

463228

ОТЧЕТЪ

О ДѢЯТЕЛЬНОСТИ

ИМПЕРАТОРСКАГО

МОСКОВСКАГО

ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА

за 1883-84 и 1884-85 Академическіе годы

О Т Ч Е Т Ъ

О ДВЯТЕЛЬНОСТИ

ИМПЕРАТОРСКАГО

МОСКОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА

за 1883—84 и 1884—85 академическіе годы.

463228
ПРОВЕРЕНО
1952

С О Д Е Р Ж А Н І Е:

Краткій отчетъ о состояніи Императорскаго Техническаго Училища за 1883—84 учебный годъ.

Краткій отчетъ о состояніи Императорскаго Техническаго Училища за 1884—85 учебный годъ.

Краткій отчетъ доцента П. К. Худякова о поѣздкѣ его за-границу въ 1883—84 году.

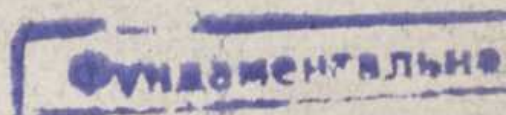
По вопросу о вредномъ дѣйствіи газовъ, растворенныхъ въ водѣ, и жировъ на стѣнки пароваго котла. . . . Я. Я. Никитинскаго.

Ислѣдованіе парораспределительнаго прибора Броуна. . . . П. К. Худякова.

МОСКВА.

Типографія Общества Распространенія Полезныхъ Книгъ, Моховая, д. Пестовой.

1886.



КРАТКІЙ ОТЧЕТЪ

О ДѢЯТЕЛЬНОСТИ

ИМПЕРАТОРСКАГО

МОСКОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА

за 1883—84 академическій годъ.

КРАТКІЙ ОТЧЕТЪ

О ДѢЯТЕЛЬНОСТИ

ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА

ЗА 1883—84 АКАДЕМИЧЕСКІЙ ГОДЪ.

I. ДѢЯТЕЛЬНОСТЬ Педагогическаго Совѣта.

Въ истекшемъ академическомъ году Педагогическій Совѣтъ имѣлъ 15 засѣданій, изъ которыхъ одно было экстраординарное.

Въ засѣданіи Совѣта 27 августа 1883 года было постановлено: 1) курсъ высшей математики, согласно заявленію профессора А. В. Лѣтникова, оканчивать въ III общемъ классѣ и на будущее время не назначать лекцій по сему предмету для учащихся I спеціального класса; 2) лекціи доцента П. К. Худякова, командированнаго за границу для ближайшаго ознакомленія съ дѣломъ преподаванія машиностроенія въ высшихъ политехническихъ школахъ и съ успѣхами заводской техники, распредѣлить между главнымъ инженеръ-механикомъ Училища П. И. Мальцовымъ, преподавателемъ А. Х. Гансомъ и репетиторомъ Н. Н. Ильинымъ.

Въ засѣданіи Совѣта 19 сентября 1883 года было постановлено: 1) чтеніе лекцій по свободной кафедрѣ химической технологіи по примѣру прошедшаго года распредѣлить

между профессоромъ И. К. Коссовымъ, доцентомъ П. П. Петровымъ и главнымъ лаборантомъ Я. Я. Никитинскимъ; 2) незанятыя вслѣдствіе смерти преподавателя И. Н. Баженова уроки черченія съ стипендіатами Министерства Народнаго Просвѣщенія передать преподавателю черченія А. Х. Гансу; 3) на вакантную должность преподавателя бухгалтеріи пригласить преподавателя того же предмета въ Московскомъ Реальномъ Училищѣ М. Е. Владимірова, подавшаго прошеніе объ опредѣленіи его на вакантную должность; 4) утвердить ниже слѣдующее распредѣленіе сроковъ для представленія чертежей и рисунковъ и исполненія репетиціонныхъ работъ на первый семестръ 1883—1884 академическаго года:

А) По черченію.

Въ подготовительномъ отдѣленіи.

Репетиціонныя работы—3 ноября и 15 декабря.

2 ноября—10 чертежей и кроки.

15 декабря—12 чертежей и кроки.

Въ I общемъ классѣ.

Репетиціонныя работы—3 ноября и 15 декабря.

