются настоящіе математическія теоріи, имѣющія значительное воспитательное дѣйствіе.

Изъ всего изложеннаго явствуетъ, что, сообразно цѣли и назначенію реального училища, въ немъ математическому ученію должно быть дано гораздо больше мѣста, чѣмъ въ классическихъ гимназіяхъ и мы видѣли, что въ европейскихъ общеобразовательныхъ реальныхъ заведеніяхъ математика дѣйствительно считается главнымъ предметомъ, и на нее отводится больше времени, чѣмъ на все остальное.— Никто, конечно, не можетъ меня заподозрить въ пристрастіи къ наукѣ, составляющей предметъ моихъ постоянныхъ занятій; тутъ факты на-лицо, и всякій ихъ легко повѣритъ; одного взгляда на приведенные выше учебные планы различныхъ реальныхъ училищъ достаточно для того, чтобы въ этомъ убѣдиться.

Прежде чѣмъ оставлю этотъ предметъ, я считаю необходимымъ сдѣлать нѣсколько замѣчаній о распредѣленіи математическаго ученія по классамъ, такъ какъ въ этомъ отношеніи у насъ установилась нѣкоторая рутина, которая едва ли можетъ найти себѣ оправданіе. Всякій знаетъ, съ какимъ пренебреженіемъ относятся у насъ къ преподаванію ариѳметики, спѣша уже въ III-мъ классѣ замѣнить ее алгеброю, какъ будто бы дающею легчайшіе способы рѣшенія ариѳметическихъ задачъ. Припомнимъ по этому случаю, что ариѳметика есть наука самостоятельная, имѣющая педагогическую силу, гораздо большую чѣмъ алгебра, для младшаго возраста; знаніе ариѳметики гораздо болѣе важно для житейскихъ потребностей, чѣмъ знаніе алгебры; ариѳметика, какъ отдѣльная наука, совсѣмъ не нуждается въ помощи

алгебры для рѣшенія своихъ задачъ; знаніе способовъ, ею предлагаемыхъ, также необходимо какъ и умѣнье рѣшать уравненія, и наконецъ, нельзя не замѣтить, что ариѳметическіе способы рѣшенія задачъ представляютъ несравненно лучший матеріалъ для умственныхъ упражненій, чѣмъ механизмъ алгебраическихъ выкладокъ. Посмотрите, съ какою заботливостью, съ какимъ вниманіемъ преподаютъ ариѳметику (*Rechnung*) въ училищахъ и гимназіяхъ Германіи. Въ прусскихъ реальныхъ училищахъ ее доводятъ до *tertia*, а въ высшихъ городскихъ школахъ ее иногда оканчиваютъ съ окончаніемъ курса, какъ и въ саксонскихъ реальныхъ училищахъ. Мнѣ кажется, что и въ нашихъ гимназіяхъ и реальныхъ училищахъ необходимо продолжать курсъ ариѳметики по крайней мѣрѣ до IV-го класса включительно, и ни въ какомъ случаѣ не оставлять ее безъ вниманія въ слѣдующіе годы математическаго преподаванія. Съ другой стороны, начинать курсъ алгебры съ III-го класса я считаю преждевременнымъ. Тутъ обыкновенно увлекаются прелестью рѣшать ариѳметическія задачи помощію уравненій и, ограничиваясь однимъ механизмомъ алгебраическихъ дѣйствій, спѣшатъ достигнуть уравненій первой степени, гдѣ находятъ пристань въ многочисленныхъ упражненіяхъ. Идя такимъ путемъ, совершенно уничтожается педагогическое значеніе преподаванія алгебры, и одно изъ величайшихъ обобщеній, какого только достигалъ человѣческій умъ, обращается въ бессознательное орудіе игры въ буквы. Научить неосмысленному алгебраическому механизму почти все равно, что научить стругать, пилить и т. п., и даже едва ли представляетъ болѣе трудностей для мальчика, знающаго ариѳметику. А что алгебраическій механизмъ не можетъ быть осмысленъ въ III-мъ классѣ, то едва ли кто изъ преподавателей въ этомъ сомнѣвается. Кому изъ учителей не приходилось часто удостовѣряться изъ отвѣтовъ учениковъ VII-го класса, что они такъ плохо понимаютъ алгебраическія обобщенія, что хотъ сначала начинать все ученіе. Причина этому лежитъ въ томъ, что основныя понятія не были ими надлежащимъ образомъ усвоены, да и едва ли могутъ быть усвоены въ двѣнадцатилѣтнемъ возрастѣ. По моему мнѣнію, алгебра не можетъ быть начинаема ранѣе V-го класса. Напротивъ того, я расположенъ думать, что къ геометрическимъ представленіямъ ученика можно приступить уже на третьемъ году гимназическаго ученія. Правда, и учитель геометріи вначалѣ встрѣтитъ много затрудненій, но, по крайней мѣрѣ, тутъ ему трудно ошибиться, сознательно или бессознательно усвоиваетъ себѣ ученикъ его объясненія. Геометрическія представленія имѣютъ конкретную форму, отвлеченіе тутъ легче, доступнѣе.

Притомъ же, какъ всякій преподаватель знаетъ изъ опыта, послѣ побѣды надъ первыми трудностями, дальнѣйшій ходъ дѣла обезпеченъ по крайней мѣрѣ до стереометріи. Начать геометрію раньше полезно, хотя и не должно спѣшить въ ея преподаваніи; матеріалъ, представляемый этою наукою, драгоцѣненъ въ педагогическомъ отношеніи, — лучше имъ пользоваться долѣе.

Говоря о составѣ преподаванія въ реальныхъ училищахъ, я не могу обойти вопроса о значеніи естественныхъ наукъ и о мѣстѣ, которое онѣ должны занимать въ учебномъ планѣ. Я позволю себѣ сдѣлать объ этомъ предметѣ только нѣсколько практическихъ замѣчаній. Нѣкоторые изъ нашихъ ученыхъ естествоиспытателей, имена которыхъ дѣлаютъ честь университетскому сословію, выражали мысль, что именно естественныя науки должны быть предметомъ концентраціи въ нашихъ реальныхъ училищахъ, и что около нихъ должны группироваться другіе предметы. — Напротивъ, возражали имъ, естественныя науки должны быть достояніемъ умовъ зрѣлыхъ, онѣ не могутъ быть изучаемы въ школахъ, ихъ мѣсто въ университетѣ. — Мысль, выраженная упомянутыми учеными, не есть мысль совершенно новая и не содержитъ въ себѣ ничего парадоксальнаго. Эту самую мысль выражали многіе изъ знаменитѣйшихъ современныхъ натуралистовъ, хотя нельзя не замѣтить, что она еще никогда не находила себѣ полного практическаго осуществленія. Физика и химія давно уже приобрѣли себѣ почетное мѣсто въ составѣ преподаванія реального училища; эти предметы изучаются довольно обстоятельно, — въ высшихъ классахъ на нихъ отводится довольно времени. Учебный планъ реальной школы не можетъ считаться полнымъ, если въ немъ нѣтъ курса по крайней мѣрѣ неорганической химіи; но педагогическая практика до сихъ поръ останавливается въ затрудненіи предъ обширною областію другихъ естественныхъ наукъ. Дѣйствительно, выборъ матеріала громаденъ, но многіе замѣчаютъ, что теоріи наукъ естественныхъ слишкомъ трансцендентны, что онѣ даже отличаются болѣе философскимъ, чѣмъ научнымъ характеромъ, что онѣ ставятъ насъ прямо предъ величайшими вопросами, которые когда-либо возбуждались человѣческимъ умомъ, и что потому едва ли можно отвести большое мѣсто ихъ изложенію въ школѣ. Сколько матеріальныхъ затрудненій должно встрѣтить преподаваніе фیزیологіи растений и животныхъ въ производствѣ опытовъ, въ отсутствіи анатомическаго театра, въ неудобствѣ микроскопическихъ наблюденій для массы учениковъ. И не существуетъ ли тутъ дѣйствительно опасности перейти въ популяризацию, ограничиться поверхностнымъ рѣшеніемъ труд-

пѣйшихъ вопросовъ жизни. Классификаціи въ естественныхъ наукахъ, изученіе отравленій, описаніе органовъ, на сколько это нужно для усвоенія классификаціи, вотъ чѣмъ ограничиваются по большей части въ практикѣ преподаванія германскихъ училищъ. Съ этой стороны преподаваніе естественныхъ наукъ признается полезнымъ также и для младшихъ классовъ гимназій; въ реальныхъ же училищахъ это преподаваніе принимаетъ еще большее развитіе. Изложеніе анатоміи и фізіологіи обыкновенно сосредоточивается, въ ограниченныхъ размѣрахъ, въ высшихъ классахъ; иногда присоединяется сюда преподаваніе минералогіи. Такимъ образомъ мы видимъ, что германская педагогическая практика относится весьма осторожно и сдержанно къ введенію естественныхъ наукъ въ учебный планъ своихъ училищъ. Мнѣ кажется, что намъ, русскимъ, такое отношеніе къ дѣлу еще болѣе приличествуетъ.

Я могъ бы на этомъ и покончить свою рѣчь, считая вопросъ о сущности реального образованія, какъ оно понимается въ Европѣ, достаточно выясненнымъ. Желаніе дать моимъ мыслямъ объ этомъ предметѣ болѣе конкретную форму заставляетъ меня привести здѣсь нѣсколько замѣчаній о томъ, въ какомъ видѣ могли бы быть примѣнены, высказанныя выше общія положенія, къ учебному дѣлу въ нашемъ отечествѣ. Я далекъ отъ мечтаній видѣть осуществленными мои предположенія; я болѣе чѣмъ кто-либо понимаю, что не мое дѣло рѣшать государственные вопросы, но въ виду тѣхъ недоразумѣній, которыя у насъ часто возбуждались по этому поводу, я не могу не опасаться, чтобъ и мои соображенія не были подвергнуты превратнымъ толкованіямъ. Въ настоящее время вопросъ объ организациі реального образованія стоитъ на очереди, ждетъ своего рѣшенія. Наше министерство народнаго просвѣщенія никогда никому не отказывало въ свободѣ высказывать свое мнѣніе о вопросахъ, подлежащихъ его рѣшенію. Я осмѣливаюсь думать, что никто не найдетъ въ моей рѣчи ничего, кромѣ желанія поставить вопросъ на ту почву, на которой онъ стоитъ въ Европѣ, выяснить его истинное содержаніе, которое отчасти затемнено у насъ полемическими статьями, отличавшимися, за немногими исключеніями, отсутствіемъ той сдержанности, которая болѣе всего приличествовала бы обсужденію столь важнаго вопроса.

Вопросъ о классическомъ содержаніи ученія въ нашихъ гимназіяхъ рѣшенъ законодательною властію, — рѣшенъ въ томъ же смыслѣ, какъ и во всѣхъ европейскихъ государствахъ. Я лично расположенъ думать, что это дѣло крѣпкое, что оно овладѣетъ будущимъ. Но гимна-

зія не исчерпываетъ всего содержанія системы государственнаго образованія. Рѣшеніе вопроса о реальномъ ученіи въ европейскомъ смыслѣ не менѣе важно для Россіи. Если наука, если высшія государственныя должности нуждаются въ людяхъ высокообразованныхъ, прошедшихъ серіозную школу, то еще сильнѣе должна чувствоваться въ наше время необходимость распространенія знаній къ среднему классу, въ той массѣ людей, которая образуетъ сферу дѣйствія науки, которая должна усвоить государственныя соображенія своихъ руководителей, отъ уровня развитія которой зависить состояніе промышленности и торговли, этихъ могущественныхъ факторовъ государственной силы. Классическое образованіе не по плечу большинству среднего класса населенія, въ которомъ воспитаніе дѣтей должно оканчиваться въ 15—18 лѣтъ,—это признается всею Европою. Учебный планъ гимназій составляетъ замкнутое цѣлое, онъ не подлежитъ дробленію на части,—это также признается всѣми педагогами и знаменитѣйшими классиками. Гимназическое ученіе исключительно въ своемъ единствѣ, цѣль его есть университетъ, и мы видѣли, что при правильной организаціи этого дѣла, какъ въ Пруссіи, почти всѣ абитуриенты гимназій поступаютъ въ университеты. Но университетъ не можетъ удовлетворять всѣмъ житейскимъ требованіямъ. Было бы безуміемъ думать, что всѣ дѣла жизни среднего класса, до мастерской ремесленника включительно, будутъ выполняться людьми съ университетскимъ образованіемъ, или, по крайней мѣрѣ, абитуриентами гимназій. Въ Пруссіи убѣждены, что существуетъ множество не только частныхъ профессій, но и государственныхъ должностей, которыя могутъ быть исполняемы людьми другаго круга образованія, не классическаго, а реального содержанія; что для приготовленія слушателей высшихъ специальныхъ школъ нужны особые заведенія и особая система ученія, опять-таки не классическаго, а реального содержанія. Неужели уровень нашего образованія такъ высокъ, неужели мы такъ богаты знаніями, что для достиженія тѣхъ же цѣлей мы можемъ поставить другія, высшія требованія?

Въ нашихъ преніяхъ о содержаніи реального ученія многіе смѣшивали реальное образованіе съ промышленнымъ, техническимъ или коммерческимъ. Я не умѣю найти поводовъ такому смѣшенію. Эти два понятія, кажется, достаточно выяснены европейскимъ опытомъ, чтобы дать мѣсто недоразумѣніямъ. Я старался охарактеризовать сущность и направленіе такъ-называемой промышленной школы, коммерческаго или земледѣльческаго училища; впрочемъ для этого даже нѣтъ надобности справляться съ Европою,—мы сами уже давно имѣемъ подобныя

заведенія. Это суть школы спеціальныя прежде всего; онѣ отличаются отъ высшихъ спеціальныхъ училищъ тѣхъ же названій тѣмъ, что ихъ цѣль—приготовить низшихъ дѣятелей на поприщѣ промышленности, торговли или земледѣлія, которые не позже 18 лѣтняго возраста могли бы обратиться къ практической дѣятельности. Мы не такъ далеки отъ Европы, чтобы не знать въ чемъ сущность реальнаго школьнаго вопроса. Замѣтимъ, что понятіе о промышленномъ или коммерческомъ училищѣ такъ рѣзко отличается отъ понятія о реальномъ училищѣ, что во всѣхъ большихъ европейскихъ государствахъ эти два рода училищъ даже состоятъ въ различныхъ министерствахъ. Прусское министерство народнаго просвѣщенія не имѣетъ дѣла съ коммерческими или земледѣльческими училищами, которыхъ тоже не мало въ государствахъ. Во Франціи также существуютъ школы искусствъ и ремеслъ, школы коммерческія, земледѣльческія, технологическія, частныя и правительственныя, но ни одна изъ такихъ школъ не состоитъ въ вѣдомствѣ народнаго просвѣщенія.—Поводомъ къ смѣшенію понятій о реальномъ и техническомъ образованіи могло быть только развѣ то общее и вполнѣ основательное положеніе, по которому одною изъ цѣлей реальнаго училища ставится подготовленіе къ жизни, удовлетвореніе житейскихъ потребностей (*praktische Bedürfnisse*). Но неужели же можно подуматъ, что потребности жизни заключаются въ бухгалтеріи и технологіи? Въ Германіи полагаютъ, что эти потребности будутъ удовлетворены школою всего лучше, если она направитъ свои усилія къ тому, чтобъ образоватъ человѣка, воспитатъ имъ юноши, дать ему знаніе иностранныхъ языковъ, математическихъ и физическихъ наукъ, познакомить его съ ролью, занимаемою этими науками въ жизни, освѣжить его душу вліяніемъ искусства, музыки. Совершенно напротивъ,—тамошнія школы употребляли усилія, и правительство содѣйствовало имъ, чтобъ освободить свое преподаваніе отъ бухгалтеріи и технологіи,—предметовъ, которые получили себѣ мѣсто въ учебномъ планѣ именно вслѣдствіе непониманія задачи школы. Я могъ бы привести много примѣровъ преобразованія училищъ Германіи въ этомъ смыслѣ.

Важность коммерческихъ или промышленныхъ знаній для Россіи не подлежитъ никакому сомнѣнію. Отъ меня далека мысль отрицать пользу низшихъ техническихъ заведеній, которыя могутъ послужить къ образованію низшаго ремесленнаго и торговаго сословія. Но неужели же всякій, кто не готовится въ купцы или технологи, долженъ имѣть средства для того, чтобы продолжитъ свое ученіе до 22 лѣтъ?

Обратимъ вниманіе на потребности нашихъ высшихъ спеціальныхъ школъ; мы видѣли, какое значеніе имѣютъ эти школы въ Германіи.

Стремленіе къ приобрѣтенію спеціальныхъ знаній уже и теперь весьма велико въ Россіи. Странно было бы допускать въ наши техническія академіи юношей, которые воспитывали свой умъ на бухгалтеріи и письмоводствѣ!

О составѣ и направленіи преподаванія въ реальномъ училищѣ было достаточно говорено выше. Назначеніе реального общеобразовательнаго заведенія требуетъ такого его устройства, при которомъ оно могло бы быть дѣлимо на части соотвѣтственно различнымъ степенямъ образованія дѣтей изъ семействъ разнообразныхъ условій жизни и средствъ. Есть родители, которые не могутъ держать своего сына въ школѣ далѣе 14—15 лѣтъ; есть семейства, которыя могутъ продолжить образованіе своихъ дѣтей до 18 лѣтняго возраста. Организация школы должна быть такою, при которой представлялась бы возможность удовлетворять этимъ требованіямъ. Я высказалъ выше, почему я не считаю возможнымъ, чтобы полное реальное училище обнимало болѣе семи лѣтъ ученія (кромѣ приготовительныхъ классовъ, подобныхъ гимназическимъ); но могутъ быть реальные училища пятиклассныя и даже четырехклассныя, съ болѣе или менѣе законченнымъ кругомъ образованія, курсъ которыхъ могъ бы, въ случаѣ надобности, быть продолженъ до семи лѣтъ. Подобное устройство реальныхъ училищъ окажется особенно удобнымъ, если мы дождемся, что и у насъ, какъ въ Пруссіи, городскія сословія примутъ отчасти на себя заботу о реальномъ образованіи. Средства города не всегда достаточны для открытія полного реального училища, въ такомъ случаѣ, сначала можетъ быть основано четырехклассное или пятиклассное; съ увеличеніемъ средствъ, или при помощи особыхъ пожертвованій, оно можетъ быть обращено въ полное. Наконецъ, есть много мѣстностей, городовъ, для которыхъ основаніе и четырехкласснаго училища было бы благодѣяніемъ. Подобное училище, сообразно мѣстнымъ потребностямъ, можетъ быть дополнено устройствомъ училища промышленнаго, коммерческаго, земледѣльческаго и т. п., курсъ котораго былъ бы продолженіемъ, или, лучше сказать, имѣлъ бы основаніемъ курсъ училища реального четырехкласснаго.

Чтобы сообщить болѣе опредѣленности разсужденію, я предлагаю слѣдующій планъ полного реального училища съ семилѣтнимъ курсомъ.

Классы.	При- гот.	I	II	III	IV	V	VI	VII	Чис. уро- ковъ
Законъ Божій.	4	2	2	2	2	2	1	1	12
Русскій языкъ.	6	4	4	3	3	3	2	3	22
Нѣмецкій языкъ.	—	6	6	4	4	4	3	3	30
Французскій языкъ.	—	—	—	6	6	6	4	4	26
Географія и исторія	—	3	3	3	3	3	3	—	18
Математика съ механикой и мате- матической географіей.	6	5	4	4	5	6	6	8	38
Естествовѣдѣніе, физика, химія.	—	—	2	2	2	2	8	8	24
Чистописаніе	6	3	2	1	—	—	—	—	6
Рисованіе и черченіе	—	3	3	3	3	2	2	2	18
Итого	22	26	26	28	28	28	29	29	194
Пѣніе	4	2	2	2	2	2	1	1	12

Если внимательно разсмотрѣть этотъ планъ, то легко будетъ убѣдиться, что въ немъ нѣтъ ничего оригинальнаго, выдуманнаго: онъ составленъ на основаніи общихъ положеній, принимаемыхъ для устройства реального курса въ Германіи. Въ немъ можно отыскать наиболѣе сходства съ прусскими реальными училищами, которыя, по моему мнѣнію, представляются образцовыми и въ полной мѣрѣ заслуживаютъ подражанія.