2 ноября—5 чертежей и кроки.

15 декабря—7 чертежей и кроки.

Во II общемъ классѣ.

Репетиціонныя работы—4 ноября и 16 декабря.

3 ноября—3 чертежа и кроки.

16 декабря—3 чертежа и кроки.

Б) По рисованію.

Въ подготовительномъ отдѣленіи.

1 ноября—2 рисунка.

13 декабря—2 рисунка.

Въ I общемъ классѣ.

5 ноября—1 рисунокъ.

17 декабря—1 рисунокъ.

Во II общемъ классѣ.

1 ноября—1 рисунокъ.

13 декабря—1 рисунокъ.

Въ практическомъ разрядѣ.

5 ноября—1 рисунокъ.

17 декабря—1 рисунокъ.

Въ томъ же засѣданіи Совѣта былъ заслушанъ ниже-
слѣдующій дипломъ, полученный Училищемъ отъ Всерос-
сійской Промышленно-художественной выставки 1882 г.
въ Москвѣ:

„По обсужденіи достоинства представленныхъ на
„Всероссійскую Промышленно-художественную выставку
„1882 года въ Москвѣ издѣлій, Главный Комитетъ экс-
„пертовъ, на основаніи ст. 7, 15 и 19 положенія объ
„экспертахъ и наградахъ, призналъ мастерскія Импера-
„торскаго Московскаго Техническаго Училища достой-
„ными диплома 1-го разряда, соотвѣтствующаго золо-
„той медали, за безукоризненное и отчетливое выпол-
„неніе паровыхъ двигателей, машинъ — орудій и разныхъ
„другихъ механическихъ приборовъ, служащихъ ус-
„пѣшнымъ пособіемъ для техническаго образованія“.

Въ засѣданіи Совѣта 27 сентября 1883 года былъ
избранъ съ штатные преподаватели по технологіи во-
локнистыхъ веществъ репетиторъ С. А. Федоровъ съ
увольненіемъ его отъ должности репетитора, согласно
его желанію, и съ передачею его репетицій по техно-
логіи волокнистыхъ веществъ инженеръ-технологу К. И.
Тумскому, а по технологіи металловъ и дерева—инже-
неръ-механику К. П. Карельскихъ.

Въ томъ же засѣданіи Совѣта были пересмотрѣны

составленные въ 1881 году правила относительно производства репетицій и затѣмъ на будущее время былъ установленъ нижеслѣдующій порядокъ:

1) Каждый учащійся, явившійся на репетицію, обязанъ дать отчетъ въ знаніи всѣхъ лекцій по репетирруемому предмету, прочитанныхъ отъ одной репетиціи до другой, за исключеніемъ лекцій послѣдней недѣли передъ репетиціей.

2) Каждому учащемуся, неявившемуся на репетицію, ставится въ классномъ журналѣ единица.

3) Неявившійся на репетицію можетъ сдать ее въ теченіе слѣдующихъ затѣмъ двухъ недѣль, присоединившись къ тѣмъ группамъ своего класса, которыя будутъ репетироваться по тому же предмету въ теченіе этого срока, не освобождаясь въ это время отъ другой очередной репетиціи.— Учащимся, сдавшимъ удовлетворительно свои репетиціи въ этотъ срокъ, единица замѣняется балломъ, соотвѣтствующимъ ихъ познаніямъ, съ отмѣткой о томъ въ журналѣ самимъ репетиторомъ.

4) Учащіеся, неимѣвшіе возможности являться на репетиціи вслѣдствіе болѣзни, должны увѣдомлять о томъ начальство Училища до истеченія двухнедѣльнаго льготнаго срока.—Единственно болѣзнь, продолжавшаяся въ теченіе всего двухнедѣльнаго срока и удостовѣренная свидѣтельствомъ врача Училища, предоставляетъ учащемуся право сдать пройденное въ сроки, назначенные гг. преподавателями и репетиторами по соглашенію съ г. инспекторомъ училища.

Въ засѣданіи Совѣта 31 октября 1883 года былъ рассмотрѣнъ вопросъ о томъ, по истеченіи какого срока учащіеся, исключенные за невзносъ платы, могутъ быть вновь принимаемы въ Училище.— Было постановлено: назначить для такихъ лицъ срокомъ для обратнаго приѣма въ число учащихся одинъ мѣсяць, такъ какъ при большемъ срокѣ имъ вслѣдствіе перерыва практическихъ занятій трудно будетъ исполнить годичную программу работъ.

Въ томъ же засѣданіи Совѣта было постановлено

сдѣлать нижеслѣдующее добавленіе въ правилахъ о репетиціяхъ: учащіеся, неявившіеся на репетиціи въ назначенное имъ время и сдающіе свои репетиціи одною или двумя недѣлями позднѣе, обязаны сдавать на репетиціяхъ все то, что сдаетъ та группа, съ которою вмѣстѣ они являются на репетиціи.

Въ томъ же засѣданіи Совѣта была утверждена нижеслѣдующая программа черченія для воспитанниковъ приготовительнаго отдѣленія, I и II общихъ классовъ, составленная преподавателемъ Н. В. Ронжинымъ.

Приготовительное отдѣленіе.

Отдѣлъ А. Масштабы.

- 1) Простые масштабы.
- 2) Десятичные масштабы.

Отдѣлъ В. Составленіе узоровъ изъ геометрическихъ фигуръ при помощи квадратной сѣтки.

- 3) Фигурный паркетъ (отдѣлка одними тонкими параллельными штрихами).
- 4) Фигурный паркетъ (задача).
- 5) Штучный полъ (отдѣлка тонкими и толстыми штрихами).
- 6) Штучный полъ (задача).
- 7) Штучная стилка (отдѣлка постепенно сближающимися и постепенно утолщающимися штрихами).
- 8) Штучная стилка (задача).

Примѣчаніе: Чертежи 4, 6 и 8 составляются учащимися на основаніи образцовъ, продиктованныхъ преподавателемъ.

Отдѣлъ С. Упражненія въ жидкой тушеvkѣ.

- 9) Простой и двойной обходъ краевъ фигуры кистью жидкой тушью или красками.
- 10) Покрываніе фигуръ въ одинъ и два приѣма жидкой тушью или красками.

11) Покрываніе тушью или красками фигуръ, представляющихъ собою выпуклыя и вдавленные поверхности.

12) Покрываніе фигуръ съ бликами.—Приемы размывной и слоевой тушевки.

Отдѣлъ Д. Правильные многоугольники.

13) Построеніе правильныхъ многоугольниковъ, вписанныхъ въ данную окружность.

14) Построеніе правильныхъ многоугольниковъ по данной сторонѣ.

Отдѣлъ Е. Кривыя линіи.

15) Эллипсъ.

16) Парабола.

17) Гипербола.

18) Касательная кривая линія (парабола).

19) Сомкнутыя кривыя линіи (коробовая линія и овалъ).

20) Спиральныя линіи.

21) Сжатыя спиральныя линіи.

22) Спирали Архимеда и логариѳическая

23) Дуга съ неприступнымъ центромъ.

24) Эпициклоида.

25) Гипоциклоида.

26) Циклоида.

27) Разверзающая круга.

Отдѣлъ Ф. Проекціи фигуръ и геометрическихъ тѣлъ.

28) Проекціи плоскихъ фигуръ.

29) Проекціи квадрата, наклоннаго къ обѣимъ плоскостямъ проекцій.

30) „ пятиугольника.

31) „ круга.

32) „ квадратной призмы.

33) „ шестигранной пирамиды.

34) Пересѣченіе тѣлъ.

35) Пересѣченіе тѣлъ.

36 и 37) Развертка поверхностей пересѣкающихся тѣлъ въ плоскость.

38—46) Проекціи *) группъ геометрическихъ тѣлъ и тѣлъ болѣе или менѣе сложной формы (съ показ. разрѣзовъ).

Отдѣлъ Г. Сопряженія дугъ круга между собою и съ прямыми линіями.

47) Сопряженіе дугъ круга между собою по числовымъ даннымъ.

48) Сопряженіе дугъ круга съ прямыми линіями по числовымъ даннымъ.

Отдѣлъ Н. Графическіе способы рѣшенія нѣкоторыхъ задачъ.

49) Графическіе способы умноженія, дѣленія и возвышенія въ степень.

50) Графическіе способы извлеченія корня.