Первые четыре класса могутъ составить особое низшее реальное училище съ законченнымъ курсомъ. Въ этомъ училищѣ можно по русскому языку окончить грамматику и довести до правильнаго правописанія и умѣнья излагать письменно предметы доступные возрасту. По французскому и въ особенности по нѣмецкому языку можно дать твердыя грамматическія основанія, а по-нѣмецки даже и возможность перевода на русскій языкъ легкихъ разсказовъ историческаго содержанія. Двѣнадцать уроковъ географіи и исторіи будутъ достаточны, чтобы къ болѣе подробному изученію отечества присоединить краткій обзоръ всемірной исторіи и географіи пяти частей свѣта. По математикѣ, кромѣ ариметики, должна быть пройдена планиметрія. Преподаваніе естественной исторіи, заключаая въ себѣ описаніе и изученіе главнѣйшихъ представителей животнаго царства и высшихъ группъ растений (во II и III-мъ классахъ), можетъ быть закончено, въ IV-мъ классѣ, краткимъ очеркомъ важнѣйшихъ физическихъ и химическихъ явленій, который образовалъ бы родъ пропедевтики къ курсамъ физики и химіи въ высшихъ классахъ.

Мнѣ кажется, что для составленія такого курса можно было бы руководствоваться курсомъ физики и химіи для I-го класса французскихъ специальныхъ училищъ. Ко всему этому прибавимъ, что въ первыхъ четырехъ классахъ ученикъ усвоить себѣ основанія вѣры, изучивъ Ветхій и Новый Заветъ, краткій катихизисъ и ученіе о богослуженіи. По искусствамъ можно достигнуть умѣнья писать чисто и красиво, умѣнья рисовать карандашемъ нетрудныя вещи, наконецъ можно выучить хорошему пѣнію. Полагая, что въ первый классъ будутъ приниматься дѣти 10 лѣтнаго возраста, если даже мальчикъ пройдетъ первые четыре класса, то онъ будетъ снабженъ многими полезными свѣдѣніями, и я полагаю, что едва ли можно предъявить большія требованія для мальчика 14 лѣтъ.

Курсъ высшихъ трехъ классовъ полнаго реальнаго училища долженъ обнимать слѣдующіе предметы: *По Закону Божию* — полное катехизическое ученіе православной вѣры. *По русскому языку* — кратко теорію сочиненій и исторію литературы. Было бы весьма полезно присоединить къ этому курсу краткія основанія логики, если бы специалисты-педагоги нашли это возможнымъ. *По языкамъ нѣмецкому и французскому* должно стремиться достигнуть тѣхъ же результатовъ, какіе достигаются въ Пруссіи и Саксоніи, т. е. умѣнья переводить прозаическія сочиненія и даже легкія поэтическія, умѣнья изложить по-французски или по-нѣмецки легкій разсказъ историческаго содержанія. *По географіи и исторіи* можно пополнить свѣдѣнія, приобрѣтенныя въ предыдущихъ классахъ новыми подробностями. *По математикѣ* — курсъ алгебры, начинаясь съ V класса, окончится въ седьмомъ; курсъ стереометріи окончится въ VI классѣ; тригонометрія плоская и основныя формулы сферической найдутъ себѣ мѣсто въ VI классѣ; наконецъ въ VII — могутъ быть пройдены кратко начала аналитической геометріи. *Механика и математической географіи* должно быть посвящено не менѣе 3 уроковъ изъ 8, назначенныхъ на математику въ VII-мъ классѣ, въ томъ числѣ четыре урока, или немного менѣе, могутъ быть употреблены на механику. Восемнадцать уроковъ по естествознанію могутъ быть раздѣлены поровну между физикой, химіей и собственно естественными науками; два урока, назначенные въ V-мъ классѣ, конечно, должны быть посвящены физикѣ; шесть уроковъ по химіи будутъ достаточны по крайней мѣрѣ для прохожденія химіи неорганической, такъ какъ многіе специалисты полагаютъ, что изложеніе органической химіи было бы затруднительно, даже въ краткомъ видѣ. Выборъ предметовъ преподаванія для наукъ естественныхъ, на которыя также отведено шесть уроковъ,

долженъ основываться на указаніяхъ нашихъ ученыхъ натуралистовъ. Преподаваніе рисованія и черченія, а также и чистописанія должно быть ведено по строго обдуманному плану и особымъ программамъ, съ тѣмъ, чтобы условія контроля и требованій для искусствъ были тѣ же самыя, какъ и для прочихъ предметовъ ученія.

Относительно concentrаціи ученія замѣчу, что въ этомъ планѣ приняты тѣ же основанія, какъ и въ германскихъ реальныхъ училищахъ. Въ первыхъ пяти классахъ ученіе сосредоточивается на языкахъ отечественномъ и иностранныхъ, преподаваніе которыхъ занимаетъ половину времени, посвящаемаго всѣмъ предметамъ, кромѣ чистописанія и рисованія. Для избѣжанія многопредметности и въ видахъ усиленія concentrаціи, особенно въ низшихъ классахъ, преподаваніе одного изъ новыхъ языковъ, именно французскаго, какъ сравнительно легчайшаго, начинается только съ третьяго класса. Это даетъ возможность сосредоточить вниманіе ученика на каждомъ изъ иностранныхъ языковъ при первомъ приступѣ къ его изученію, назначая на это больше времени. Въ двухъ высшихъ классахъ ученіе группируется около наукъ математическихъ и естественныхъ, преподаваніе которыхъ занимаетъ болѣе половины всего учебнаго времени, за исключеніемъ черченія и рисованія. Вообще, словеснымъ предметамъ и искусствамъ должно быть дано значительное преобладаніе въ началѣ ученія, и только въ послѣдніе два года, въ возрастѣ 16—17 лѣтъ, дѣлается вполне доступнымъ изученіе основаній наукъ естественныхъ.

Присоединеніе приготовительнаго класса для дѣтей отъ 8 до 10-лѣтняго возраста должно быть допущено на тѣхъ же основаніяхъ, какъ и въ гимназіяхъ. Обученіе пѣнію во всѣхъ классахъ могло бы быть обязательнымъ, какъ вездѣ въ Германіи.

Предложенный выше учебный планъ, который, повторяю, есть не что иное, какъ планъ прусскихъ реальныхъ училищъ, приспособленный къ нашимъ условіямъ, составленъ такимъ образомъ, что можетъ быть раздѣленъ на части. Первые четыре класса образуютъ низшее реальное училище—родъ прогимназіи для училища семикласснаго. Первые пять или даже шесть классовъ безъ всякихъ измѣненій въ учебномъ планѣ могутъ составить высшее городское училище, которое будетъ имѣть для насъ такое же значеніе, какъ höhere Bürgerschule въ Пруссіи. Ученики, прошедшіе курсъ высшаго городского училища, могутъ, если пожелаютъ, переходить на годъ или на два въ реальное училище для окончанія тамъ курса. Только ученики, прошедшіе семь классовъ полнаго реального училища, могутъ быть допущены въ высшія техническія школы. Полныя реальныя училища могутъ быть от-

бываемы въ многочисленныхъ городахъ и въ особенности въ столицахъ, гдѣ сосредоточены высшія спеціальныя заведенія; въ городахъ съ меньшимъ населеніемъ въ Пруссіи довольствуются высшими городскими училищами.

Наконецъ, нельзя не согласиться, что у насъ въ Россіи есть много такихъ мѣстностей, которыя по своей удаленности отъ столицъ и вообще отъ источниковъ высшаго образованія, болѣе нуждаются въ школахъ промышленныхъ, коммерческихъ или земледѣльческихъ, гдѣ бы дѣти средняго сословія могли получить не общее образованіе, а научиться основаніямъ того техническаго дѣла, которому посвящены занятія большей части населенія. Такія школы могутъ быть поставлены въ связь съ реальными училищами, какъ это вездѣ дѣлается въ Европѣ. Необходимо однако принять общее положеніе, по которому обученіе практическому дѣлу можетъ быть начато только въ извѣстномъ возрастѣ и не иначе, какъ съ такими юношами, которые уже прошли болѣе или менѣе продолжительную школу, не имѣвшую никакого спеціальнаго направленія. Минимумъ возраста для поступленія въ низшую спеціальную школу допускается въ Германіи—14 лѣтъ. Такимъ образомъ промышленное или коммерческое училище можетъ начаться не ранѣе, какъ по прохожденіи курса низшаго реального училища.

Что же касается до самаго устройства подобныхъ училищъ, то тутъ можетъ быть допущено большое разнообразіе, смотря по мѣстнымъ требованіямъ, съ тѣмъ однако, чтобы продолжительность курса не превышала трехъ лѣтъ, ибо иначе присоединеніе дополнительныхъ спеціальныхъ классовъ къ полному реальному училищу (хотя бы даже одного года) будетъ, по моему мнѣнію, гораздо цѣлесообразнѣе. Курсъ коммерческаго училища можетъ быть двухгодичнымъ и оканчиваться въ 16, 17-лѣтнемъ возрастѣ. Курсы училищъ промышленнаго, земледѣльческаго, строительнаго, горнозаводскаго и пр. должны быть трехгодичными и оканчиваться въ 17—18 лѣтъ. Вотъ, на примѣръ, въ какомъ видѣ можетъ быть представленъ учебный планъ промышленнаго училища, въ которое могли бы поступать всѣ прошедшіе курсъ низшаго реального училища.

К л а с с ы.	I	II	III
Законъ Божій.	2	1	1
Русскій языкъ	3	—	—
Математика и практическая геометрія.	8	4	2
Физика	2	3	—
Химія съ технологіей и работами въ лабора- торіи.	—	3	10
Механика и механическая технологія.	—	4	3
Черченіе и начертательная геометрія	6	6	4
Архитектура.	—	—	3
Рисованіе	6	4	4
Итого часовъ.	27	27	29

Къ этому должно быть присоединено обученіе одному иностранному языку для желающихъ. Преподаваніе математики можетъ быть ограничено элементами съ присоединеніемъ геометрическаго ученія объ употребительнѣйшихъ кривыхъ линіяхъ. Въ послѣднемъ классѣ изъ десяти часовъ, назначенныхъ на химію и технологію, по крайней мѣрѣ, шесть могутъ быть удѣлены занятіямъ въ лабораторіи. Преподаваніе механики должно сопровождаться черченіемъ машинъ. Преподаваніе архитектуры можетъ быть въ послѣднемъ классѣ соединено съ черченіемъ. Я полагаю, что при семилѣтнемъ курсѣ ученія едва ли будетъ возможно специализировать занятія на механикѣ или химіи исключительно. Предполагать, что въ 17 лѣтъ можно образовать специалиста химической технологіи значило бы возлагать на школу такое дѣло, котораго она не можетъ выполнить. Такая специализація можетъ быть допущена только въ высшихъ техническихъ училищахъ для взрослыхъ юношей при трехъ или четырехлѣтнемъ курсѣ. Ученикъ промышленной школы будетъ подготовленъ къ занятіямъ на механическомъ или химическомъ заводѣ, но дѣйствительная практика дѣла можетъ быть имъ усвоена только подъ руководствомъ лицъ, управляющихъ различными частями завода.

Всякій легко замѣтитъ, что предлагаемый планъ промышленной школы есть въ сущности тотъ самый, который былъ прежде принятъ въ Пруссіи, только продолжительность курса увеличена однимъ годомъ, такъ какъ опытомъ было обнаружено, что двухъ лѣтъ недостаточно для прохожденія всѣхъ предметовъ въ должномъ объемѣ.

Я не стану предлагать планы училищъ коммерческихъ, земледѣль-

ческихъ, строительныхъ и пр. Планы такихъ школъ могутъ быть очень разнообразны, и въ Европѣ существуетъ множество образцовъ достойныхъ подражанія. Мнѣ хотѣлось только указать, какимъ образомъ низшее специальное образованіе можетъ быть присоединено къ реальному. — Необходимо извѣстное основаніе, чтобы строить специальное ученіе. Специализировать направленіе ученія въ раннемъ возрастѣ значитъ дѣлать ту ошибку, отъ которой уже давно отказалась Европа, и отъ которой уже отказались и мы съ преобразованиемъ нашихъ прежнихъ закрытыхъ специальныхъ заведеній въ высшія открытыя специальные училища.

Милостивые государи! Вашему суду предстоитъ произнести приговоръ моему слову. Вызванный обычаемъ учрежденія, къ которому имѣю честь принадлежать, — изъ роли неизвѣстнаго труженика науки, къ временной роли публичнаго оратора, я чувствую, что не могъ не внести нѣкоторой доли страстности въ обсужденіе. Рѣшившись избрать предметомъ моей рѣчи вопросъ, который всегда былъ особенно близокъ моему сердцу и который, какъ показало недавнее прошлое, возбуждаетъ вниманіе всей нашей публики, я не могъ всегда удерживаться на высотѣ спокойнаго повѣствованія. Намъ всѣмъ, русскимъ людямъ, присутствующимъ при обновленіи дорогаго намъ отечества, вполне понятно то чувство трепета, которое объемлетъ духъ при мысли о будущемъ Россіи, стоящей во главѣ славянскаго міра. Можемъ ли мы оставаться спокойными въ виду вопроса, рѣшеніе котораго обусловливаетъ успѣхи нашего будущаго развитія? Всѣмъ намъ дорога слава Россіи, честь имени русскаго, — но въ чемъ лежитъ залогъ преуспѣянія нашего въ ближайшемъ будущемъ, какъ не въ образованіи! Въ наше время сила и значеніе народа въ исторіи человѣчества заключается въ степени его просвѣтительнаго вліянія. Въ наше время могущество государства растетъ съ возвышеніемъ уровня его научнаго развитія.

Дѣло образованія должно быть дорого каждому. Предъ нами примеръ Германіи, гдѣ все общество и каждый изъ членовъ его въ отдѣльности, отъ миллионера до простаго ремесленника, вноситъ въ дѣло образованія своего отечества посильную жертву. Самая церковная проповѣдь въ Германіи ставитъ помощь распространенію просвѣщенія какъ священнѣйшую христіанскую обязанность. Образованіе народа въ европейскомъ обществѣ не оставляется исключительно на попеченіи правительства. Въ помощь правительству идетъ обществен-

ная инициатива и частныя пожертвованія. Если наше общество, — въ чемъ нельзя сомнѣваться, — желаетъ утвержденія реального образованія на прочномъ основаніи, то оно само положить первый камень. Имена дѣятелей, которымъ суждено стать во главѣ новаго движенія впишутся крупными буквами въ исторію нашего отечества. Правительство наше уже не разъ показывало обществу, какъ оно дорожитъ общественною и частною инициативою въ дѣлѣ народнаго образованія. Кому изъ русскихъ образованныхъ людей неизвѣстны почтенныя имена Нарышкиныхъ, Галагановъ и другихъ лицъ, помогавшихъ дѣлу просвѣщенія. Исторія высоко оцѣнитъ подобныя услуги отечеству.

Оставимъ наши мелочныя пренія въ виду великаго дѣла, которому собираемся служить. Сохранимъ уваженіе къ европейской мысли, выработавшей твердые принципы для рѣшенія вопроса о реальномъ образованіи. Не будемъ ставить нашего личнаго мнѣнія выше европейскаго опыта.

Будущность Техническаго Училища тѣсно связана съ успѣхами реального образованія въ нашемъ отечествѣ. Въ этомъ — причина моей рѣшимости взять реальный училищный вопросъ предметомъ бесѣды на настоящемъ праздникѣ. Я буду счастливъ, милостивые государи, если вы признаете за моимъ словомъ доброе намѣреніе и безпристрастіе.

А ЛѢТНИКОВЪ.

А. А. Ломовскій.

(Некрологъ).

Въ настоящемъ 1871 году Техническое Училище понесло неожиданную и поразившую всѣхъ утрату въ лицѣ преподавателя математики, Александра Александровича Ломовскаго, окончившаго жизнь 23 апрѣля, 24 лѣтъ отъ роду.

Александръ Александровичъ родился въ 1846 году, 13-го ноября. Первоначальное воспитаніе получилъ онъ во второй московской гимназіи, гдѣ окончилъ курсъ съ серебряною медалью въ 1863 году. Въ этомъ же году поступилъ студентомъ въ университетъ, на физико-математическій факультетъ и въ 1867 году окончилъ курсъ съ степенью кандидата. Замѣчательныя способности его обратили на него вниманіе профессоровъ, и онъ былъ оставленъ стипендіатомъ при университетѣ для продолженія занятій по чистой математикѣ и для приготовленія къ магистерскому экзамену. Въ 1868—69 году. А. А. Ломовскій выдержалъ экзамень на степень магистра чистой математики и съ того времени былъ постоянно занятъ изученіемъ и разработкою теорій, относящихся къ предмету, избранному имъ для магистерской диссертациі, —именно теорією функций мнимаго переменнаго. Въ сентябрѣ 1868 года, Ломовскій былъ приглашенъ для преподаванія математики въ 3-мъ приготовительномъ и I-мъ общемъ классахъ Техническаго Училища; въ началѣ 1870 года онъ опредѣлился въ Училище на дѣйствительную службу. Александръ Александровичъ былъ женатъ съ августа мѣсяца 1870 года.

Жизнь краткая, но сильная молодостію, мыслью и чувствомъ! Кто видѣлъ и зналъ А. А. Ломовскаго, тотъ не могъ не замѣтить, что это былъ юноша замѣчательной умственной силы, богато одаренный природою. Страсть къ наукѣ и склонность къ теоретической мысли вообще были отличительными чертами его характера. Теоретикъ съ головы до ногъ, онъ не зналъ и не хотѣлъ знать практическихъ условій жизни. Благородство души и честность характера, руководи-

мыя прямою логикою математика, къ сожалѣнію, далеко не всегда примѣнимою къ житейскимъ дѣламъ, привели его къ катастрофѣ, порвавшей молодую жизнь, на силы которой было возлагаемо столько надеждъ.

Александръ Александровичъ обладалъ замѣчательными способностями преподавателя. Талантъ устнаго изложенія, страстное отношеніе къ дѣлу привлекли къ нему любовь учениковъ, не смотря на строгость его требованій. А. А. Ломовскій былъ въ теченіи двухъ лѣтъ преподавателемъ математики на женскихъ курсахъ, гдѣ заслужилъ общую признательность слушательницъ за серьезное и честное отношеніе къ исполненію принятой имъ на себя обязанности. Слушательницы никогда не забудутъ, что онъ, силою своего преподаванія, внушилъ имъ любовь къ научнымъ занятіямъ.

Отпѣваніе тѣла покойнаго происходило 27 апрѣля, въ церкви Техническаго Училища, при многочисленномъ стеченіи его товарищей, родныхъ, знакомыхъ, учениковъ и слушательницъ. Грустный обрядъ, слезы и скорбь его родныхъ и друзей надолго останутся въ памяти присутствовавшихъ. Изобиліе весеннихъ цвѣтовъ и зелени, которыми украсили гробъ его бывшія ученицы, напоминало о цвѣтущей молодости покойнаго. Воспитанники Техническаго Училища несли гробъ на своихъ плечахъ до самой могилы.

Миръ твоей памяти, благородный юноша!

А. Лѣтниковъ.

ТЕОРІЯ
ЦЕНТРОБѢЖНАГО НАСОСА.

СТАТІЯ А. Эшлимана.

Теорія центробѣжнаго насоса *).

Теоретическія изслѣдованія надъ дѣйствіемъ центробѣжнаго насоса и правила для его построенія не могутъ считаться удовлетворительными, пока выводы теоріи не согласуются съ результатами наблюденій.

Ученые, занимавшіеся этимъ вопросомъ, приходятъ къ выводамъ несогласнымъ между собою и часто ошибочнымъ, что объясняется: неодинаковымъ опредѣленіемъ относительной скорости, съ которою вода движется вдоль лопатокъ вращающагося колеса, несоблюденіемъ условій, при которыхъ вода наполняетъ всѣ ходы насоса, непринятіемъ во вниманіе тренія воды о стѣнки проходимыхъ трубъ и потери живой силы отъ удара.

Настоящее изслѣдованіе имѣетъ цѣлью устранить затрудненія, съ которыми встрѣчается конструкторъ при разчетѣ центробѣжнаго насоса. Размѣры насоса мѣняются съ измѣненіемъ высоты подъема и секунднаго объема, поэтому трудно и часто невозможно руководствоваться при составленіи проекта существующими конструкціями. Насосъ, построенный раціонально для данныхъ условій, дѣйствуетъ неудовлетворительно или менѣе удовлетворительно съ измѣненіемъ этихъ условій.

Центробѣжный насосъ состоитъ изъ трехъ главныхъ частей: всасывающей трубы, вертикальнаго, иногда горизонтальнаго, колеса и нагнетательной трубы.

Когда колесо располагается въ нижнемъ резервуарѣ воды, то насосъ не имѣетъ всасывающей трубы, когда же оно располагается надъ верхнимъ резервуаромъ, то не имѣетъ трубы нагнетательной.

Дѣйствіе насоса заключается въ слѣдующемъ: всасывающая труба *a* (черт. 13 и 14) доставляетъ воду одной или двумя вѣтвями *b* къ внутренней окружности вращающагося колеса *cc*; силой вращенія послѣдняго она отбрасывается къ внѣшней окружности *dd*, колеса, поступаетъ въ спиральный ходъ *ee* и отсюда въ нагнетательную трубу *f*. Подъемъ воды во всасывающей трубѣ возможенъ только при условіи, что атмосферное давленіе уравнивается съ избыткомъ вѣсъ столба

*) Представленная на диспутъ 10 іюля 1871 г. доцентомъ А. К. Эшлиманомъ для полученія званія профессора въ Имп. М. Т. Училищѣ.

воды во всасывающей трубѣ, увеличенный гидравлическимъ давленіемъ у входа воды въ колесо и сопротивленіями отъ тренія и удара. Избытокъ давленія необходимъ для сообщенія водѣ во всасывающей трубѣ желаемой скорости. Такимъ образомъ высота всасывающей трубы удовлетворяетъ нѣкоторому условію.

Общія уравненія.

Законы движенія воды въ различныхъ частяхъ насоса могутъ быть изслѣдованы только въ томъ предположеніи, что всѣ ходы, которыми движется вода, наполняются ею. Основаніемъ изслѣдованія служить тогда уравненіе Даниэля Бернулли движенія капельной жидкости въ трубѣ.

Оно выводится слѣдующимъ образомъ. Пусть въ нѣкоторой трубѣ (черт. 1), которой сѣченія мѣняются постепенно, АВ представляетъ капельножидкую массу, на которую дѣйствуютъ ея вѣсъ и давленія среды въ А и В.

Означимъ давленіе на единицу площади въ А черезъ p_0 , площадь сѣченія трубки въ А черезъ f_0 и общую скорость частицъ въ этомъ сѣченіи черезъ v_0 . Тѣже величины для сѣченія В означимъ черезъ p , f , v .

Приложимъ начало живыхъ силъ для весьма малаго перемѣщенія этой массы, предполагая ее неразрывною. Пусть, по истеченіи элемента времени dt поверхность А находится

въ A_1 , поверхность В въ B_1 . Въ приращеніе живой силы разсматриваемой массы не войдетъ живая сила части струи A_1B , ибо она одинаковымъ образомъ входитъ какъ въ выраженіе начальной живой силы части АВ, такъ и въ выраженіе конечной живой силы части A_1B_1 . Поэтому приращеніе живой силы всей массы найдемъ, вычитая изъ живой силы части BB_1 живую силу части AA_1 .

То и другое количества живой силы напишутся такъ:

$$\frac{1}{2} \frac{f v d\tau}{g} v^2, \quad \frac{1}{2} \frac{f_0 v_0 d\tau}{g} v_0^2,$$

гдѣ τ удѣльный вѣсъ жидкости и g ускореніе тяжести.

Такъ какъ жидкость предполагается неразрывною, то величина расхода для всѣхъ поперечныхъ сѣченій трубки есть величина постоянная, слѣдовательно

$$fv = f_0 v_0,$$

и приращеніе живой силы равно

$$\frac{1}{2} \frac{f v d\tau}{g} \left(v^2 - v_0^2 \right).$$

Работа вѣса есть произведеніе изъ вѣса струи на перемѣщеніе ея центра тяжести по вертикальному направленію. Въ данномъ случаѣ можно считать часть струи A_1B неподвижною, а часть AA_1 перемѣстившеюся въ положеніе BB_1 . Называя разность высотъ частей AA_1 и BB_1 черезъ h , имѣемъ работу вѣса въ такомъ видѣ

$$\pm f v d\tau h,$$

гдѣ $+$ удерживается при паденіи жидкости и $-$ при ея восхожденіи.

Работы давленій p_0 и p будутъ:

$$f_0 p_0 v_0 dt \text{ и } - f p v dt.$$

По началу живыхъ силъ имѣемъ:

$$\frac{1}{2} \frac{f v d\tau}{g} \left(v^2 - v_0^2 \right) = \pm f v d\tau h + f_0 p_0 v_0 dt - f p v dt,$$

$$\text{откуда } \frac{1}{2} \frac{v}{g} \left(v^2 - v_0^2 \right) = \pm v h + p_0 - p,$$

$$\frac{v^2 - v_0^2}{2g} = \pm h + \frac{p_0}{v} - \frac{p}{v}. \quad \text{I.}$$

Здѣсь $\frac{p_0}{v}$ и $\frac{p}{v}$ суть высоты столбовъ жидкости, производящихъ на единицу площади основанія давленія p_0 и p .

Уравненіе это и послужитъ для изслѣдованія скоростей и вообще законовъ движенія воды въ различныхъ частяхъ центробѣжнаго насоса. Для правильности движенія воды черезъ колесо, послѣднее иногда устраивается съ однимъ или двумя направляющими аппаратами, изъ которыхъ одинъ, внутренній, способствуетъ вступленію воды на колесо безъ удара, другой, виѣшній, направляетъ воду въ спиральный ходъ, откуда она поступаетъ въ нагнетательную трубу. Эти аппараты снабжены лопатками, на подобіе колеса, и устанавливаются концентрически съ колесомъ, неподвижно.

Предположимъ, для общности изслѣдованія, что аппараты имѣются.

Назовемъ черезъ Q секунднй объемъ, поступающій въ насосъ, черезъ f площадь, которою вода вступаетъ во внутренній аппаратъ и черезъ v скорость вступленія ея по лопаткѣ, тогда

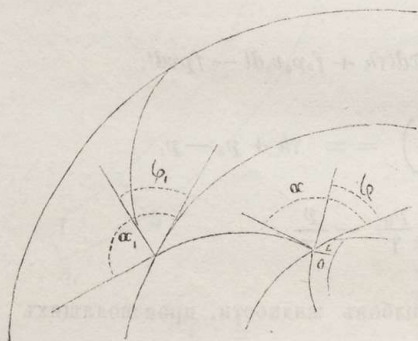
$$Q = fv.$$

На томъ основаніи, что всѣ части насоса предполагаются наполненными, имѣемъ такія же уравненія: для входа воды въ колесо, для выхода изъ него, для вступленія на вѣшный направляющій аппаратъ и для выхода съ него въ спиральный ходъ.

Называя скорость вступленія воды въ колесо черезъ v_1 , площадь въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ, нормальную къ скорости, черезъ f_1 , тѣ же величины для выхода изъ колеса черезъ v_2 , f_2 , для вступленія на вѣшный направляющій аппаратъ черезъ v_3 , f_3 , наконецъ для выхода съ него черезъ v_4 , f_4 , имѣемъ:

$$Q = fv = f_1v_1 = f_2v_2 = f_3v_3 = f_4v_4.$$

Отсюда опредѣляются скорости, если даны объемъ Q и соотвѣтствующія площади.



черт. 2.

с, гдѣ с идетъ по нормали къ послѣднему элементу лопатки, т. е.

$$f = a\sum c = a\sum i\sin\phi = a\sin\phi\sum i = a\sin\phi.2\pi r.$$

Также находятся выраженія другихъ площадей. Называя уголъ между первымъ элементомъ лопатки колеса и касательною къ внутренней окружности черезъ α , высоту колеса въ этомъ мѣстѣ черезъ a , подобный уголъ для послѣдняго элемента лопатки черезъ α_1 , высоту колеса въ этомъ мѣстѣ черезъ a_1 , уголъ между первымъ элементомъ лопатки вѣшняго направляющаго аппарата и касательною къ окружности черезъ ϕ_1 и высоту аппарата въ этомъ мѣстѣ черезъ a_1 , находимъ:

$$\begin{aligned} f_1 &= 2\pi r a \sin \alpha \\ f_2 &= 2\pi r_1 a_1 \sin \alpha_1 \\ f_3 &= 2\pi r_1 a_1 \sin \phi_1. \end{aligned}$$

Для этого назовемъ уголъ (черт. 2) между послѣднимъ элементомъ направляющей лопатки внутреннего аппарата и касательною къ кругу черезъ ϕ , высоту аппарата черезъ a , вѣшній радиусъ его черезъ r . Тогда

$$f = 2\pi r a \sin \phi.$$

Въ самомъ дѣлѣ, f состоитъ изъ двухъ множителей: a и суммы элементовъ, подобныхъ

Послѣдняя площадь f_4 опредѣлится, если данъ будетъ уголъ между направлениемъ абсолютной скорости, съ которою вода оставляетъ внѣшній аппаратъ и касательною къ его внѣшней окружности.

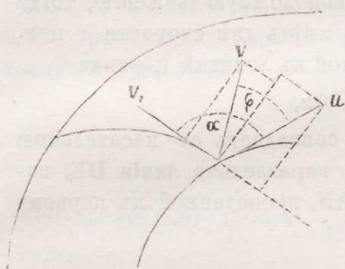
Потеря въ работѣ отъ ударовъ.

При вступленіи воды съ направляющаго аппарата на колесо, частицы претерпѣваютъ быстрое измѣненіе скорости вслѣдствіе вращенія колеса. То же обстоятельство имѣетъ мѣсто при переходѣ воды съ колеса на внѣшній направляющій аппаратъ.

Потерянная работа можетъ быть выражена произведеніемъ секунд-наго вѣса на нѣкоторую высоту, которую будемъ называть потерянною, вслѣдствіе удара и неправильностей движенія, во-первыхъ при вступленіи воды въ колесо, во-вторыхъ при переходѣ съ него на внѣшній аппаратъ.

Внутренній аппаратъ дѣйствуетъ двоякимъ образомъ: своими стѣнками онъ постепенно измѣняетъ направленіе частицъ воды изъ параллельнаго къ оси колеса въ перпендикулярное къ ней, своими лопатками онъ направляетъ воду ко вступленію на колесо безъ удара.

Назовемъ черезъ u скорость внутренняго обода колеса, черезъ v скорость до момента вступленія частицы, тогда относительная скорость частицы по касательной къ первому элементу лопатки до момента вступленія равна суммѣ проэкцій скоростей v и u на эту касательную при $\alpha > 90$ и разности при $\alpha < 90$ (см. черт. 3 и 4), т. е. въ первомъ случаѣ относительная скорость равна:



черт. 3.

$$v \cos(\alpha - \varphi) + u \cos(180 - \alpha),$$

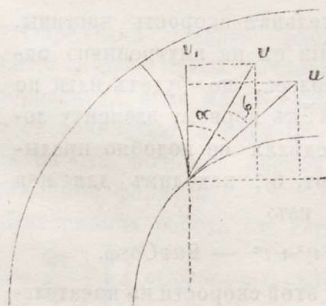
во второмъ:

$$v \cos(\alpha - \varphi) - u \cos \alpha.$$

Общее выраженіе этой относительной скорости есть:

$$v \cos(\alpha - \varphi) - u \cos \alpha,$$

$$\text{ибо } \cos(180 - \alpha) = -\cos \alpha.$$



черт. 4.

Относительная скорость по нормали къ первому элементу лопатки равна разности прожекцій этихъ скоростей на нормаль, именно:

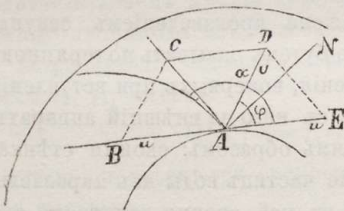
$$v \sin(\alpha - \varphi) - u \sin \alpha.$$

Переходъ воды съ направляющаго аппарата на колесо сопровождается ударомъ, если относительная скорость по нормали не равна нулю, т.-е. ударъ происходитъ при условіи:

$$v \sin(\alpha - \varphi) - u \sin \alpha > 0.$$

Если удара нѣтъ, т.-е.

$$v \sin(\alpha - \varphi) - u \sin \alpha = 0,$$



черт. 5.

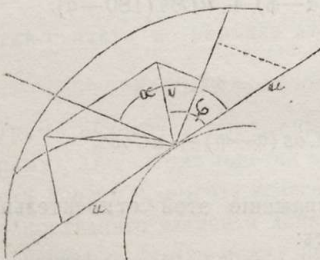
дадимъ ей на внутренней окружности и самой окружности равныя скорости u по касательной, въ сторону противоположную движенію, тогда колесо придетъ въ покой, а частица будетъ имѣть двѣ скорости v и u , которыхъ сложная направлена по касательной къ лопаткѣ и равна

$$v_i = v \cos(\alpha - \varphi) - u \cos \alpha,$$

ибо діагональ CA параллелограмма $ABCE$ совпадаетъ съ касательной къ лопаткѣ, такъ какъ CA , по построенію, параллельна линіи DE , послѣдняя же перпендикулярна къ нормали AN , проведенной къ первому элементу лопатки.

Если ударъ имѣетъ мѣсто, т.-е.

$$v \sin(\alpha - \varphi) - u \sin \alpha < 0,$$



Черт. 6.

то относительная скорость частицы, по вступленіи ея на внутреннюю окружность колеса, не будетъ идти по касательной къ первому элементу лопатки. Опредѣляя ее подобно предыдущему (черт. 6), находимъ для нея величину V изъ:

$$V^2 = u^2 + v^2 - 2uv \cos \varphi.$$

Проекція этой скорости на касательную къ лопаткѣ, если обозначимъ уголъ между нею и касательною черезъ δ , будетъ

$$v_1 = \text{Cos} \delta \sqrt{u^2 + v^2 - 2uv \text{Cos} \varphi}.$$

Величина v_1 не равна относительной скорости частицы по лопаткѣ до момента вступленія, т.-е.

$$v \text{Cos}(\alpha - \varphi) - u \text{Cos} \alpha,$$

и дѣлается ей равною только при условіи:

$$v \text{Sin}(\alpha - \varphi) - u \text{Sin} \alpha = 0,$$

причемъ также $\delta = 0$.

Въ этомъ легко убѣдиться, если ввести послѣднее условіе въ выраженіе v_1 .

Работа потерянная на ударѣ, для тѣлъ неупругихъ, если массы ихъ m и M , скорости до удара c и c_1 , выражается такъ:

$$T = \frac{mM}{2(m+M)} (c_1 - c)^2.$$

Для опредѣленія секундной потери, въ нашемъ случаѣ, подъ m должно разумѣть массу воды, поступающей въ колесо въ секунду, подъ M массу колеса.

Такъ какъ колесо неизмѣннымъ образомъ связано съ валомъ, то масса M значительно больше m , и въ предыдущемъ выраженіи, представивъ его въ видѣ

$$T = \frac{m}{2(\frac{m}{M} + 1)} (c_1 - c)^2,$$

можно пренебречь дробью $\frac{m}{M}$ предъ единицей.

Тогда

$$T = \frac{m}{2} (c_1 - c)^2.$$

Опредѣляя потерю работы отъ неравенства скоростей v_1 и $v \text{Cos}(\alpha - \varphi) - u \text{Cos} \alpha$, слѣдовало бы принять за M массу воды, имѣющей скорость v_1 , а не массу колеса. Но опредѣленіе этой массы невозможно съ точностью, а какъ она въ свою очередь больше m , то потерянная работа, подобно предыдущему, могла бы опредѣлиться изъ приближенной формулы.

Потерянная работа отъ двухъ разсмотрѣнныхъ обстоятельствъ будетъ:

$$T = \frac{Q\gamma}{2g} \left\{ \left[\left(v \text{Cos}(\alpha - \varphi) - u \text{Cos} \alpha \right) - v_1 \right]^2 + \left[v \text{Sin}(\alpha - \varphi) - u \text{Sin} \alpha \right]^2 \right\},$$

гдѣ γ удѣльный вѣсъ воды, g ускореніе тяжести, $\frac{Q\gamma}{g}$ масса m .

$$T = \frac{Q\gamma}{2g} \left\{ v^2 \cos^2(\alpha - \varphi) - 2vv_1 \cos(\alpha - \varphi) \cos \alpha + u^2 \cos^2 \alpha - 2vv_1 \cos(\alpha - \varphi) + \right. \\ \left. + 2v_1 u \cos \alpha + v_1^2 + u^2 \sin^2 \alpha - 2uv \sin \alpha \sin(\alpha - \varphi) + v^2 \sin^2(\alpha - \varphi) \right\},$$

по сокращеніи:

$$T = \frac{Q\gamma}{2g} \left[v^2 + u^2 + v_1^2 - 2vv_1 \cos(\alpha - \varphi) - 2u(v \cos \varphi - v_1 \cos \alpha) \right].$$

Высота, потерянная на ударъ при вступленіи воды въ колесо, k , опредѣлится изъ:

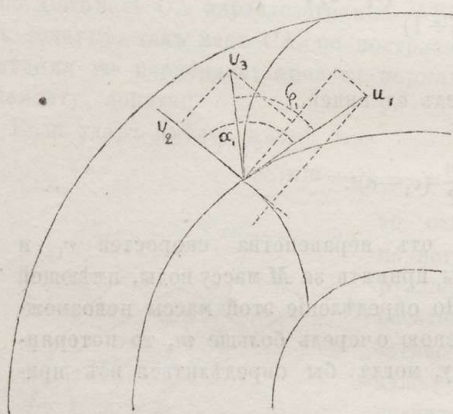
$$k = \frac{T}{Q\gamma},$$

$$k = \frac{v^2 + u^2 + v_1^2 - 2vv_1 \cos(\alpha - \varphi) - 2u(v \cos \varphi - v_1 \cos \alpha)}{2g}.$$

Опредѣлимъ потерянную высоту при переходѣ воды съ колеса на вѣншній направляющій аппаратъ. Назовемъ черезъ v_2 относительную скорость по послѣднему элементу лопатки колеса, черезъ u_1 скорость на вѣншной окружности колеса, черезъ v_3 скорость по первому элементу направляющей лопатки вѣншнаго аппарата.

Если по выходѣ съ колеса частица становится свободною, то ея скорость есть сложная изъ скоростей v_2 и u_1 .

Въ аппаратѣ частица имѣетъ скорость v_3 (черт. 7) и переходъ съ колеса на аппаратъ совершается безъ удара, если v_3 есть сложная изъ скоростей v_2 и u_1 . Тогда v_3 , v_2 и u_1 представляютъ стороны треугольника, и слѣд. одна изъ скоростей равна алгебраической суммѣ прожекцій на нее двухъ другихъ; прожекціи же послѣднихъ на перпендикуляръ къ первой равны между собою. Называя уголъ между v_2 и u_1 черезъ α_1 , уголъ



Черт. 7.

между v_3 и u_1 черезъ φ_1 , имѣемъ:

$$v_2 = v_3 \cos(\alpha_1 - \varphi_1) + u_1 \cos(180 - \alpha_1), \text{ или}$$

$$v_2 = v_3 \cos(\alpha_1 - \varphi_1) - u_1 \cos \alpha_1 \text{ и}$$

$$u_1 \sin(180 - \alpha_1) = v_3 \sin(\alpha_1 - \varphi_1) \text{ или}$$

$$u_1 \sin \alpha_1 = v_3 \sin(\alpha_1 - \varphi_1).$$

Послѣднее изъ этихъ равенствъ выражаетъ условіе перехода частицъ безъ удара.

Въ случаѣ удара имѣемъ:

$$u_1 \sin \alpha_1 < v_2 \sin (\alpha_1 - \varphi_1).$$

При этомъ скорость v_2 будетъ отличаться отъ

$$v_2 \cos (\alpha_1 - \varphi_1) - u_1 \cos \alpha_1.$$

Потерянная работа, вслѣдствіе неравенства скоростей по касательной къ послѣднему элементу лопатки и неравенства ихъ по нормали къ этому элементу, на основаніи предыдущаго, выразится такъ:

$$T_1 = \frac{Q\gamma}{2g} \left\{ [v_2 \cos (\alpha_1 - \varphi_1) - u_1 \cos \alpha_1 - v_2]^2 + [u_1 \sin \alpha_1 - v_2 \sin (\alpha_1 - \varphi_1)]^2 \right\}.$$

По возвышеніи въ квадратъ и сокращеніи:

$$T_1 = \frac{Q\gamma}{2g} \left[v_2^2 + u_1^2 + v_2^2 - 2v_2 v_2 \cos (\alpha_1 - \varphi_1) - 2u_1 (v_2 \cos \varphi_1 - v_2 \cos \alpha_1) \right].$$

Высота, потерянная при переходѣ воды съ колеса на вѣйный направляющій аппаратъ:

$$h_1 = \frac{v_2^2 + u_1^2 + v_2^2 - 2v_2 v_2 \cos (\alpha_1 - \varphi_1) - 2u_1 (v_2 \cos \varphi_1 - v_2 \cos \alpha_1)}{2g}$$

Движеніе воды въ колесахъ.