I. Общій классъ.

Отдѣлъ А. Наклонныя проекціи.

1) Проекціи сквознаго шестиугольника, наклоннаго къ обѣимъ плоскостямъ проекцій.

2) „ плоскаго кольца.

3) „ полой пятигранной призмы.

4) „ четырехгранной полой пирамиды.

Отдѣлъ В. Отдѣлка чертежей штриховою и жидкою тушевою.

5) Тушевка поверхностей параллельныхъ одной изъ плоскостей, но удаленныхъ отъ нея на разное разстояніе.

6) „ наклонныхъ поверхностей.

7) „ выпуклыхъ и вогнутыхъ поверхностей.

*) Эти девять упражненій предлагаются учащимся въ формѣ задачъ и исполняются ими въ теченіе одного или двухъ уроковъ (репетиціонныя работы).

8) Тушевка группы геометрических тѣлъ (призма, пирамида, цилиндръ, конусъ и шаръ).

Отдѣль С. Детали машинъ.

- 9) Винтовая линія на цилиндръ и конусъ.
- 10) Винтовое тѣло (трапеціальной формы).
- 11) Винтъ съ треугольной нарѣзкою.
- 12) Винтъ съ квадратной нарѣзкою.
- 13) Змѣевикъ.
- 14) Шестигранная гайка.
- 15) Гаечный ключъ.
- 16) Упрощенные способы вычерчиванія винтовъ.
- 17) Вкладышъ.
- 18) Подшипникъ.
- 19) Крыльчатая ось.
- 20) Муфта.
- 21) Шкивъ.
- 22) Развертывающая окружность.
- 23) Эпициклоида.
- 24) Гипоциклоида.
- 25) Циклоида.
- 26) Цилиндрическое зубчатое колесо.
- 26) ^{bis} Приближенные способы вычерчиванія зубьевъ.
- 27) Коническое зубчатое колесо.
- 28) Круглый эксцентрикъ.
- 29) Очертанія эксцентриковъ для равномернаго движенія и движенія съ остановками.

Отдѣль D. Архитектурное черченіе.

- 30) Винтовая лѣстница.
- 31) Пьедесталь и база колонны тосканскаго ордера.
- 32) Стержень.
- 33) Антаблементъ.

Отдѣль E. Репетиціонныя работы.

Черченіе съ натуры соединеній дерева и несложныхъ деталей.

Примѣчаніе. Въ будущемъ академическомъ году предполагается замѣнить чертежи 1—4 отдѣла А и 22—25 отдѣла С вычерчиваніемъ соединеній съ натуры.

II. Общій классъ

- 1) Круглый эксцентрикъ съ бугелемъ.
- 2) Деталировка эксцентрика.
- 3) Построеніе очертаній эксцентриковъ для движеній равномернаго и съ остановками.
- 4) Чертежъ несложной модели въ натуральную величину.
- 5) Чертежъ детали привода въ уменьшенномъ масштабѣ.
- 6) Чертежъ несложной модели при уменьшенномъ масштабѣ и при положеніи наклонномъ къ одной изъ плоскостей проекцій.
- 7) { Чертежъ кинематической модели съ натуры съ
- 8) { деталировкой.
- 9) { Чертежъ кинематической модели съ отдѣлкою
- 10) { штрихами нѣкоторыхъ частей и деталировкой.
- 11) Чертежъ зданія въ планѣ и фасадѣ съ отдѣлкою красками.
- 12) Чертежъ машины.
- 13—16) Репетиціонныя работы.

Въ засѣданіи Совѣта 5 декабря 1883 года постановлено чтеніе курса по технологіи металловъ и дерева передать въ текущемъ академическомъ году главному инженеръ-механику П. И. Мальцову, назначивъ для чтенія сего курса три лекціи въ недѣлю вмѣсто бывшихъ прежде двухъ лекцій.

Въ томъ же засѣданіи Совѣта было утверждено нижеслѣдующее распредѣленіе сроковъ для представленія работъ по черченію и рисованію и для исполненія репетиціонныхъ работъ по черченію на второй семестръ 1883—1884 академическаго года.

А) По черченію.

Въ подготовительномъ отдѣленіи.

Репетиціонныя работы: 19 и 26 января, 9 и 23 февраля и 22 и 29 марта.