Вращеніе колеса большею частію происходитъ около горизонтальной оси, лишь въ нѣкоторыхъ насосахъ всасывающихъ около вертикальной. Такимъ образомъ, траекторія частицы можетъ быть разсматриваема въ вертикальной плоскости, хотя то или другое расположеніе не вноситъ разницы въ выводъ. Въ самомъ дѣлѣ, дѣйствіе вѣса при движеніи жидкости отъ оси къ окружности можно не принимать въ расчетъ, ибо насколько вѣсъ замедляетъ движеніе частицъ, восходящихъ надъ горизонтальной плоскостью, проведенной черезъ ось колеса, настолько онъ ускоряетъ движеніе частицъ, направленныхъ отъ этой горизонтальной плоскости внизъ, такъ что работа вѣса не имѣетъ вліянія на среднюю скорость, съ которою частицы покидаютъ колесо.

Скорость эта можетъ быть найдена по началу живыхъ силъ. Величины для этого необходимы суть:

приращеніе живой силы $\frac{m}{2} (v_2^2 - v_1^2)$;

работа центробѣжной силы $m\omega^2 \int_r^{r_1} \rho d\rho = m\omega^2 \frac{r_1^2 - r^2}{2}$,

гдѣ ω угловая скорость вращенія, ρ переменное разстояніе частицъ отъ оси;

работа давленія p_1 , при вступленіи воды въ колесо,

$$p_1 f_1 v_1 dt;$$

работа давленія p_2 , при выходѣ воды съ колеса,

$$- p_2 f_2 v_2 dt.$$

По началу живыхъ силъ:

$$\frac{m}{2} (v_2^2 - v_1^2) = m\omega^2 \frac{r_1^2 - r^2}{2} + p_1 f_1 v_1 dt - p_2 f_2 v_2 dt.$$

Здѣсь $m = \frac{f_1 v_1 dt \gamma}{g}$, $f_1 v_1 = f_2 v_2$, потому

$$\frac{f_1 v_1 dt \gamma}{2g} (v_2^2 - v_1^2) = \frac{f_1 v_1 dt \gamma}{2g} \omega^2 (r_1^2 - r^2) + p_1 f_1 v_1 dt - p_2 f_2 v_2 dt,$$

$$\frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} = \frac{\omega^2 (r_1^2 - r^2)}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} - \frac{p_2}{\gamma}.$$

Гдѣ $\frac{p_1}{\gamma}$, $\frac{p_2}{\gamma}$ суть высоты столбовъ, соотвѣтствующія давленіямъ

p_1 , p_2 . Называя ихъ черезъ l_1 и l_2 и замѣчая, что $\omega r = u$, $\omega r_1 = u_1$, имѣемъ:

$$\frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} = \frac{u_1^2 - u^2}{2g} + l_1 - l_2 \text{ или}$$

$$\frac{v_2^2}{2g} = \frac{v_1^2}{2g} + \frac{u_1^2 - u^2}{2g} + l_1 - l_2.$$

Вредныя сопротивленія не были введены въ дифференціальное уравненіе, но они могутъ быть введены въ конечное. Трѣніе воды о лопатки и стѣнки колеса поглощаетъ часть живой силы, пропорціональную длинѣ ходовъ и обратно пропорціональную периметру поперечнаго ихъ сѣченія. Взявъ живую силу по наибольшей скорости v_2 можно выразить потерянную вслѣдствіе трѣнія высоту членомъ

$$z_2 = \frac{v_2^2}{2g}.$$

Тогда предыдущее уравненіе приметъ видъ:

$$\frac{v_2^2}{2g} = \frac{v_1^2}{2g} + \frac{u_1^2 - u^2}{2g} + l_1 - l_2 - z_2 \frac{v_2^2}{2g}, \text{ откуда}$$

$$(1 + z_2) v_2^2 = v_1^2 + u_1^2 - u^2 + 2g (l_1 - l_2). \quad \text{II}$$

Это уравнение, какъ скоро извѣстны l_1 и l_2 , даетъ зависимость v_2 отъ u_1 , ибо соотношеніе v_1 и v_2 извѣстно, при данныхъ поперечныхъ размѣрахъ ходовъ, а также соотношеніе u_1 и u при данномъ отношеніи радиусовъ r и r_1 . — Другими словами, уравненіе это опредѣляетъ зависимость секунднаго объема Q отъ скорости вращенія или числа оборотовъ колеса, ибо $v_2 = \frac{Q}{f_2}$.

Опредѣлимъ величины l_1 и l_2 .

Для этого необходимо прежде опредѣлить высоты, соответствующія давленіямъ въ промежуткахъ между внутреннимъ аппаратомъ и колесомъ и между колесомъ и вѣншнимъ аппаратомъ. Назовемъ первую изъ высотъ черезъ x , вторую черезъ x_1 . Высоту соответствующую атмосферному давленію назовемъ черезъ H , высоту всасывающей трубы черезъ h_1 , высоту нагнетальной трубы черезъ h_2 .

Прилагая уравненіе Даниэля Бернулли

$$\frac{v^2 - v_0^2}{2g} = \pm h + \frac{p_0}{\gamma} - \frac{p}{\gamma}$$

къ движенію воды во всасывающей трубѣ отъ нижняго горизонта до колеса, замѣтимъ, что въ немъ должно принять:

$$v_0 = 0, \quad v = v, \quad \pm h = -h_1, \quad \frac{p_0}{\gamma} = H, \quad \frac{p}{\gamma} = x.$$

Тогда получимъ:

$$\frac{v^2}{2g} = -h_1 + H - x, \text{ откуда}$$

$$(x) = H - h_1 - \frac{v^2}{2g}.$$

При вступленіи воды въ направляющій аппаратъ теряется давленіе вслѣдствіе толщины лопатокъ; при вступленіи ея въ промежутокъ между аппаратомъ и колесомъ происходитъ потеря давленія отъ мгновеннаго измѣненія сѣченія. Потерянную высоту отъ этихъ двухъ причинъ можно выразить членомъ

$$z \frac{v^2}{2g}.$$

Тогда для x получаемъ выраженіе болѣе точное:

$$x = H - h_1 - \frac{v^2}{2g} - \zeta \frac{v^2}{2g}; \text{ отсюда}$$

$$h_1 + x = H - \frac{v^2}{2g} (1 + \zeta).$$

Центробѣжное колесо должно находиться на такой высотѣ надъ нижнимъ горизонтомъ, чтобы въ колесѣ не могло образоваться пустаго пространства, ибо въ противномъ случаѣ дѣйствіе насоса прекратилось бы. Отсюда заключаемъ, что $x > 0$, слѣдовательно

$$h_1 < H - \frac{v^2}{2g} (1 + \zeta).$$

Высота l_1 , измѣряющая давленіе въ началѣ траекторій частицъ въ колесѣ, равна $x - k$, ибо при вступленіи воды въ колесо происходитъ, вообще говоря, ударъ, которому соответствуетъ потеря высоты k , найденная выше. Такимъ образомъ:

$$l_1 = x - k.$$

Подобнымъ путемъ опредѣлится l_2 —высота, измѣряющая давленіе у внѣшней окружности колеса. Въ уравненіи Бернулли:

$$\frac{v^2 - v_0^2}{2g} = \pm h + \frac{p_0}{\gamma} - \frac{p}{\gamma},$$

прилагая его къ движенію воды въ нагнетательной трубѣ, должно принять:

$$v = v_4, v_0 = v_3, \pm h = -h_2, \frac{p_0}{\gamma} = x_1, \frac{p}{\gamma} = H,$$

тогда

$$\frac{v_4^2 - v_3^2}{2g} = -h_2 + x_1 - H, \text{ откуда}$$

$$(x_1) = \frac{v_4^2 - v_3^2}{2g} + h_2 + H.$$

Вслѣдствіе сопротивленій во внѣшнемъ направляющемъ аппаратѣ и нагнетательной трубѣ увеличивается гидравлическое давленіе въ промежуткѣ между колесомъ и аппаратомъ, а слѣдовательно и соответ-

ствующая ему высота x_1 . Это увеличеніе высоты можно выразить членомъ

$$z_3 \frac{v_3^2}{2g}.$$

Тогда

$$x_1 = H + h_2 + \frac{v_4^2}{2g} - \frac{v_3^2}{2g} + z_3 \frac{v_3^2}{2g}.$$

Отсюда, между прочимъ, выводимъ:

$$\frac{v_3^2}{2g} (1 - z_3) = H + h_2 + \frac{v_4^2}{2g} - x_1,$$

$$v_3 = \sqrt{\frac{v_4^2 + 2g (H + h_2 - x_1)}{1 - z_3}}.$$

При $v_4 = 0$ и данномъ x_1 составляемъ себѣ понятіе о v_3 изъ

$$v_3 = \sqrt{\frac{2g (H + h_2 - x_1)}{1 - z_3}}.$$

Высота l_2 , измѣряющая давленіе у вѣшной окружности колеса, опредѣляется изъ условія:

$$l_2 = x_1 + k_1,$$

ибо при переходѣ воды съ колеса на направляющій аппаратъ теряется высота k_1 , найденная выше, вслѣдствіе удара.

Вставляя величину

$$l_1 - l_2 = -(h_1 + h_2) - \frac{v^2}{2g} (1 + z) - \frac{v_4^2}{2g} + \frac{v_3^2}{2g} (1 - z_3) - (k + k_1),$$

гдѣ $h_1 + h_2$ есть полная высота подъема h , въ уравненіи дѣленія II, находимъ

$$(1 + z_2)v_2^2 = v_1^2 + u_1^2 \left[1 - \left(\frac{r}{r_1} \right)^2 \right] - v_4^2 - (1 + z)v^2 + (1 - z_3)v_3^2 - 2g(h + k + k_1). \text{ II'}$$

Если кривизна лопатокъ такова, что можно принять всю струю состоящую изъ струекъ параллельныхъ лопаткамъ, то выведенное уравненіе безошибочно выражаетъ законы движенія воды черезъ центробѣжное колесо.

Это имѣетъ мѣсто при постепенности искривленія лопатокъ и малости промежутковъ между ними.

Введемъ въ предыдущее уравненіе членъ

$$-2g(k+k_1),$$

выразивъ въ значеніяхъ k и k_1 все скорости черезъ v_3 , при помощи соотношеній:

$$v = v_3 \frac{f_3}{f}, v_1 = v_3 \frac{f_3}{f_1}, v_2 = v_3 \frac{f_3}{f_2}, v_4 = v_3 \frac{f_3}{f_4}.$$

Тогда находимъ, во первыхъ:

$$\begin{aligned} & -2g(k+k_1) = \\ & -v_3^2 \left[1 + \left(\frac{f_3}{f} \right)^2 + \left(\frac{f_3}{f_1} \right)^2 + \left(\frac{f_3}{f_2} \right)^2 - 2 \left(\frac{f_3}{f} \right) \left(\frac{f_3}{f_1} \right) \cos(\alpha - \varphi) \right. \\ & \left. - 2 \left(\frac{f_3}{f_2} \right) \cos(\alpha_1 - \varphi_1) \right] + 2u_1 v_3 \left[\frac{r}{r_1} \left(\frac{f_3}{f} \right) \cos \varphi - \frac{r}{r_1} \left(\frac{f_3}{f_1} \right) \cos \alpha \right. \\ & \left. + \cos \varphi_1 - \left(\frac{f_3}{f_2} \right) \cos \alpha_1 \right] - u_1^2 \left[1 + \left(\frac{r}{r_1} \right)^2 \right], \end{aligned}$$

во вторыхъ, сдѣлавъ тѣже замѣненія скоростей въ самомъ уравненіи:

$$\begin{aligned} & v_3^2 \left[(2 + z_2) \left(\frac{f_3}{f_2} \right)^2 + (2 + z) \left(\frac{f_3}{f} \right)^2 + z_3 \right. \\ & \left. + \left(\frac{f_3}{f} \right)^2 - 2 \frac{f_3^2}{ff_1} \cos(\alpha - \varphi) - 2 \frac{f_3}{f_2} \cos(\alpha_1 - \varphi_1) \right] - 2u_1 v_3 \left[\frac{r}{r_1} \frac{f_3}{f} \left(\cos \varphi - \frac{f}{f_1} \cos \alpha \right) \right. \\ & \left. + \cos \varphi_1 - \frac{f_3}{f_2} \cos \alpha_1 \right] + 2gh + 2 \left(\frac{r}{r_1} \right)^2 u_1^2 = 0, \end{aligned}$$

или

$$Av_3^2 - 2u_1 v_3 B + 2gh + Cu_1^2 = 0,$$

III

гдѣ замѣчая, что

$$\frac{f_3}{f_2} = \frac{2\pi r_1 a_1 \sin \varphi_1}{2\pi r_1 a_1 \sin \alpha_1} = \frac{\sin \varphi_1}{\sin \alpha_1},$$

$$\frac{f}{f_1} = \frac{2\pi r a \sin \varphi}{2\pi r a \sin \alpha} = \frac{\sin \varphi}{\sin \alpha}, \text{ имѣемъ:}$$

$$A = (2 + z_1) \frac{\sin^2 \varphi_1}{\sin^2 \alpha_1} - 2 \frac{\sin \varphi_1}{\sin \alpha_1} \cos(\alpha_1 - \varphi_1) \\ + \left(\frac{f_3}{f} \right)^2 \left[2 + z - 2 \frac{\sin \varphi}{\sin \alpha} \cos(\alpha - \varphi) \right] + z_3 + \left(\frac{f_3}{f_4} \right)^2,$$

$$B = \frac{r}{r_1} \frac{f_3}{f} \frac{\sin(\varphi - \alpha)}{\sin \alpha} + \frac{\sin(\varphi_1 - \alpha_1)}{\sin \alpha_1},$$

$$C = 2 \left(\frac{r}{r_1} \right)^2.$$

Коефициенты А, В, С въ предыдущемъ уравненіи суть величины постоянныя и зависятъ исключительно отъ конструкции насоса. Скорости v_3 и u_1 должно разсматривать какъ величины переменныя, причемъ только тѣ значенія u_1 могутъ быть допускаемы, при которыхъ v_3 остается величиной дѣйствительной.

Рѣшая это уравненіе, находимъ:

$$\frac{v_3}{u_1} = \frac{B}{A} \pm \frac{1}{A} \sqrt{B^2 - AC - \frac{2ghA}{u_1^2}}.$$

Выборъ знака основывается на слѣдующемъ соображеніи. Съ увеличеніемъ высоты подъема h , при данной скорости u_1 , будетъ уменьшаться поднимаемое насосомъ количество воды Q , а слѣдовательно v_3 . Это требуетъ удержанія предъ корнемъ для $\frac{v_3}{u_1}$ знака плюсъ. Слѣдовательно:

$$\frac{v_3}{u_1} = \frac{B}{A} + \frac{1}{A} \sqrt{B^2 - AC - \frac{2ghA}{u_1^2}}. \quad \text{IV}$$

Для дѣйствительности рѣшенія необходимо условіе:

$$B^2 - AC - \frac{2ghA}{u_1^2} > 0;$$

при А положительномъ, ибо С всегда величина положительная, должно быть

$$B^2 - AC > \frac{2ghA}{u_1^2} > 0.$$

Наименьшее значеніе u_1 опредѣлится изъ равенства

$$B^2 - AC = \frac{2gh}{u_1^2} A, \quad \text{откуда}$$

$$u_{1min} = \sqrt{2gh \frac{A}{B^2 - AC}}.$$

Соответствующее значеніе v_3 найдется изъ уравненія IV, именно:

$$v_3 = \frac{B}{A} \sqrt{2gh \frac{A}{B^2 - AC}}.$$

Тѣже результаты могутъ быть получены дифференцированіемъ уравненія III, если производную u_1 по v_3 приравнять нулю. Въ самомъ дѣлѣ, изъ

$$Av_3^2 - 2u_1v_3B + 2gh + Cu_1^2 = 0, \quad \text{находимъ:}$$

$$2Av_3dv_3 - 2u_1Bdv_3 - 2v_3Bdu_1 + 2Cu_1du_1 = 0, \quad \text{откуда}$$

$$\frac{du_1}{dv_3} = \frac{Bu_1 - Av_3}{Cu_1 - Bv_3}.$$

$$\text{Изъ условія } \frac{du_1}{dv_3} = \frac{Bu_1 - Av_3}{Cu_1 - Bv_3} = 0, \quad \text{заключаемъ:}$$

$$Bu_1 = Av_3,$$

$$v_3 = \frac{B}{A} u_1.$$

Подставляя это значеніе v_3 въ уравненіе III, находимъ:

$$u_{1min} = \sqrt{2gh \frac{A}{B^2 - AC}};$$

соответствующее значеніе v_3 найдется изъ $v_3 = \frac{B}{A} u_1$,

$$v_3 = \frac{B}{A} \sqrt{2gh \frac{A}{B^2 - AC}}.$$

Эти два значенія скоростей, именно u_{1min} и соответствующее ему v_3 , весьма важны для послѣдующихъ приложений.

Подобно предыдущему возможно искать по уравненію III то значеніе u_1 , при которомъ v_3 обращается въ *мінімумъ*. Для этого слѣдуетъ приравнять нулю производную $\frac{dv_3}{du_1}$:

$$\frac{dv_3}{du_1} = \frac{Bv_3 - Cu_1}{Av_3 - Bu_1} = 0, \quad \text{откуда}$$

$$u_1 = \frac{B}{C} v_3.$$

Подставляя это значеніе u_1 въ уравненіе III, находимъ.

$$v_3 \min = \sqrt{2gh \frac{C}{B^2 - AC}}, \quad \text{при этомъ}$$

$$u_1 = \frac{B}{C} \sqrt{2gh \frac{C}{B^2 - AC}}.$$

Изъ двухъ паръ найденныхъ для u_1 и v_3 значеній удержимъ первую, такъ какъ на практикѣ выгоднѣе имѣть меньшую скорость колеса, нежели меньшую скорость воды въ колесѣ.

Изъ уравненія IV

$$\frac{v_3}{u_1} = \frac{B}{A} + \frac{1}{A} \sqrt{B^2 - AC - \frac{2gh}{u_1^2} A}$$

выводимъ слѣдствіе для частнаго случая, когда $h = 0$. Именно:

$$\frac{v_3}{u_1} = \frac{1}{A} \left(B + \sqrt{B^2 - AC} \right).$$

Послѣднее равенство показываетъ, что въ центробѣжномъ насосѣ, назначенномъ для перемѣщенія воды въ горизонтальномъ направленіи, отношеніе секунднаго объема къ числу оборотовъ есть величина постоянная, зависящая только отъ значеній коэффиціентовъ A , B , C , т.-е. отъ конструкціи насоса.

Опредѣленіе работы и коэффиціента полезнаго дѣйствія.