22 февраля—10 чертежей и кроки.

29 марта—12 чертежей и кроки.

Въ I общемъ классѣ.

Репетиціонныя работы: 23 февраля и 29 марта.

22 февраля—10 чертежей и кроки.

29 марта—12 чертежей и кроки.

Во II общемъ классѣ.

Репетиціонныя работы: 24 февраля и 30 марта.

22 февраля—3 чертежа и кроки.

29 марта—3 чертежа и кроки.

Б) По рисованію.

Въ подготовительномъ отдѣленіи.

27 февраля—2 рисунка.

27 марта—2 рисунка.

Въ I общемъ классѣ.

25 февраля—1 рисунокъ.

31 марта—1 рисунокъ.

Во II общемъ классѣ.

21 февраля—1 рисунокъ.

27 марта—1 рисунокъ.

Въ практическомъ разрядѣ.

27 февраля—1 рисунокъ.

31 марта—1 рисунокъ.

Въ засѣданіи Совѣта 23 января 1884 года была разсмотрѣна и утверждена нижеслѣдующая программа практическихъ занятій въ мастерскихъ, составленная профессорами А. К. Эшлиманомъ и Ѳ. Е. Орловымъ и завѣдующимъ учебно-слесарною мастерскою П. П. Протопоповымъ для воспитанниковъ механическаго отдѣленія, получившихъ предварительное образованіе въ университетахъ.

I. Токарная по дереву мастерская.

Общія понятія, служащія предметомъ устныхъ испытаній, остаются тѣ же, что и для воспитанниковъ Техническаго Училища.

Обязательныя работы:

- 1) Цилиндръ.
- 2) Конусъ съ усѣченной вершиной.
- 3) Упражненіе въ криволинейныхъ прорѣзахъ.
- 4) Вытачиваніе полушара.
- 5) Вытачиваніе полуэллипса.
- 6) Ступенчатый конусъ.
- 7) Конусообразное отверстіе.
- 8) Полушаровое отверстіе.
- 9) Ступенчатое конусообразное отверстіе.
- 10) Шаръ.
- 11) Винтъ и гайка.
- 12) Клапанъ и гнѣздо.
- 13) Вкладышъ подшипника.
- 14) Стаканъ пятника.
- 15) Коническое зубчатое колесо.
- 16) Маховичекъ.
- 17) Блокъ.
- 18) Паропропускной снарядъ или шкивъ ступенчатый

II. Столярно-модельная мастерская.

Общія понятія, служащія предметомъ устныхъ испытаній, остаются тѣ же, что и для воспитанниковъ.

Обязательныя работы:

1) Опиливаніе 2-хъ брусковъ и приготовленіе изъ нихъ брусковъ квадратнаго и восьмиграннаго сѣченій по линейкѣ, рейсмасу, наугольнику, малкѣ, съ торцевыхъ концовъ.

2) Крестовое соединеніе брусковъ въ накладку.

3) Соединеніе лапчатымъ шипомъ.

4) Соединеніе угла сквознымъ двойнымъ шипомъ.

5) Соединеніе трехъ брусковъ (для спиць шкивовъ и колесъ).

6) Соединеніе шпунтовое (досокъ) со шпонками.

Одна модель (но непременно сложная и по чертежу): подшипникъ, подвѣска, коническое зубчатое колесо, насосъ, паровой цилиндръ и проч.

III. Металло-токарная мастерская.

Общія понятія, служащія предметомъ устныхъ испытаній, остаются тѣ же, что и для воспитанниковъ.

Обязательныя работы:

1) Грубое обтачиваніе цилиндра въ 2-хъ экземплярахъ.

2) Обтачиваніе одной половины цилиндра плоскимъ крючкомъ подъ линейку и кронциркуль безъ напилка и обтачиваніе другой половины цилиндра съ припиливаніемъ по кольцу (калибру).

3) Вывѣрка цилиндра и наточка на немъ желобковъ разныхъ формъ по даннымъ шаблонамъ.

4) Сверленіе параллельныхъ отверстій.

5) Сверленіе перпендикулярныхъ отверстій.

6) Нарѣзаніе гребенками гайки и винта.

- 7) Масленка съ крышкою и краномъ.
- 8) Клапанъ съ крыльями и гнѣздомъ.

IV. Учебно-слесарная мастерская.

Общія понятія, служащія предметомъ устныхъ испытаній, остаются тѣ же, что и для воспитанниковъ.

Обязательныя работы:

- 1) Обрубаніе и опилованіе прямыхъ поверхностей.
- 2) Опилованіе угла подъ шаблонъ.
- 3) Опилованіе планки и сверленіе на ней разныхъ дыръ.
- 4) Нарѣзка гаекъ и винтовъ.
- 5) Цилиндръ (опилованіе наружной цилиндрической поверхности съ провѣркой подъ краску).
- 6) Опилованіе головки шатуна.

Кромѣ этихъ **шести** подготовительныхъ работъ обязательны еще три сладки.

- 1) Припиливаніе угла по краскѣ.
- 2) Припиливаніе (шатуна) скобы къ головкѣ шатуна съ выпиливаніемъ круглаго отверстія.
- 3) Припиливаніе крышки прямого подшипника или косога подшипника или параллелепипеда въ отверстіе.

V. Механическая мастерская.

Работа и демонстрація машинъ-орудій остаются въ размѣрахъ такихъ же какъ и для воспитанниковъ.

Демонстративныя работы, чистка котла, питаніе котла, пайка трубъ и проч. остаются въ такихъ же предѣлахъ какъ и для воспитанниковъ.

Обязательныхъ работъ **одна** средней трудности и сложности изъ работъ, даваемыхъ воспитанникамъ.

VI. Кузнечная мастерская.

Общія понятія остаются тѣ же, что и для воспитанниковъ.

Обязательныя работы:

- 1) Выковка цилиндра изъ квадратнаго желѣза.
- 2) „ квадратной призмы изъ круглаго желѣза.
- 3) „ восьмигранной призмы изъ квадратнаго желѣза.
- 4) „ шестигранной призмы изъ круглаго желѣза.
- 5) „ трехгранной призмы изъ квадратнаго желѣза.
- 6) „ болта съ осадн. кругл. головк. изъ кругл. ж.
- 7) „ болта съ квадр. головк. изъ квадр. желѣза.
- 8) „ болта съ шестигранной головкой.
- 9) „ „ съ полусферической головкой.
- 10) „ квадратной гайки.
- 11) „ шестигранной гайки.
- 12) Болтъ съ круглой наварной головкой.
- 13) „ съ наварной квадратной головкой.
- 14) „ съ сферической наварной головкой.
- 15) Проушина къ конному приводу.
- 16) Гнутіе одного прямого угла.
- 17) „ двухъ прямыхъ угловъ.
- 18) Сварка болванки.
- 19) Штамповка гаечнаго ключа.
- 20) Молотокъ съ наварной сталью.

VII. Литейная мастерская.

Общія понятія, служащія предметомъ устныхъ испытаній, остаются тѣ же, что и у воспитанниковъ.

Обязательныя работы:

- 1) Одна изъ бляхъ.
- 2) Подручникъ или бабка токарнаго станка.
- 3) Подшипникъ съ крышкой.
- 4) Маховикъ или шкивъ.
- 5) Небольшая труба.
- 6) Блокъ.
- 7) Шестерня цилиндрическая.
- 8) „ коническая.
- 9) Вентиль или предохранительный клапанъ.
- 10) Формовка въ сухой массѣ одного изъ цилиндровъ насосовъ или паровой машины небольшихъ размѣровъ.

Въ засѣданіи Совѣта 29 марта 1884 года было сдѣлано нижеслѣдующее постановленіе относительно приѣма въ число учащихся стипендіатовъ различныхъ вѣдомствъ и частныхъ лицъ:

1) Стипендіаты, назначаемые на стипендіи Московскаго Биржеваго Общества имени Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Константина Николаевича и Московскаго Биржеваго Комитета имени бывшаго министра финансовъ М. Х. Рейтерна, должны приниматься въ Училище безъ конкуррентнаго экзамена, по выдержаніи ими вступительныхъ экзаменовъ, въ число учащихся, назначенныхъ къ приѣму по комплекту.