Теоретическая работа V_t для поднятія въ секунду вѣса $Q\gamma$ воды на высоту h равна $Q\gamma h$:

$$V_t = Q\gamma h.$$

Дѣйствительная работа превосходитъ теоретическую на сумму работъ, потерянныхъ вслѣдствіе гидравлическихъ сопротивленій:

$$V_e = V_t + E.$$

Сумма E состоитъ изъ слѣдующихъ членовъ:

1° работы на преодоленіе тренія во всасывающей трубѣ и внутреннемъ направляющемъ аппаратѣ:

$$Q\gamma z \frac{v^2}{2g};$$

2° работы потерянной на ударъ при вступленіи воды съ аппарата на колесо:

$$Q\gamma h;$$

3° работы на преодоленіе тренія между лопатками колеса:

$$Q\gamma z_2 \frac{v_2^2}{2g};$$

4° работы потерянной на ударъ при вступленіи воды съ колеса на внѣшній направляющій аппаратъ:

$$Q\gamma k_1;$$

5° работы на преодоленіе тренія во внѣшнемъ направляющемъ аппаратѣ и нагнетательной трубѣ:

$$Q\gamma z_3 \frac{v_3^2}{2g}; \text{ наконецъ}$$

6° работы потерянной на сообщеніе водѣ, вступающей въ верхній резервуаръ, скорости v_4 :

$$Q\gamma \frac{v_4^2}{2g}.$$

Такимъ образомъ:

$$V_e = \frac{Q\gamma}{2g} \left[2gh + zv^2 + 2gk + z_2 v_2^2 + 2gk_1 + z_3 v_3^2 + v_4^2 \right].$$

Вставляя сюда значеніе $2g(h + k + k_1)$ изъ уравненія движенія II:

$$\begin{aligned} 2g(h + k + k_1) &= v_1^2 + u_1^2 \left(1 - \frac{r^2}{r_1^2} \right) - v_4^2 - (1 + z)v^2 \\ &\quad + (1 - z_3)v_3^2 - (1 + z_2)v_2^2, \end{aligned}$$

находимъ:

$$V_e = \frac{Q\gamma}{2g} \left[v_1^2 + v_3^2 - v_2^2 - v^2 + u_1^2 \left(1 - \frac{r^2}{r_1^2} \right) \right].$$

На основаніи соотношеній:

$$v = v_3 \frac{f_3}{f}, \quad v_1 = v_3 \frac{f_3}{f_1}, \quad v_2 = v_3 \frac{f_3}{f_2}, \quad \text{имѣемъ}$$

$$V_e = \frac{Qr}{2g} \left\{ v_3^2 \left[\left(\frac{f_3}{f_1} \right)^2 + 1 - \left(\frac{f_3}{f_2} \right)^2 - \left(\frac{f_3}{f} \right)^2 \right] + u_1^2 \left(1 - \frac{r^2}{r_1^2} \right) \right\},$$

или

$$V_e = \frac{Qr}{2g} u_1^2 \left\{ \left(\frac{v_3}{u_1} \right)^2 \left[\left(\frac{f_3}{f_1} \right)^2 + 1 - \left(\frac{f_3}{f_2} \right)^2 - \left(\frac{f_3}{f} \right)^2 \right] + \left(1 - \frac{r^2}{r_1^2} \right) \right\}.$$

Работа въ лошадиныхъ силахъ, при измѣреніи скорости въ метрахъ и вѣса въ килограммахъ:

$$N_e = \frac{V_e}{75}.$$

Коэффициентъ полезнаго дѣйствія:

$$\xi = \frac{V_t}{V_e} = \frac{2gh}{v_1^2 + v_3^2 - v_2^2 - v^2 + u_1^2 \left(1 - \frac{r^2}{r_1^2} \right)}, \quad \text{или}$$

$$\xi = \frac{2gh}{u_1^2 \left\{ \left(\frac{v_3}{u_1} \right)^2 \left[\left(\frac{f_3}{f_1} \right)^2 + 1 - \left(\frac{f_3}{f_2} \right)^2 - \left(\frac{f_3}{f} \right)^2 \right] + \left(1 - \frac{r^2}{r_1^2} \right) \right\}}$$

Первое выраженіе послужитъ для опредѣленія коэффициента полезнаго дѣйствія при расчетѣ насоса; второе для опредѣленія коэффициента полезнаго дѣйствія существующаго насоса. Въ последнемъ выраженіи, изъ двухъ величинъ u_1 и $\frac{v_3}{u_1}$ первая задается, вторая опредѣляется изъ уравненія IV:

$$\frac{v_3}{u_1} = \frac{1}{A} \left(B + \sqrt{B^2 - AC - \frac{2gh}{u_1^2} A} \right).$$

Если вращать колесо съ такою скоростью, чтобы отношеніе $\frac{h}{u_1^2}$ оставалось постояннымъ, т.-е. чтобы

$$\frac{h}{u_1^2} = \frac{h'}{u_1'^2} \quad \text{или} \quad \frac{h}{h'} = \frac{u_1'^2}{u_1^2},$$

то отношеніе скоростей $\frac{v_3}{u_1}$ и коэффициентъ полезнаго дѣйствія суть величины постоянныя.

На практикѣ трудно соблюсти условіе

$$\frac{h}{h'} = \frac{u_1^2}{u_1'^2},$$

потому коэффициентъ полезнаго дѣйствія центробѣжнаго насоса вообще мѣняется съ измѣненіемъ высоты подъема.

Разсчетъ центробѣжнаго насоса.

По высотѣ подъема h и секундному объему Q опредѣлить размѣры насоса и скорость вращенія колеса подъ условіемъ возможно большаго коэффициента полезнаго дѣйствія.

Для этого сумма потеряннхъ работъ должна быть возможно меньшею.

Работа, потерянная на треніе:

$$\frac{Q\gamma}{2g} \left(z v^2 + z_2 v_2^2 + z_3 v_3^2 \right),$$

при $z = z_2 = z_3 = 0,05$ до $0,1$ по Вейсбаху, достигаетъ своего minimum, при наименьшемъ значеніи суммы квадратовъ:

$$v^2 + v_2^2 + v_3^2.$$

Но такъ какъ для v_3 мы условились брать не наименьшее, но то значеніе, при которомъ u_1 достигаетъ minimum, то сумма квадратовъ скоростей можетъ сдѣлаться относительно малою при надлежащемъ выборѣ коэффициентовъ A, B, C , входящихъ въ выраженіе v_3 .

Работа, потерянная на ударъ, при вступленіи воды въ колесо и при переходѣ съ него на внѣшній аппаратъ:

$$Q\gamma(k + k_1)$$

обращается въ нуль, когда v есть сложная изъ скоростей v_1 и u , и v_3 есть сложная изъ скоростей v_2 и u_1 .

Это имѣетъ мѣсто при условіяхъ (Черт. 8 и 9):

$$\frac{v}{u} = \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha - \varphi)}, \quad \frac{v_3}{u_1} = \frac{\sin \alpha_1}{\sin(\alpha_1 - \varphi_1)}.$$

Наконецъ работа на сообщеніе водѣ окончательной скорости v_4 :

$$Qr \frac{v_4^2}{2g}$$

гдѣ меньше, чѣмъ больше сѣченіе источной трубы.

Пусть $k + k_1 = 0$, тогда

Черт. 8.

$$v_3 = \frac{\sin \alpha_1}{\sin(\alpha_1 - \varphi_1)} u_1.$$

Въ выраженіи

$$u_{1min} = \sqrt{2gh \frac{A}{B^2 - AC}}$$

слѣдуетъ для А, В, С вставить значенія коэффициентовъ урав-

ненія II', въ предположеніи, что $k + k_1 = 0$.

Уравненіе это приметъ видъ:

$$(1 + \zeta_2) v_2^2 = v_1^2 + u_1^2 \left[1 - \frac{r^2}{r_1^2} \right] - v_4^2 - (1 + \zeta) v^2 + (1 - \zeta_3) v_3^2 - 2gh.$$

Выражая всѣ скорости въ функціи v_3 , находимъ:

$$v_3^2 \left[(1 + \zeta_2) \left(\frac{f_3}{f_2} \right)^2 - \left(\frac{f_3}{f_1} \right)^2 + \left(\frac{f_3}{f_4} \right)^2 + (1 + \zeta) \left(\frac{f_3}{f} \right)^2 - (1 - \zeta_3) \right] + 2gh + u^2 \left[\frac{r^2}{r_1^2} - 1 \right] = 0.$$

Изъ этого уравненія заключаемъ, что

$$A = (1 + \zeta_2) \left(\frac{f_3}{f_2} \right)^2 - \left(\frac{f_3}{f_1} \right)^2 + \left(\frac{f_3}{f_4} \right)^2 + (1 + \zeta) \left(\frac{f_3}{f} \right)^2 - (1 - \zeta_3),$$

$$B = 0,$$

$$C = \frac{r^2}{r_1^2} - 1.$$

Для числителя и знаменателя подь радикаломъ на А, имѣемъ

$$u_1 min = \sqrt{2gh \frac{1}{\frac{B^2}{A} - C}}.$$

Вставляя сюда значенія В и С, находимъ:

$$u_1 min = \sqrt{2gh \frac{1}{1 - \left(\frac{r}{r_1}\right)^2}}.$$

Для скорости v , имѣемъ:

$$(v_3) = \frac{\sin \alpha_1}{\sin(\alpha_1 - \varphi_1)} \cdot u_1 min.$$

$$(v_3) = \frac{\sin \alpha_1}{\sin(\alpha_1 - \varphi_1)} \sqrt{2gh \frac{1}{1 - \frac{r^2}{r_1^2}}}.$$

Это выраженіе показываетъ, что (v_3) зависитъ отъ величины отноше-
нія $\frac{\sin \alpha_1}{\sin(\alpha_1 - \varphi_1)}$.

Послѣднее, при данномъ α_1 , становится наименьшимъ, если $\alpha_1 - \varphi_1 = 90^\circ$.
Тогда

$$[v_3] = \sin \alpha_1 \cdot u_1 min.$$

Изъ условія, что v_3 есть сложная изъ скоростей v_2 и u_1 , имѣемъ:

$$u_1^2 = v_3^2 + v_2^2 - 2v_3v_2 \cos(\alpha_1 - \varphi_1),$$

откуда:

$$v_3^2 + v_2^2 = 2v_3v_2 \cos(\alpha_1 - \varphi_1) + u_1^2,$$

$$v_3^2 + v_2^2 = 2 \frac{f_3}{f_2} v_3^2 \cos(\alpha_1 - \varphi_1) + u_1^2.$$

Для u_1 minimum и соотвѣтствующемъ v_3 сумма квадратовъ получаетъ
наименьшую величину при

$$\alpha_1 - \varphi_1 = 90^\circ.$$

Подобнымъ образомъ, изъ условія, что v есть сложная изъ u и v_1 ,
имѣемъ:

$$u^2 = v^2 + v_1^2 - 2vv_1 \cos(\alpha - \varphi), \text{ или}$$

$$v^2 \left[1 + \left(\frac{f}{f_1} \right)^2 - 2 \frac{f}{f_1} \cos(\alpha - \varphi) \right] = u^2,$$

$$v^2 = \frac{u^2}{1 + \left(\frac{f}{f_1} \right)^2 - 2 \frac{f}{f_1} \cos(\alpha - \varphi)}.$$

Отсюда заключаемъ, что для данного u , скорость v достигаетъ наименьшей величины при $\alpha - \varphi = 90^\circ$.

Если внутренняго направляющаго аппарата не имѣется, то уголъ φ равенъ 90° , и для малости v уголъ α долженъ быть близокъ къ 180° , ибо равнымъ 180° онъ быть не можетъ, такъ какъ при этомъ колесо закрывается, согласно:

$$f_1 = 2\pi r a \sin \alpha.$$

При $\varphi = 90^\circ$ имѣемъ:

$$v^2 = \frac{u^2}{1 + \left(\frac{\sin \varphi}{\sin \alpha} \right)^2 - 2 \frac{\sin \varphi}{\sin \alpha} \cos(\alpha - \varphi)} = u^2 \operatorname{tg}^2 \alpha,$$

$$v = \pm u \operatorname{tg} \alpha,$$

гдѣ слѣдуетъ удержатъ знакъ —, ибо уголъ α тупой, будучи больше φ :

$$v = - u \operatorname{tg} \alpha.$$

Это соотношеніе получается прямо изъ чертежа 10. Въ самомъ дѣлѣ:

$$v = u \operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = - u \operatorname{tg} \alpha.$$

Вставляя сюда для u его наименьшее значеніе

$$\frac{r}{r_1} \sqrt{2gh \frac{1}{1 - \left(\frac{r}{r_1} \right)^2}}, \text{ ибо}$$

Черт. 10.

$$\frac{u}{u_1} = \frac{r}{r_1}, \text{ находимъ:}$$

$$v = \frac{r}{r_1} \sqrt{\frac{2gh}{1 - \left(\frac{r}{r_1} \right)^2}} \cdot \operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = \sqrt{\frac{2gh}{\left(\frac{r_1}{r} \right)^2 - 1}} \cdot \operatorname{tg}(180^\circ - \alpha).$$

Разсчетъ насоса, снабженнаго внѣшнимъ аппара- томъ.

Даны секунднй объемъ Q и высота подъема h . Уголь ϕ беремъ равнымъ 90° , ибо вода вступаетъ въ колесо по радиусамъ.

Затѣмъ избираемъ слѣдующія величины:

$$\frac{r}{r_1}, \alpha, v_4, u \geq u_{min} \geq \frac{r}{r_1} \sqrt{\frac{2gh}{1 - \left(\frac{r}{r_1}\right)^2}}.$$

Опредѣляемъ:

$$v = u \operatorname{tg} (180^\circ - \alpha).$$

Изъ чертежа находимъ:

$$u = v_1 \operatorname{Cos} (180^\circ - \alpha),$$

$$v_1 = \frac{u}{\operatorname{Cos}(180^\circ - \alpha)}.$$

Въ уравненіи движенія:

$$(1 + z_2) v_2^2 = v_1^2 + u_1^2 \left[1 - \frac{r^2}{r_1^2} \right] - v_4^2 - (1 + z) v^2 + (1 - z_3) v_3^2 - 2gh,$$

на томъ основаніи, что $\phi = 90^\circ$, имѣемъ

$$v_1^2 = v^2 + u^2; \text{ слѣдовательно:}$$

$$(1 + z_2) v_2^2 = v^2 + u^2 + u_1^2 - u^2 - v_4^2 - (1 + z) v^2 + (1 + z_3) v_3^2 - 2gh,$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{u_1^2 - 2gh - v_4^2 - zv^2 + v_3^2(1 - z_3)}{1 + z_2}}.$$

Подъ корнемъ всѣ величины извѣстны кромѣ v_3 ; v_3 задаемъ подъ условіемъ:

$$v_3 > [v_3] > \operatorname{Sin} \alpha_1 \cdot u_{min},$$

гдѣ α_1 предварительно беремъ около 165° .

Затѣмъ изъ предыдущей формулы опредѣляемъ v_2 . Для опредѣленія α_1 и ϕ_1 имѣемъ:

$$v_3^2 = v_2^2 + u_1^2 - 2v_2u_1 \cos(180^\circ - \alpha_1),$$

$$\cos(180^\circ - \alpha_1) = \frac{v_2^2 + u_1^2 - v_3^2}{2v_2u_1},$$

$$\sin \varphi_1 = \frac{v_2}{v_3} \sin \alpha_1.$$

Выборъ v_3 сдѣланъ удачно, если $\cos(180^\circ - \alpha_1) < 1$.

Высота всасывающей трубы, если таковая предполагается, задается подъ условіемъ:

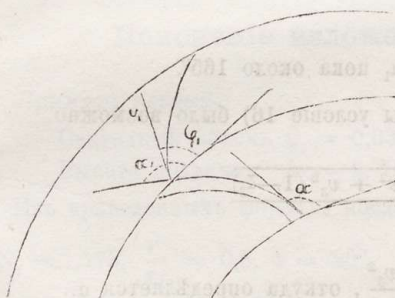
$$h_1 < H - \frac{v^2}{2g} (1 + \zeta).$$

Или задается x и опредѣляется h_1 изъ условія:

$$h_1 = H - x - \frac{v^2}{2g} (1 + \zeta).$$

Высоту колеса у внутренней и внѣшней окружности опредѣляемъ слѣдующимъ образомъ.

Называя число лопатокъ черезъ n , толщину ихъ черезъ e , находимъ слѣдующія два выраженія секунднаго объема Q (Черт. 11)



$$Q = \left(\frac{2\pi r}{n} - \frac{e}{\sin \alpha} \right) n a v,$$

$$Q = \left(\frac{2\pi r_1}{n} - \frac{e}{\sin \alpha_1} \right) n a_1 v_3 \sin \varphi_1,$$

откуда

$$a = \frac{Q}{\left(2\pi r - \frac{ne}{\sin \alpha} \right) v}, \text{ и}$$

Черт. 11.

$$a_1 = \frac{Q}{\left(2\pi r_1 - \frac{ne}{\sin \alpha_1} \right) v_3 \sin \varphi_1}.$$

Радиусъ ρ рукава, приводящаго воду къ колесу, опредѣляется такъ, чтобы скорость въ немъ была равна v или мало отъ v отличалась.

Внутренній радиусъ колеса берется нѣсколько больше ρ , вслѣдствіе небольшого закругленія рукава.

Такимъ образомъ, формулы для расчета центробѣжнаго насоса съ внѣшнимъ направляющимъ аппаратомъ, въ томъ порядкѣ, въ какомъ идетъ вычисленіе суть:

$$\left. \begin{array}{l} 1) Q \\ 2) h \end{array} \right\} \text{ даны.}$$

$$3) N_t = \frac{Qh\gamma}{75}.$$

$$4) \zeta = \zeta_2 = \zeta_3 = 0,05 \text{ до } 0,1 \text{ по Вейсбаху.}$$

$$5) \frac{r}{r_1} \text{ берется } \approx 0,6.$$

$$6) \varphi = 90^\circ.$$

$$7) \alpha \text{ задается въ предѣлахъ отъ } 155^\circ \text{ до } 170^\circ.$$

$$8) u_{min.} = \frac{r}{r_1} \sqrt{\frac{2gh}{1 - \left(\frac{r}{r_1}\right)^2}}.$$

$$9) u \approx u_{min.}$$

$$10) v = u \operatorname{tg} (180^\circ - \alpha).$$

$$11) v_1 = \frac{u}{\operatorname{Cos}(180^\circ - \alpha)}.$$

$$12) v_4 \text{ берется около } 1 \text{ метра.}$$

$$13) [v_3] = \operatorname{Sin} \alpha_1 \frac{r_1}{r} \cdot u_{min.}, \text{ гдѣ } \alpha_1 \text{ пока около } 165^\circ.$$

$$14) v_3 > [v_3] \text{ задается такъ, чтобы условіе 16) было возможно.}$$

$$15) v_2 = \sqrt{\frac{u_1^2 - 2gh - v_4^2 - \zeta v^2 + v_3^2 (1 - \zeta_3)}{1 + \zeta_2}}.$$

$$16) \operatorname{Cos} (180^\circ - \alpha_1) = \frac{v_2^2 + u_1^2 - v_3^2}{2v_2 u_1}, \text{ откуда опредѣляется } \alpha_1.$$

$$17) \operatorname{Sin} \varphi_1 = \frac{v_2}{v_3} \operatorname{Sin} \alpha_1, \text{ откуда опредѣляется } \varphi_1.$$

$$18) \rho \text{ опредѣляется изъ условія, чтобы скорость въ рукавѣ была равна } v \text{ или около } 1,5 \text{ метра.}$$

$$19) r \text{ берется нѣсколько больше } \rho, \text{ для закругленія перехода.}$$

$$20) r_1 = \left(\frac{r_1}{r}\right) r.$$

$$21) \left. \begin{array}{l} n \\ e \end{array} \right\} \text{ задается: } n \text{ около } 12, e = 0,300.$$

$$22) n', \text{ число лопатокъ внѣшняго аппарата задается около } 12.$$

$$23) a = \frac{Q}{\left(2\pi r - \frac{ne}{\sin \alpha}\right) v}.$$

$$24) a_1 = \frac{Q}{\left(2\pi r_1 - \frac{ne}{\sin \alpha_1}\right) v_3 \sin \varphi_1}.$$

$$25) h_1 < H - \frac{v^2}{2g} (1 + \gamma).$$

$$26) h_2 = h - h_1.$$

$$27) \xi = \frac{2gh}{v_1^2 + v_3^2 - v^2 - v_2^2 + u_1^2 \left(1 - \frac{r^2}{r_1^2}\right)}.$$

$$28) N_e = \frac{1}{\xi} N_t.$$

$$29) m = 9,56 \cdot \frac{u_1}{r_1}, \text{ гдѣ } m \text{ число оборотовъ въ минуту.}$$

$$30) \rho_0 = 0,06 \sqrt[3]{\frac{N}{m}}, \text{ гдѣ } \rho_0 \text{ радиусъ вала, } N = \frac{10}{7} N_e.$$

Поясненіе изложеннаго примѣрами.

Примѣръ первый.

Секундный объемъ $Q = 0,031$ куб. метра (31 литръ).

Высота подъема $h = 2,^m84$.

Изъ приведенныхъ формулъ послѣдовательно опредѣляемъ:

$$N_t = 1,173, \quad \frac{r}{r_1} = 0,5, \quad \varphi = 90^\circ, \quad \alpha = 165^\circ, \quad u \text{ min.} = 4,31,$$

$$u = 4,31, \quad u_1 = 8,62, \quad v = 1,155, \quad v_1 = 4,462, \quad v_4 = 1, \\ [v_3] = 2,221, \quad v_3 = 4,5, \quad v_2 = 5,44, \quad \cos (180^\circ - \alpha_1) = 0,902, \quad \alpha_1 = 155^\circ, \\ \varphi_1 = 31^\circ.$$

Предполагая два рукава всасывающей трубы, находимъ радиусъ рукава ρ , допустивъ въ всасывающей трубѣ скорость $= 1,5$ метр., изъ условія:

$$2\pi \rho^2 \cdot 1,5 = 0,031,$$

откуда

$$\rho = 0,06.$$

Вслѣдствіе небольшого закругленія и присутствія оси принимаемъ:

$$r = 0,08, \text{ тогда } r_1 = 0,16.$$

Далѣе:

$$n = 12, e = 0,003, (a) = 0,074, (a_1) = 0,014.$$

Вслѣдствіе толщины сплошной шейбы скрѣпляющей лопатки и соединяющей ихъ со ступицей увеличиваемъ a на 4^{mm} , a_1 на 2^{mm} , такъ что $a = 0,078$, $a_1 = 0,016$.

$$h_1 = 1,84, h_2 = 1, \xi = 0,85, N_e = 1,13, m = 515.$$

Высота, измѣряющая гидравлическое давленіе у входа въ колесо, $x = 8,42$, слѣд. давленіе въ этомъ мѣстѣ менѣе атмосфернаго. Высота, измѣряющая давленіе при выходѣ съ колеса, $x_1 = 10,45$, слѣдовательно давленіе при выходѣ нѣсколько болѣе атмосфернаго.

Примѣръ второй.

$$\text{Даны } h = 8, Q = 0,05.$$

Послѣдовательно опредѣляются и задаются:

$$N_e = 5,33, z = z_2 = z_3 = 0,1, \frac{r}{r_1} = 0,5, \varphi = 90^\circ, \alpha = 165^\circ,$$

$$\begin{aligned} u_{\text{minimum}} &= 7,23, u = 7,23, u_1 = 14,46, v = 1,937, \\ v_1 &= 7,485, [v_3] = 3,74, v_3 = 6,5, v_2 = 8,97, \alpha_1 = 163^\circ, \\ \varphi_1 &= 24^\circ. \end{aligned}$$

При двухъ рукавахъ и скорости въ нихъ $= 1,5$ опредѣляемъ радіусъ рукава $\rho = 0,073$. Вслѣдствіе сжатія отъ присутствія оси беремъ $\rho = 0,075$. Вслѣдствіе небольшого закругленія беремъ $r = 0,085$, $r_1 = 0,170$, $n = 12$, $e = 0,003$, $(a) = 0,065$, $(a_1) = 0,02$.

Послѣдніе два размѣра, вслѣдствіе шейбы скрѣпляющей лопатки, увеличиваемъ, полагая $a = 0,07$, $a_1 = 0,022$,

$$\xi = 0,92, N_e = 5,8, m = 813.$$

Примемъ

$$h_1 = 3, h_2 = 5, \text{ тогда}$$

$$x = N - h_1 - \frac{v^2}{2g} (1 + z) = 7,12,$$

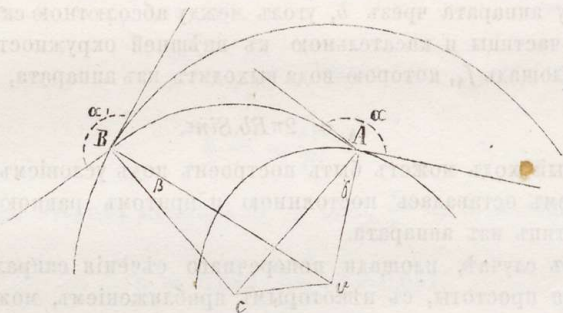
$$x_1 = N + h_2 + \frac{v_1^2 - (1 - z_3)v_3^2}{2g} = 13,94.$$

Для составленія проекта необходимо еще опредѣлить радіусъ дуги, которой очерчиваются лопатки, затѣмъ внѣшнюю ширину аппарата, по

заданной скорости и направлению послѣдней, наконецъ вычертить спиральный ходъ.

Опредѣленіе радіуса лопатки.

Въ произвольно взятой точкѣ А на внутренней окружности колеса проводимъ касательную и къ послѣдней линію подъ угломъ α (черт. 12) къ этой линіи въ точкѣ А возставляемъ перпендикуляръ, направляя его



черт. 12.

внутри круга. На немъ отыскиваемъ центръ С такъ чтобы дуга, описанная изъ него радіусомъ СА, пересѣкала внѣшнюю окружность колеса подъ тупымъ угломъ α_1 .

Называя искомый радіусъ черезъ i , находимъ изъ $\triangle СВО$:

$$\overline{OC}^2 = i^2 + r_1^2 - 2ir_1 \cos \beta,$$

изъ $\triangle CAO$:

$$\overline{OC}^2 = i^2 + r^2 - 2ir \cos \gamma, \text{ но}$$

$$\beta = 180^\circ - \alpha_1, \quad \gamma = 180^\circ - \alpha.$$

слѣдовательно:

$$\overline{OC}^2 = i^2 + r_1^2 - 2ir_1 \cos(180^\circ - \alpha_1),$$

$$\overline{OC}^2 = i^2 + r^2 - 2ir \cos(180^\circ - \alpha).$$

Вычитая изъ втораго уравненія первое, находимъ:

$$0 = r^2 - r_1^2 + 2ir_1 \cos(180^\circ - \alpha_1) - 2ir \cos(180^\circ - \alpha), \text{ откуда}$$

$$i = \frac{r_1^2 - r^2}{2r_1 \cos(180^\circ - \alpha_1) - 2r \cos(180^\circ - \alpha)}.$$

Во второмъ примѣрѣ

$$\alpha = 165^{\circ}, \alpha_1 = 163^{\circ}, r = 0,085, r_1 = 0,17,$$

слѣдовательно

$$\cos(180^{\circ} - \alpha_1) = 0,9563, \cos(180^{\circ} - \alpha) = 0,9659,$$

$$i = 0,134.$$

Построеніе спиральнаго хода.

Называя внѣшній радіусъ направляющаго аппарата чрезъ R , внѣшнюю высоту аппарата чрезъ b , уголъ между абсолютною скоростью выступающей частицы и касательною къ внѣшней окружности чрезъ ϵ , находимъ площадь f_4 , которою вода выходитъ изъ аппарата, по формулѣ:

$$f_4 = 2\pi Rb \sin \epsilon.$$

Спиральный ходъ можетъ быть построенъ подѣ условіемъ, чтобы скорость въ немъ оставалась постоянною и притомъ равною скорости c выхода частицъ изъ аппарата.

Въ такомъ случаѣ, площади поперечнаго сѣченія спиральнаго хода, которыя для простоты, съ нѣкоторымъ приближеніемъ, можно взять по радіусамъ векторамъ спиральной линіи, должны быть равны соответствующимъ площадямъ выступленія изъ аппарата

$$\beta Rb \sin \epsilon,$$

гдѣ β уголъ между текущимъ радіусомъ векторомъ и начальнымъ проходящимъ чрезъ начало спирали. Если притомъ сѣченія спиральнаго хода принять круговыми, то радіусъ векторъ спирали, z , найдется слѣдующимъ образомъ:

$$z = R + t,$$

гдѣ t , діаметръ круговаго сѣченія, есть функція угла β . Она опредѣляется изъ условія:

$$\frac{\pi t^2}{4} = \beta Rb \sin \epsilon, \text{ откуда}$$

$$t = \sqrt{\frac{4}{\pi} \beta Rb \sin \epsilon}.$$

Такимъ образомъ:

$$z = R + \sqrt{\frac{4}{\pi} \beta Rb \sin \epsilon}.$$

Діаметръ наименьшаго сѣченія спиральнаго хода равенъ b , ширинѣ аппарата, ибо въ противномъ случаѣ построеніе его неудобно.

Уголъ β , соответствующій этому сѣченію, находимъ изъ условнаго уравненія:

$$b = \sqrt{\frac{4}{\pi} \beta_0 R b \sin \epsilon}, \text{ откуда}$$

$$\beta_0 = \frac{4b}{\pi R \sin \epsilon}.$$

Отношение скоростей $\frac{v_3}{c}$ определяется изъ:

$$\frac{v_3}{c} = \frac{f_4}{f_3} = \frac{2\pi R b \sin \epsilon}{2\pi r_1 a_1 \sin \phi_1} = \frac{R b \sin \epsilon}{r_1 a_1 \sin \phi_1}.$$

Пусть уголъ $\epsilon = \phi_1$, тогда

$$\frac{v_3}{c} = \frac{R b}{r_1 a_1}, \text{ откуда}$$

$$b = a_1 \frac{r_1 v_3}{R c}.$$

Полагая во второмъ примѣрѣ $R = 0,22$, $\frac{v_3}{c} = 3$, находимъ:

$$b = 0,022 \cdot \frac{0,17}{0,22} \cdot 3 = 0,051,$$

$$\epsilon = \phi_1 = 24^\circ.$$

$$\beta_0 = \frac{0,204}{3,14 \cdot 0,22 \cdot 0,4067} = 0,7;$$

въ градусахъ $\beta_0 = 46^\circ$.

Радиусъ кривизны i_1 лопатокъ направляющаго аппарата опредѣляется изъ:

$$i_1 = \frac{R^2 - r_1^2}{2R \cos 24^\circ - 2r_1 \cos 24^\circ} = 0,213.$$

Затѣмъ изъ:

$$z = R + \sqrt{\frac{4}{\pi} R b \sin \epsilon} \beta = R + 0,0762 \sqrt{\beta}$$

опредѣляемъ достаточное число радиусовъ векторовъ, для очертанія спирали по точкамъ.

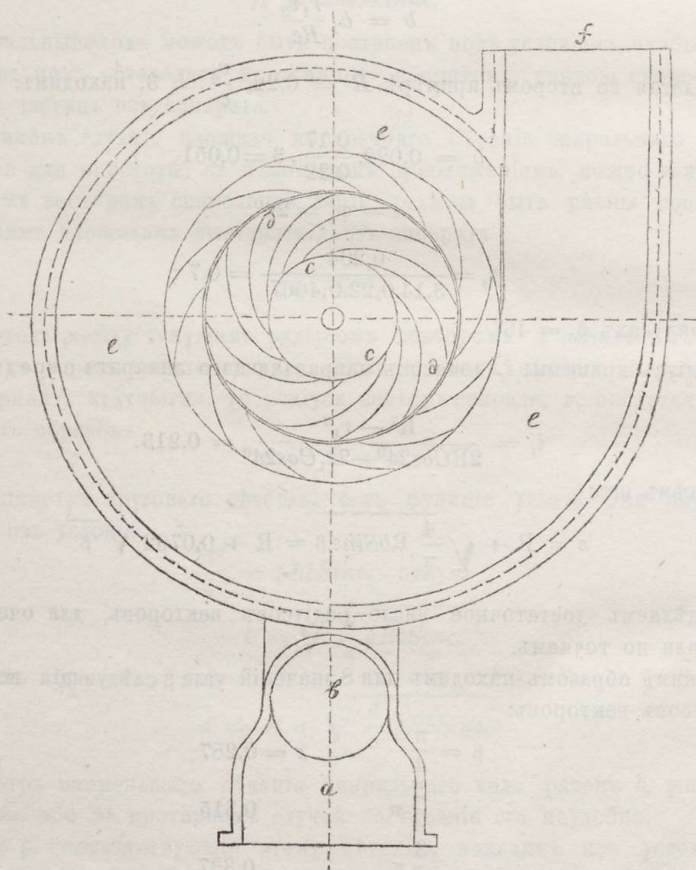
Такимъ образомъ находимъ для 8 значеній угла β слѣдующія величины радиусовъ векторовъ:

$\beta = \frac{\pi}{4}$	$z = 0,287$
$\frac{2}{4} \pi$	0,315
$\frac{3}{4} \pi$	0,337

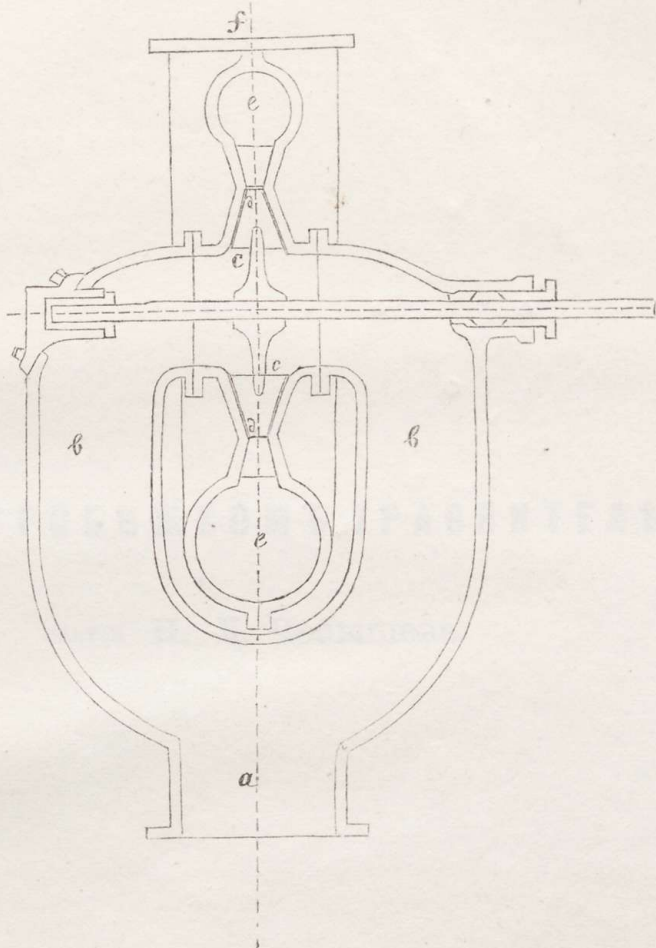
$\beta = \frac{4}{4} \pi$	$z \approx 0,365$
$\frac{5}{4} \pi$	0,371
$\frac{6}{4} \pi$	0,385
$\frac{7}{4} \pi$	0,399
2π	0,411.

Разсчитывая ось колеса на скручиваніе, при работѣ въ 8 лошадей и числѣ оборотовъ въ 1', найденномъ выше, 813, находимъ радіусъ оси ρ_0 , именно $\rho_0 = 0,013$.

По найденнымъ для втораго примѣра числамъ составитъ проэктъ центробѣжнаго насоса (см. черт. 13, 14).



Черт. 13.



Черт. 14.

Масштабъ $\frac{1}{10}$.

Главные источники изложеннаго предмета:

Redtenbacher. Theorie und Bau der Turbinen und Ventilatoren.

Rittinger. Centrifugal-Ventilatoren und Centrifugal-Pumpen.

Morin. Machines et appareils destinés a l'élévation des eaux.

Meinicke. Verhandl. d. Vereins zur Beförd. des Gewerbebl. in Preussen.
1868.

Grove. Centrifugalpumpen. Polytechnisches Zentralblatt. 1868.

Wiebe. Allgemeine Theorie der Turbinen.

Москва.

Апрѣль 1871 г.

А. Эллиманъ.

3*

О ЦЕНТРОБЪЖНОМЪ УРАВНИТЕЛѢ.

СТАТЯ П. Л. Чебышева.

УЧЕБНИКЪ ИЛИ ПОСРЕДСТВО

ДЛЯ НАЧАЛЬНЫХЪ КЛАССОВЪ

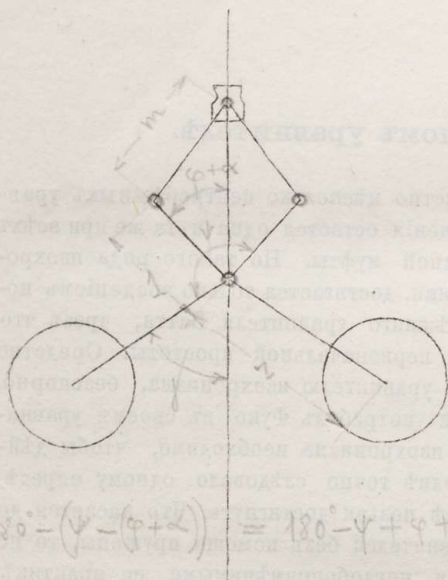
О центробѣжномъ уравнилѣ. *)

§ 1. Въ настоящее время извѣстно нѣсколько центробѣжныхъ уравнилѣй, которыхъ скорость вращенія остается одна и та же при всѣхъ возможныхъ положеніяхъ подвижной муфты. Но такого рода изохронизмъ, весьма важный для практики, достигается только введеніемъ новыхъ частей въ составъ центробѣжнаго уравнилѣя Ватта, чрезъ что этотъ механизмъ лишается своей первоначальной простоты. Средство наиболѣе простое для сообщенія уравнилѣю изохронизма, безспорно, представляетъ *пружина*, какъ ее употребилъ Фуко въ своемъ уравнилѣ; но при этомъ для полного изохронизма необходимо, чтобы дѣйствіе пружины неизмѣнно и вполнѣ точно слѣдовало одному опредѣленному закону, чего на практикѣ нельзя достигнуть. Что касается до устройства изохроническихъ уравнилѣй безъ помощи пружины, то по сложности ихъ они оказываются неудобопримѣнимыми на практикѣ. Если же невозможно достигнуть вполнѣ изохронизма, оставляя центробѣжный уравнилѣй Ватта въ его первоначальномъ составѣ, то, съ другой стороны, легко замѣтить, что степень уклоненія его отъ изохроническихъ уравнилѣй зависитъ отъ размѣра и расположенія его частей; а потому прежде чѣмъ рѣшиться на усложненіе его съ цѣлію сообщить ему изохронизмъ (котораго на практикѣ во всякомъ случаѣ можно достигнуть только отчасти) необходимо опредѣлить наибольшую степень приближенія къ изохронизму, которая возможна для центробѣжнаго уравнилѣя въ его простѣйшемъ составѣ. Такого рода изслѣдованія относительно центробѣжнаго уравнилѣя приводятъ къ вопросу математическаго анализа подобнаго тому, который представляется при опредѣленіи наилучшаго устройства *параллелограма Ватта*, и рѣшеніе этого вопроса, какъ мы увидимъ, показываетъ, что центробѣжный уравнилѣй Ватта, при надлежащихъ размѣрахъ его частей и расположеніи ихъ, такъ близко подходитъ къ изохроническому, что нѣтъ надобности усложнять этотъ механизмъ съ цѣлію достигнуть изохронизма. Степень приближенія къ изохронизму, которая оказывается возможною для уравни-

*) Авторъ настоящаго изслѣдованія академикъ Пафнутій Львовичъ Чебышевъ избранъ педагогическимъ совѣтомъ Императорскаго Техническаго Училища въ почетные члены.

интеля Ватта, едва ли не превосходит ту, которой можно ожидать на практикѣ при выполненіи уравнителей совершенно изохроническихъ.

§ 2. Разсматривая центробѣжный уравнитель Ватта (черт. 1), мы будемъ предполагать, что стержни, снабженные шарами, продолжены за точки ихъ прикрѣпленія къ оси уравнителя и концами своими сочленены съ ручками, поддерживающими подвижную муфту, какъ это часто дѣлается на практикѣ. Но не ограничиваясь частнымъ случаемъ стержней прямыхъ, мы будемъ предполагать, что они въ точкахъ прикрѣпленія ихъ къ оси уравнителя перегнуты и образуютъ нѣкоторый уголъ ψ . — Часть стержня отъ точки сочлененія съ ручками до точки прикрѣпленія его къ оси уравнителя,



Черт. 1.

для сокращенія терминологіи, мы будемъ называть *первою частию* стержня и длину ея примемъ за *единицу*. Другую часть стержня — отъ точки прикрѣпленія къ оси уравнителя до центра шара — мы будемъ называть *второю частию* стержня и длину ея будемъ изображать черезъ r . Угловую скорость вращенія мы будемъ вообще изображать черезъ ω , а нормальную величину этой скорости черезъ ω_0 ; уголъ наклоненія первой части стержня къ оси уравнителя при нормальной скорости вращенія ω_0 мы будемъ изображать черезъ φ , а тотъ же уголъ при какойнибудь скорости ω черезъ $\varphi + \alpha$, такъ что α будетъ представлять измѣненіе этого угла при уклоненіи скорости вращенія отъ ея нормальной величины ω_0 .

Опредѣляя по началу *возможныхъ перемѣненій* условіе равновѣсія силы тяжести, постоянно дѣйствующей на муфту и шары, и силы центробѣжной, которая происходитъ при вращеніи со скоростью ω , мы находимъ такое уравненіе:

$$\left[1 + \frac{\cos(\varphi + \alpha)}{\sqrt{m^2 - \sin^2(\varphi + \alpha)}} \right] \sin(\varphi + \alpha)P = \\ = 2r \left[1 + \frac{\omega^2}{g} r \cos(\psi - \varphi - \alpha) \right] \sin(\psi - \varphi - \alpha),$$

гдѣ за единицу вѣса принять вѣсъ шара, а P есть вѣсъ муфты.

Рѣшая это уравненіе относительно ω^2 , находимъ

$$\omega^2 = \frac{\left[1 + \frac{\cos(\varphi + \alpha)}{\sqrt{m^2 - \sin^2(\varphi + \alpha)}} \right] \sin(\varphi + \alpha)P - 2r \sin(\psi - \varphi - \alpha)}{2 \frac{r^2}{g} \sin(\psi - \varphi - \alpha) \cos(\psi - \varphi - \alpha)},$$

что по раздѣленіи на ω_0^2 можетъ быть представлено подъ видомъ

$$\frac{\omega^2}{\omega_0^2} = \frac{\left[1 + \frac{\cos(\varphi + \alpha)}{\sqrt{m^2 - \sin^2(\varphi + \alpha)}} \right] \sin(\varphi + \alpha) - \frac{2r}{P} \sin(\psi - \varphi - \alpha)}{\frac{\omega_0^2 r^2}{Pg} \sin 2(\psi - \varphi - \alpha)},$$

или

$$\frac{\omega^2}{\omega_0^2} = \frac{\left[1 + \frac{\cos(\varphi + \alpha)}{\sqrt{m^2 - \sin^2(\varphi + \alpha)}} \right] \sin(\varphi + \alpha) - A \sin(\psi - \varphi - \alpha)}{B \sin 2(\psi - \varphi - \alpha)},$$

полагая

$$(1) \quad \frac{2r}{P} = A; \quad \frac{\omega_0^2 r^2}{Pg} = B.$$

Такъ какъ по нашему обозначенію величина

$$\alpha = 0$$

соотвѣствуетъ

$$\omega = \omega_0,$$

то функція

$$(2) \quad \frac{\left[1 + \frac{\cos(\varphi + \alpha)}{\sqrt{m^2 - \sin^2(\varphi + \alpha)}} \right] \sin(\varphi + \alpha) - A \sin(\psi - \varphi - \alpha)}{B \sin 2(\psi - \varphi - \alpha)}$$

при $\alpha = 0$ должна равняться 1.

Полный изохронизмъ уравнителя, какъ видѣли, предполагаетъ, что угловая скорость ω при всѣхъ возможныхъ положеніяхъ муфты, и слѣдовательно, при всѣхъ возможныхъ величинахъ угла α , опредѣляющаго ея положеніе, остается равною одной и той же величинѣ ω_0 , для чего функція (2) должна приводиться къ единицѣ. Но если эта функція ни

при каких значеніяхъ постоянныхъ

$A, B, m, \psi, \varphi,$

въ нее входящихъ, не дѣлается тождественною единицѣ, то, съ другой стороны, надлежащимъ выборомъ этихъ величинъ отклоненія ея отъ 1 при значеніяхъ α , представляющихся на практикѣ, могутъ быть доведены до размѣровъ весьма малыхъ, и слѣдовательно, центробѣжный уравнитель, въ которомъ A, B, m, φ, ψ имѣютъ такіа величины, будетъ очень близко подходить къ изохроническому.

§ 3. При опредѣленіи параметровъ, съ которыми данная функція наименѣе уклоняется отъ какой-либо постоянной величины при всѣхъ значеніяхъ переменнѣй, заключающихся въ извѣстныхъ предѣлахъ, необходимо различать два случая: 1) случай, когда эти предѣлы безконечно близки между собою и 2) случай, когда эти предѣлы разнятся между собою конечною величиною, болѣе или менѣе значительною. Величины параметровъ, получаемыя въ первомъ случаѣ, какъ показано было въ мемуарѣ нашемъ, подъ заглавіемъ: *Théorie des mecanismes connus sous le nom des parallelogrammes*, *) представляютъ первое приближеніе для опредѣленія ихъ во второмъ случаѣ, приближеніе, по которому болѣе точныя величины этихъ параметровъ легко отыскиваются по способу, показанному въ упомянутомъ нами мемуарѣ.

Остановиваясь на первомъ случаѣ, когда предѣлы α безконечно близки между собою, и слѣдовательно къ нулю, мы замѣчаемъ, что въ этомъ случаѣ степень приближенія выраженія

$$\frac{\left[1 + \frac{\cos(\varphi + \alpha)}{\sqrt{m^2 - \sin^2(\varphi + \alpha)}} \right] \sin(\varphi + \alpha) - A \sin(\psi - \varphi - \alpha)}{B \sin 2(\psi - \varphi - \alpha)}$$

къ 1 опредѣляется низшею степенью α въ разложеніи разности

$$\frac{\left[1 + \frac{\cos(\varphi + \alpha)}{\sqrt{m^2 - \sin^2(\varphi - \alpha)}} \right] \sin(\varphi + \alpha) - A \sin(\psi - \varphi - \alpha)}{B \sin 2(\psi - \varphi - \alpha)} - 1$$

по восходящимъ степенямъ α .

Разлагая эту разность въ рядъ по степенямъ α и приравнивая нулю коэффициенты при

$$\alpha^0, \alpha, \alpha^2, \alpha^3, \alpha^4,$$

*) Mémoires des savants étrangers, T. VII.

мы находимъ пять уравненій, которыя должны быть удовлетворены для того, чтобы низшая степень α въ этомъ разложеніи доходила до 5, что составляетъ высшую степень приближенія выраженія (2) къ единицѣ, такъ какъ пятью уравненіями, получаемыми при этомъ, вполне опредѣляются всѣ пять параметровъ, входящихъ въ него.

Рѣшая уравненія, такимъ образомъ получаемыя, мы нашли, что они удовлетворяются при слѣдующихъ величинахъ A , B , m , ψ , φ :

$$A = 0,84713,$$

$$B = 0,65616,$$

$$m = 1,31271,$$

$$\psi = 119^{\circ}10',$$

$$\varphi = 58^{\circ}46'.$$

Внося эти величины въ формулу (2), мы получаемъ выраженіе, которое, отличаясь отъ единицы только членами 5-ой и высшихъ степеней, при α незначительномъ (какъ это бываетъ на практикѣ) мало разнится съ единицею. Такъ, вычисляя значеніе этого выраженія при различныхъ величинахъ α , мы находимъ, что разность его съ единицею достигаетъ до 0,001 только при $\alpha = 14^{\circ}40'$, и понижается до—0,001 только при $\alpha = -13^{\circ}50'$. Съ уменьшеніемъ же числовой величины α эта разность уменьшается очень быстро, а именно: почти какъ пятая степень α .

Съ другой стороны, вычисляя высоту муфты при

$$\alpha = 14^{\circ}40', \alpha = -13^{\circ}50', *)$$

находимъ, что при переходѣ α отъ $14^{\circ}40'$ до— $13^{\circ}50'$ муфта поднимается на 0,62 первой части стержня, принятой нами за единицу длины. При уменьшеніи же предѣльныхъ величинъ α высота подъема муфты, какъ показываютъ вычисления, уменьшается почти пропорціонально первой степени α . Изъ этого видно, что, давая различнымъ частямъ центробѣжнаго уравнителя Ватта такіе размѣры и расположеніе, при которыхъ отношеніе $\frac{\omega^2}{\omega_0^2}$ приводится къ вышенайденному выраженію, мы сдѣлаемъ его очень близко подходящимъ къ изохроническому; а именно: по вышепоказанному при всѣхъ положеніяхъ муфты на длинѣ равной 0,62, отношеніе $\frac{\omega^2}{\omega_0^2}$ не будетъ выходить изъ предѣловъ

*) По формулѣ $\cos(\varphi + \alpha) + \sqrt{m^2 - \sin^2(\varphi + \alpha)}$.

$1 + \frac{1}{1000}, 1 - \frac{1}{1000}$ и, слѣдовательно, разность $\omega - \omega_0$ будетъ заключаться между $+\frac{\omega_0}{1000}$ и $-\frac{\omega_0}{2000}$. Съ уменьшеніемъ же длины хода муфты на 0,1, 0,2, 0,3 0,4 его первоначальной величины предѣлы разности $\omega - \omega_0$ уменьшаются пропорціонально

$$0,9^5; 0,8^5; 0,7^5; 0,6^5,$$

и вслѣдствіе того приведутся къ такимъ величинамъ:

$$\pm 0,0029\omega_0; \pm 0,0016\omega_0; \pm 0,0008\omega_0; 0,0004\omega_0.$$

§ 4. Сколь ни малы эти предѣлы уклоненій угловой скорости ω отъ ея нормальной величины ω_0 , эти предѣлы могутъ быть еще уменьшены и очень значительно. Эти предѣлы уклоненій, какъ мы видѣли, получаются въ томъ случаѣ, когда при опредѣленіи параметровъ, входящихъ въ функцію (2), предполагаютъ переменную α бесконечно малою. Переходя отъ случая когда α остается бесконечно малою величиною, къ случаю, когда α удаляется отъ 0 на конечныя, но незначительныя величины, мы, по приѣмамъ, показаннымъ въ вышеупомянутомъ мемуарѣ, эти предѣлы можемъ уменьшить въ $2^4 = 16$ разъ. Такъ какъ приближеніе, доставляемое вышенайденными величинами A, B, m, ψ, φ , совершенно достаточно для практики, мы не будемъ останавливаться на опредѣленіи ихъ величинъ, доставляющихъ большее приближеніе. Замѣтимъ только, что при величинахъ

$$A, B, m, \psi, \varphi,$$

которыя такимъ образомъ найдутся, разность

$$\frac{\omega^2}{\omega_0^2} - 1 = \frac{\left[1 + \frac{\cos(\varphi + \alpha)}{\sqrt{m^2 - \sin^2(\varphi + \alpha)}} \right] \sin(\varphi + \alpha) - A \sin(\psi - \varphi - \alpha)}{B \sin 2(\psi - \varphi - \alpha)} - 1$$

будетъ приводиться къ нулю при пяти различныхъ величинахъ α , и, слѣдовательно, пять различныхъ положеній подвижной муфты будутъ соотвѣтствовать одной и той же угловой скорости ω_0 . Что касается до значеній параметровъ

$$A, B, m, \varphi, \psi,$$

при которыхъ всякой угловой скорости вращенія соотвѣтствовало бы только одно положеніе муфты, они также найдутся по способу, пока-

занному нами въ вышеупомянутомъ мемуарѣ, только при этомъ *полиномъ наименѣе уклоняющійся отъ нуля безусловно* долженъ быть замѣненъ полиномомъ, который *наименѣе уклоняется отъ нуля, постоянно возрастающа или убывающа*.—Опредѣляя различные полиномы подъ этимъ условіемъ, мы находимъ, что полиномъ, необходимый въ настоящемъ случаѣ, представляется слѣдующею формулою:

$$\left(a - \frac{\alpha_1 + \alpha_0}{2}\right)^5 - \frac{5}{6}\left(a - \frac{\alpha_1 + \alpha_0}{2}\right)^3 + \frac{5}{144}\left(a - \frac{\alpha_1 + \alpha_0}{2}\right),$$

гдѣ α_1 , α_2 означаютъ предѣлы перемѣнной a , въ которыхъ искомый полиномъ вида

$$a^5 + aa^4 + ba^3 + ca^2 + da + e,$$

постоянно возрастающа или убывающа, наименѣе удаляется отъ нуля, и что при помощи этого полинома предѣлы уклоненій выраженія (2) отъ единицы, показанные въ § 3, уменьшаются въ отношеніи 4 : 9.

§ 5. Ограничиваясь первымъ приближеніемъ, мы по § 3 будемъ имѣть

$$A = 0,84713,$$

$$B = 0,65613,$$

$$m = 1,31271,$$

$$\psi = 119^{\circ}10',$$

$$\phi = 58^{\circ}46',$$

гдѣ по (1)

$$(3) \quad A = \frac{2r}{P}, \quad B = \frac{\omega_0^2 r^2}{Pg}.$$

Изъ этихъ равенствъ получаютъ такія величины P и r :

$$r = \frac{2B}{A} \cdot \frac{g}{\omega_0^2}; \quad P = \frac{4B}{A^2} \cdot \frac{g}{\omega_0^2},$$

что по внесеніи величинъ A и B даетъ

$$r = 1,54906 \frac{g}{\omega_0^2}; \quad P = 3,65719 \frac{g}{\omega_0^2}.$$

Такимъ образомъ получаютъ величины необходимыя для опредѣленія всѣхъ частей уравнителя.

Полагая для примѣра

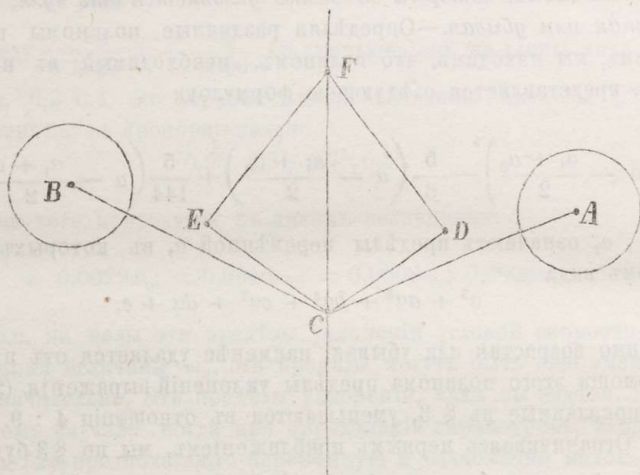
$$\frac{\omega_0^2}{g} = 0,9,$$

мы по этимъ формуламъ получаемъ

$$r = 1,72115; \quad P = 4,06355.$$

Составляя по этой величинѣ r и вышепоказаннымъ значеніямъ m , ψ чертежъ центробѣжнаго уравнителя, мы находимъ, что онъ будетъ имѣть

видъ, представленный на чертежѣ 2-мъ, гдѣ CD, CE первая части стержней, длина которыхъ (§ 2) принимается за единицу; AC, BC вторыя



Черт. 2.

части стержней, которыхъ длина r въ нашемъ примѣрѣ равняется, 1,72115; DF, EF ручки, поддерживающія муфту F; длина ихъ m постоянно равна 1,31271; уголъ перегиба стержней ACE, BCD равняется $119^{\circ}10'$. Что касается до угловъ FCD, ECF, опредѣляющихъ наклоненіе первой части стержня къ оси уравнивателя, эти углы, при нормальной скорости вращенія уравнивателя, равны $58^{\circ}46'$.

Центробѣжный уравнитель такимъ образомъ составленный, какъ по казываетъ чертежъ 2-й, будетъ имѣть стержни поднятые вверхъ и центры шаровъ будутъ выше точекъ прикрѣпленія стержней къ оси уравнивателя. Кромѣ того такой уравнитель отъ обыкновеннаго уравнивателя Ватта будетъ отличаться муфтою, которой вѣсъ P будетъ всегда великъ сравнительно съ вѣсомъ шаровъ. Такъ въ нашемъ примѣрѣ P будетъ равно 4,06355, и слѣдовательно, муфта будетъ тяжелѣе шара слишкомъ въ 4 раза. Замѣтимъ еще, что вторыя части стержней придется согнуть, какъ показано на чертежѣ 3-мъ, для того, чтобы движенію ихъ не мѣшали первыя части стержней. Изгибая такимъ образомъ стержни, необходимо имѣть въ виду, что центры шаровъ должны отстоять отъ точки C на разстояніе равное r и что наклоненіе этого разстоянія къ первой части стержня должно составлять уголъ $\psi = 119^{\circ}10'$.

§ 6. До сихъ поръ мы не обращали вниманіе на дѣйствіе массы стержней и ручекъ, какъ это обыкновенно дѣлаютъ въ теоріи центробѣжныхъ уравнивателей; но при той степени приближенія къ изохрониз-

$\frac{\omega^2}{\omega_0^2}$, приводится къ виду (2), съ точностію достаточною для практики, когда полагаемъ

$$(4) \quad \left\{ \begin{aligned} \varphi &= \text{уг. ACE} + \arcsin \frac{2(p + p_1)Y}{AP}; \\ A &= \frac{2r + 2(p + p_1)X}{P + \frac{2\rho}{m}p_1}; \\ B &= \frac{\omega_0^2}{g} \cdot \frac{r^2 + 2(p + p_1)(\eta^2 - \zeta^2)}{P + \frac{2\rho}{m}p_1}; \end{aligned} \right.$$

гдѣ p вѣсъ одного стержня, p_1 — вѣсъ одной ручки, ρ разстояніе центра тяжести ручки отъ точки ея сочлененія съ муфтою; X , Y координаты центра тяжести, а ζ , η плеча моментовъ инерціи *) относительно плоскостей yz , xz стержня съ ручкою, направленной по вышесказанному; при чемъ за ось x принимается линія AC, за ось y перпендикуляръ къ ней въ плоскости уравнивателя, а за ось z перпендикуляръ къ этой плоскости (черт. 3).

Что касается до r и угла ACE, то r представляетъ разстояніе центра A отъ точки C, а уголъ ACE наклоненіе этого разстоянія къ первой части стержня ACE. Приведа такимъ образомъ къ прежнему виду (2) выраженіе величины $\frac{\omega^2}{\omega_0^2}$ при дѣйствіи массы стержней и ручекъ, мы получимъ уравнитель близко подходящій къ изохроническому при дѣйствіе этихъ массъ, давая его частямъ такіе размѣры и расположеніе, при которыхъ величины

A, B, m, ψ, φ

имѣютъ значенія, показанныя въ § 2. Внося эти величины A, B, ψ въ формулы (4), мы получаемъ три уравненія

$$(5) \quad \left\{ \begin{aligned} \text{уг. ACE} + \arcsin \frac{2(p + p_1)Y}{0,84713P} &= 119^{\circ}10'; \\ \frac{2r + 2(p + p_1)X}{P + \frac{2\rho}{m}p_1} &= 0,84713, \\ \frac{\omega_0^2}{g} \cdot \frac{r^2 + 2(p + p_1)(\eta^2 - \zeta^2)}{P + \frac{2\rho}{m}p_1} &= 0,65616, \end{aligned} \right.$$

*) Т. е. величины $\sqrt{\frac{x_1^2 M_1 + x_2^2 M_2 + \dots}{M_1 + M_2 + \dots}}$, $\sqrt{\frac{y_1^2 M_1 + y_2^2 M_2 + \dots}{M_1 + M_2 + \dots}}$, если черезъ $M_1, M_2, \dots$ означимъ частицы стержня и ручки а черезъ $x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2, \dots$ координаты частицъ $M_1, M_2, \dots$.

взаимѣнъ прежнихъ (§ 5). Что касается до величинъ m и ϕ онѣ остаются безъ переменны.

§ 7. Чтобы показать на примѣрѣ употребленіе вышеприведенныхъ формулъ, положимъ, что требуется сдѣлать центробѣжный уравнитель, для котораго

$$\frac{\omega_0^2}{g} = 0,9.$$

Такъ какъ у насъ вездѣ за единицу длины принимается длина первой части стержня, то g , ускореніе тяжести, представится числомъ болѣе или менѣе значительнымъ, смотря по длинѣ этой части, и вслѣдствіе того надлежащимъ выборомъ этой длины отношеніе

$$\frac{\omega_0^2}{g}$$

можетъ быть приведено къ величинѣ 0, 9, каковы бы ни были угловая скорость ω_0 и ускореніе тяжести g .

Приступая къ опредѣленію различныхъ частей уравнителя, мы, для перваго приближенія, пренебрегаемъ массою стержней и ручекъ; для чего въ формулахъ (5) полагаемъ

$$p = 0, \quad p_1 = 0.$$

При такихъ величинахъ p , p_1 и при $\frac{\omega_0^2}{g} = 0, 9$ формулы эти приводятся къ слѣдующему:

$$\text{уг. ACE} = 119^\circ 10',$$

$$\frac{2r}{P} = 0,84713,$$

$$0,9 \cdot \frac{r^2}{P} = 0,65616.$$

Рѣшая послѣднія уравненія относительно P и r , находимъ

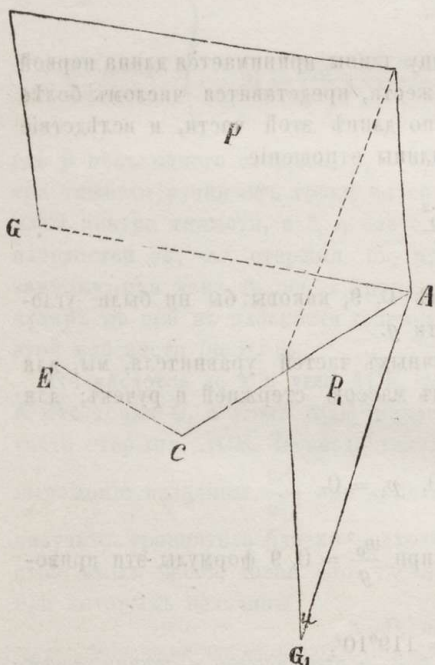
$$P = 4,063,$$

$$r = 1,721.$$

Первое показываетъ вѣсъ муфты, причемъ за единицу (§ 2) принимается вѣсъ одного шара; второе намъ даетъ разстояніе центра шара отъ точки прикрѣпленія стержня къ оси уравнителя.

Переходя къ болѣе точному опредѣленію этихъ величинъ, мы по вышенайденной величинѣ r и углу ЕСА ищемъ приближенное мѣсто центра шара относительно первой части стержня. Для этого, взявши какую нибудь прямую ЕС за первую часть стержня и длину ея за единицу, проводимъ (черт. 4) линію АС подъ угломъ $\text{АСЕ} = 119^\circ 10'$ и откладываемъ

$$\text{АС} = r = 1,721.$$

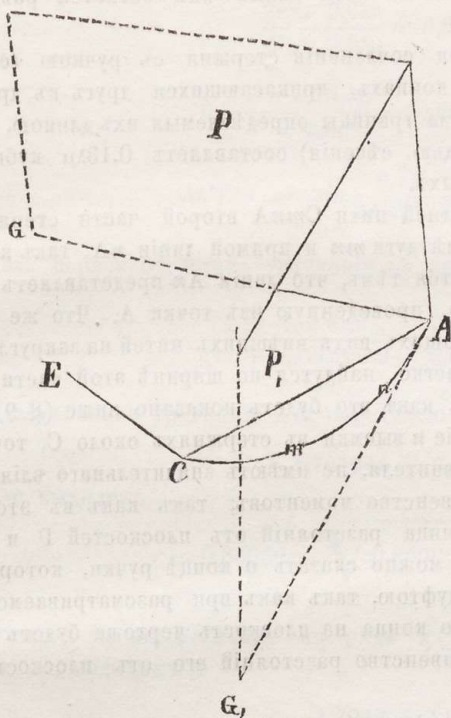


Черт. 4.

дится въ точкѣ С. При этомъ вся ручка будетъ, очевидно, ближе къ плоскости Р, чѣмъ къ Р₁, и то же замѣчается относительно ЕС, первой части стержня; а потому вышесказанное равенство моментовъ можетъ имѣть мѣсто только въ томъ случаѣ, когда на второй части стержня будутъ точки, лежащія ближе къ плоскости Р₁, чѣмъ къ Р, для чего эта часть стержня должна заходить внизъ за линію АС; такъ какъ, по равенству угловъ САГ, САГ₁, всѣ точки этой линіи равно отстоятъ отъ плоскостей Р и Р₁. Откуда видно, что изгибъ стержней (черт. 3), который доставляетъ возможность имъ свободно двигаться, необходимъ для того, чтобы можно было удовлетворить разсматриваемому нами равенству моментовъ, оставляя ручки и первыя части стержней прямыми. Такъ какъ по мѣрѣ удаленія точекъ второй части стержня внизъ

Точка А будетъ мѣстомъ центра шара, какъ оно получается въ первомъ приближеніи; точка С будетъ мѣстомъ прикрѣпленія стержня къ оси уравнивателя, и вся ломаная линія АСЕ будетъ находиться въ плоскости уравнивателя. Проведя черезъ точку А линіи АГ, АГ₁, дѣляющія съ линіею АС углы САГ, САГ₁, равные 45° , и черезъ эти линіи плоскости Р, Р₁, перпендикулярныя къ плоскости уравнивателя, мы получимъ тѣ двѣ плоскости, относительно которыхъ по § 6 долженъ быть одинакимъ моментъ инерціи стержня вмѣстѣ съ ручкою, прикрѣпленною къ нему и направленною такимъ образомъ, что проэкція ея свободного конца на плоскость чертежа прихо-

за линію AC разница моментовъ инерціи ихъ относительно плоско-
стей P_1 и P постоянно возрастаетъ, то послѣдовательными испы-
таніями не трудно при-
скать такое положеніе ихъ,
при которомъ рассматри-
ваемое нами равенство мо-
ментовъ инерціи всего стер-
жня вмѣстѣ съ ручкою бу-
детъ имѣть мѣсто, и этого,
очевидно, мы можемъ до-
стигнуть, давая различныя
очертанія стержню. Такъ,
предполагая среднюю нить
второй части стержня (черт.
5) состоящую изъ двухъ
прямыхъ $Ст$, $Ап$, соеди-
ненныхъ между собою ду-
гою $тп$ круга къ нимъ ка-
сательнаго, и оставляя пер-
вую часть стержня и руч-
ки прямыми, мы нашли, что
при шарахъ, имѣющихъ въ
поперечникѣ 0, 8, это ра-
венство удовлетворяется,
если имѣетъ мѣсто слѣдую-
щее:



Черт. 5.

1) Уголь $ЕСт$, образуемый въ точкѣ C средними нитями первой и
второй частей стержня, равенъ 198° , длина прямой нити $Ст$ равна 0,5,
а радіусъ дуги $тп$ равенъ 0,6.

2) Ширина второй части стержня $СтпА$, тамъ гдѣ онъ остается пря-
мымъ, равна нѣкоторой постоянной величинѣ λ . Тамъ же, гдѣ стержень
согнуть, ширина идетъ возрастая отъ начала изгиба до середины, гдѣ
она достигаетъ величины $\frac{5}{4} \lambda$; послѣ чего начинаетъ уменьшаться и
при концѣ изгиба возвращается къ прежней величинѣ λ . Законъ измѣ-
ненія ширины этой части стержня таковъ, что внѣшнія нити предста-
вляютъ собою дуги круговъ.

3) Ширина первой части стержня около точки C равна λ ; по мѣрѣ же
приближенія къ концу E ширина равномерно уменьшается, и въ точкѣ
 E она равна $\frac{3}{4} \lambda$.

4) На всемъ протяженіи стержня толщина остается постоянно равною нѣкоторой величинѣ μ .

5) Площадь сѣченія ручекъ на всей длинѣ ихъ остается равною $0,52\lambda\mu$.

6) Шарніерь, служащій для сочлененія стержня съ рукою (сюда включается все то, что на концахъ, прикасающихся другъ къ другу, стержня и ручекъ выходитъ за границы опредѣляемыя ихъ длиною, шириною, толщиною или площадью сѣченія) составляетъ $0,13\lambda\mu$ кубическихъ единицъ, нами принятыхъ.

Говоря объ очертаніи средней нити $СтпА$ второй части стержня, мы ничего не сказали о длинѣ дуги $тп$ и прямой линіи $пА$, такъ какъ длина этихъ линій опредѣляется тѣмъ, что линія $Ап$ представляетъ собою касательную къ дугѣ $тп$, проведенную изъ точки $А$. Что же касается до круговъ, опредѣляющихъ видъ вышнихъ нитей на закругленной части стержня, то они легко найдутся по ширинѣ этой части въ началѣ, серединѣ и концѣ ея, какъ это будетъ показано ниже (§ 9).

Замѣтимъ еще, что утолщеніе и выемки въ стержняхъ около $С$, точки ихъ прикрѣпленія къ оси уравнивателя, не имѣютъ значительнаго вліянія на рассматриваемое нами равенство моментовъ; такъ какъ въ этомъ мѣстѣ для всякой точки разница разстояній отъ плоскостей P и P_1 очень незначительна. То же можно сказать о концѣ ручки, который долженъ быть сочлененъ съ муфтою, такъ какъ при рассматриваемомъ нами равенствѣ проэція этого конца на плоскость чертежа будетъ въ точкѣ $С$, что предполагаетъ равенство разстояній его отъ плоскостей P и P_1 .

§ 8. Остановливаясь на случаѣ, когда стержень, ручки и шарніеры, ихъ сочленяющіе, сдѣланы согласно съ вышесказаннымъ, и вычисляя въ этомъ предположеніи величины p , p_1 , Y , Z , η , ρ , входящія въ формулы (5), мы находимъ

$$p = 13,8\lambda\mu; X = 0,292;$$

$$p_1 = 2,5\lambda\mu; Y = 0,205;$$

$$\eta^2 - Z^2 = 0,044;$$

$$\rho = \frac{m}{2},$$

гдѣ за единицу вѣса принимается вѣсъ шара, котораго поперечникъ въ рассматриваемомъ нами случаѣ, какъ видѣли, равенъ $0,8$ и который мы предполагаемъ состоящимъ изъ того же вещества, какъ и стержни съ ручками и шарніерами.

Внеся эти величины въ формулы (5) и замѣняя отношеніе $\frac{\omega_0^2}{g}$ вели-

чиною его 0,9, получаемъ такія уравненія для опредѣленія r , P и уг. ACE :

$$(6) \quad \frac{2r + 9,6\lambda\mu}{P + 2,5\lambda\mu} = 0,84713,$$

$$0,9 \cdot \frac{r^2 + 0,72\lambda\mu}{P + 2,5\lambda\mu} = 0,65616,$$

$$(7) \quad ACE + \arcsin \frac{6,7\lambda\mu}{0,84713P} = 119^\circ 10'.$$

Для первое отъ этихъ уравненій на второе, находимъ

$$\frac{2r + 9,6\lambda\mu}{(r^2 + 0,72\lambda\mu) \cdot 0,9} = \frac{0,84713}{0,65616},$$

что даетъ такое уравненіе для опредѣленія r :

$$r^2 + 1,72124r = 7,5\lambda\mu;$$

откуда выходитъ

$$r = 0,86062 + \sqrt{0,86062^2 + 7,5\lambda\mu}.$$

Разлагая же эту величину въ рядъ и ограничиваясь первою степенью $\lambda\mu$, находимъ

$$(8) \quad r = 1,7212 + 4,4\lambda\mu.$$

Переходя къ опредѣленію P , мы замѣчаемъ, что уравненіе (6) даетъ

$$P + 2,5\lambda\mu = \frac{2r}{0,84713} + \frac{9,6\lambda\mu}{0,84713},$$

что по вставкѣ вышенайденной величины r приводится къ слѣдующему:

$$(9) \quad P = 4,0636 + 19\lambda\mu.$$

Опредѣливши такимъ образомъ P , мы на основаніи уравненія (7) найдемъ величину угла ACE , а по этому углу и длинѣ $AC = r$ мы найдемъ мѣсто точки A , центра шара.

Такъ, съ точностію достаточною для практики, опредѣлится стержень и вѣсъ муфты. Что касается до ручекъ, то длина ихъ m , какъ видѣли (§ 5), всегда равняется 1,31271; площадь же сѣченія ихъ предполагалась по всей длинѣ одинаковою и равною 0,52 $\lambda\mu$. Но, очевидно, мы

ничего не измѣнимъ въ условіяхъ равновѣсія, если частицы муфты, соприкасающіяся къ ручкѣ, будемъ считать принадлежащими не муфтѣ, а тому концу ручки, который сочлененъ съ нею. Точно также можетъ быть отнесена къ другому концу ручки часть массы, назначенной для образованія шарнира, связывающаго ручки со стержнемъ.

Съ другой стороны не трудно замѣтить, что по незначительности массы ручекъ измѣненіе въ расположеніи ея по длинѣ ихъ не будетъ имѣть значительнаго вліянія на движеніе уравнивателя, если только центръ тяжести ручекъ остается на прежнемъ мѣстѣ. Вслѣдствіе этого при устройствѣ уравнивателей можно уклоняться отъ сдѣланнаго нами предположенія относительно сѣченія ручекъ и увеличивать ихъ массу на счетъ массы муфты и шарнировъ.

§ 9. Чтобы показать на примѣрѣ употребленіе вышенайденныхъ формулъ, положимъ, что величины λ , μ , опредѣляющія по § 8 ширину и толщину стержня, имѣютъ такіа значенія:

$$\lambda = 0,16; \mu = 0,12.$$

Внося эти величины въ формулы (8) и (9), находимъ

$$r = 1,7212 + 4,4 \cdot 0,16 \cdot 0,12 = 1,8057;$$

$$P = 4,0636 + 19 \cdot 0,16 \cdot 0,12 = 4,4283.$$

Внося-же величину P и величины λ , μ въ уравненіе (7), получаемъ

$$ACE + \arcsin \frac{6,7 \cdot 0,16 \cdot 0,12}{0,84715 \cdot 4,4283} = 119^{\circ}10';$$

откуда, замѣчая, что

$$\arcsin \frac{6,78 \cdot 0,16 \cdot 0,12}{0,84715 \cdot 4,4283} = \arcsin 0,0345 = 1^{\circ}58',$$

выводимъ

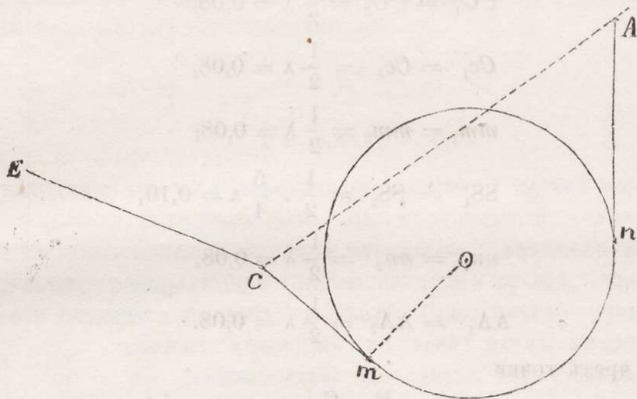
$$ACE + 1^{\circ}58' = 119^{\circ}10',$$

что даетъ намъ

$$ACE = 119^{\circ}10' - 1^{\circ}58' = 117^{\circ}12'.$$

Приступая къ опредѣленію различныхъ частей стержня, мы согласно сказанному въ § 7 выбираемъ длину первой части стержня и чертимъ линію ЕС (черт. 6) равную этой длинѣ. Принимая ЕС за единицу, проводимъ черезъ точку С, подъ угломъ ЕСт, равнымъ 192° , линію Ст равную 0,5. Возставляя изъ точки т, конца этой линіи, перпендикуляръ, откладываемъ на немъ часть тО равную 0,6; по сказанному въ § 8 точка О будетъ центръ круга, котораго дуга представляетъ загнутую

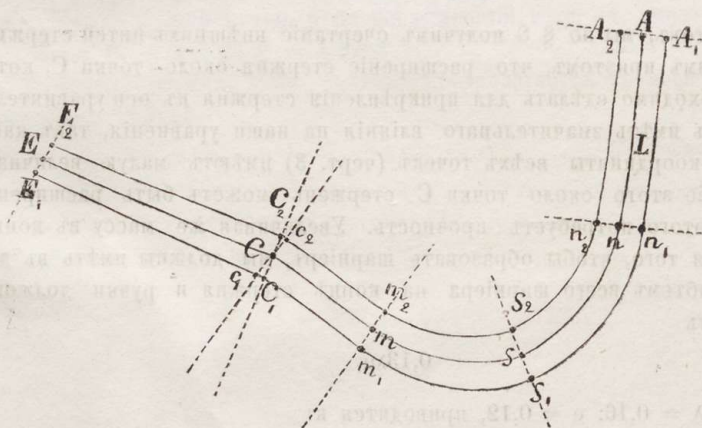
часть средней нити стержня. Съ другой стороны, проведя изъ точки C линію AC подъ угломъ къ линіи CE равнымъ 192° и дѣлая $AC = r = 1,8057$,



Т.

мы найдемъ точку A , мѣсто центра шара; касательная An къ кругу O , проведенная изъ этой точки, опредѣляетъ точку n , конецъ загнутой части нити и начало послѣдней прямой части nA . Такъ найдется средняя нить всего стержня.

Переходя къ опредѣленію крайнихъ нитей, проводимъ (черт. 7) нормали къ средней нити $ECmnA$ въ точкахъ E, C, m, n, A и въ точкѣ S ,



Черт. 7.

серединѣ дуги mn . На этихъ нормаляхъ, по ту и по другую сторону средней нити, откладываемъ части, равныя половинѣ ширины стержня въ этихъ мѣстахъ (§ 7), дѣлая

$$EE_1 = EE_2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \lambda = 0,06,$$

$$CC_1 = CC_2 = \frac{1}{2} \lambda = 0,08,$$

$$Cc_1 = Cc_2 = \frac{1}{2} \lambda = 0,08,$$

$$mm_1 = mm_2 = \frac{1}{2} \lambda = 0,08,$$

$$SS_1 = SS_2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{4} \lambda = 0,10,$$

$$nn_1 = nn_2 = \frac{1}{2} \lambda = 0,08,$$

$$AA_1 = AA_2 = \frac{1}{2} \lambda = 0,08.$$

Проведа чрезъ точки

$E_1, C_1,$

$c_1, m_1,$

$n_1, A_1,$

$E_2, C_2,$

$c_2, m_2,$

n_2, A_2

прямая, а чрезъ точки

n_1, S_1, m_1

n_2, S_2, m_2

дуги круговъ, мы по § 8 получимъ очертаніе вѣнчанныхъ нитей стержня.

Замѣтимъ при этомъ, что расширеніе стержня около точки С, которое необходимо сдѣлать для прикрѣпленія стержня къ оси уравнителя, не будетъ имѣть значительнаго вліянія на наши уравненія, такъ какъ около С координаты всѣхъ точекъ (черт. 3) имѣютъ малую величину. Вслѣдствіе этого около точки С стержень можетъ быть расширенъ, сколько этого потребуетъ прочность. Увеличивая же массу въ концѣ его Е для того, чтобы образовать шарниръ, мы должны имѣть въ виду, что объемъ всего шарнира на концѣ стержня и ручки долженъ составлять

$$0,13\lambda\mu,$$

что при $\lambda = 0,16$; $\mu = 0,12$, приводится къ

$$0,002496.$$

Что касается до другаго конца стержня, на которомъ будетъ шаръ, то (черт. 7), откладывая отъ точки А, мѣста центра шара, по направленію nA

линію AL равную $0,4$, радіусу шара, мы найдемъ то мѣсто стержня, гдѣ онъ будетъ прикасаться поверхности шара.

Переходя къ ручкамъ, мы замѣчаемъ, что по § 5 длина ихъ всегда равна $m = 1,31271$. По формулѣ же

$$0,52\lambda\mu,$$

при

$$\lambda = 0,16, \mu = 0,12,$$

мы находимъ, что въ разсматриваемомъ нами случаѣ площадь сѣченія ручекъ должна равняться $0,01$. Мы предполагали, что такое сѣченіе будетъ одинаково на всей длинѣ ручекъ; но по замѣченному въ § 8 можно измѣнить распредѣленіе массы по длинѣ ручекъ, лишь бы центръ тяжести оставался на томъ же мѣстѣ. Такъ, вмѣсто ручки съ одина-



ковымъ сѣченіемъ по всей длинѣ можно взять ручку, составленную изъ двухъ параллельныхъ полосокъ, связанныхъ по срединѣ третьею поперечною полоскою (черт. 8): центръ тяжести такой ручки будетъ тоже посрединѣ длины. Если вѣсъ ручки окажется болѣе того, сколько онъ былъ бы при площади сѣченія $0,01$ по всей длинѣ, на одну половину лишняго вѣса ея, какъ видѣли, должна быть уменьшена муфта, а на другую половину шарниръ, сочленяющій ручку съ стержнемъ. Дѣлая тоже относительно каждой ручки, мы должны будемъ уменьшить оба шарнира на половину лишняго вѣса одной ручки, и на весь лишній вѣсъ ея уменьшить вѣсъ

Черт. 8. муфты $P = 4,4283$

Толщина стержня, какъ видѣли, предполагается по всей длинѣ его равною $\mu = 0,12$.

II. Чебышевъ.

19 Іюля 1871 г.