2) Стипендіаты, назначаемые на стипендіи: 1) имени въ Бозѣ почившей Государыни Императрицы Маріи Ѳеодоровны, учрежденной по случаю 50-ти лѣтія IV Отдѣленія Собственной Его Императорскаго Величества Канцеляріи; 2 и 3) Коломенской Городской Думы имени Его Императорскаго Величества; 4 и 5) имени Его Императорскаго Высочества Принца Петра Георгіевича Ольденбургскаго; 6) имени князя Сергія Михайловича Голицына; 7) имени тайнаго совѣтника Дурново; 8, 9 и 10) Вспомогательнаго Общества Купеческихъ Прикащиковъ; 11) имени потомственнаго гражданина В. Ѳ. Кокина; 12) имени московскаго купца Гавріила Хлѣбникова, принимаются въ Училище внѣ конкурса по



463228

выдержаніи ими пріемныхъ экзаменовъ, но сверхъ комплекта, назначеннаго къ пріему.

3) Стипендіаты, назначаемыя на 8 кавказскихъ стипендій, на 2 болгарскія стипендіи и на стипендію имени Тамбовскаго Епископа Θεодосія, принимаются въ Училище по конкуррентному экзамену, согласно условіямъ положеній объ этихъ стипендіяхъ.

Въ засѣданіи Совѣта 18 мая 1884 года былъ избранъ въ доценты по кафедрѣ аналитической химіи лаборантъ химической лабораторіи С.-Петербургскаго Университета В. Е. Павловъ.

Въ засѣданіи Совѣта 31 мая 1884 года было постановлено:

1) Не допускать къ экзаменамъ для поступленія въ Училище на правахъ вновь поступающихъ такихъ лицъ, которыя были исключены изъ Училища за малоуспѣшность.

2) Не допускать учащихся держать переходные экзамены черезъ классъ, такъ какъ хорошее усвоеніе проходимыхъ предметовъ и въ особенности практическія занятія требуютъ постепенности и извѣстнаго времени, и такъ какъ у Совѣта только тогда можетъ быть увѣренность въ томъ, что учащійся достаточно усвоилъ себѣ проходимые курсы и пріобрѣлъ навыкъ въ практическихъ занятіяхъ, когда онъ подъ руководствомъ профессоровъ и преподавателей прошелъ послѣдовательно въ теченіе года должныя курсы.

Въ томъ же засѣданіи Совѣта былъ избранъ въ доценты по кафедрѣ математики магистръ Московскаго Университета Н. А. Шапошниковъ.

II. Личный составъ служащихъ.

а) Почетные члены Педагогическаго Совѣта:

Его Императорское Высочество Великій Князь Константинъ Николаевичъ.

Его Императорское Высочество Николай Максимилиановичъ Романовскій, герцогъ Лейхтенбергскій.

Дѣйствительный тайный совѣтникъ, графъ Дмитрій Андреевичъ Толстой.

Генераль-адъютантъ, генераль отъ кавалеріи, князь Владиміръ Андреевичъ Долгоруковъ.

Заслуженный профессоръ Императорскаго Московскаго Университета, тайный совѣтникъ Григорій Евѣимовичъ Щуровскій: († 20 марта 1884).

Академикъ, тайный совѣтникъ Пафнутій Львовичъ Чебышевъ.

Предсѣдатель Императорскаго Русскаго Техническаго Общества Петръ Аркадьевичъ Кочубей.

Дѣйствительный статскій совѣтникъ Петръ Іоновичъ Губонинъ.

Военный инженеръ, генераль-маіоръ Амандъ Егоровичъ Струве.

Президентъ технологическаго института въ Бостонѣ, профессоръ Джонъ Рункль.

Французскій инженеръ Александръ Клеръ.

Дѣйствительный статскій совѣтникъ Викторъ Карловичъ Делла-Восъ.

Дѣйствительный статскій совѣтникъ Дмитрій Ивановичъ Менделѣевъ.

б) Корреспондентъ Совѣта.

Инженеръ Александръ Веніаминовичъ Бари.

в) Служащіе по административной и учебной части

Училища:

Управляющій училищемъ (по 14 іюля 1884 г.) почетный опекунъ, сенаторъ, тайный совѣтникъ Иванъ Ивановичъ Шамшинъ.

И. д. директора (съ 8 января 1883 г.), инспекторъ Училища коллежскій совѣтникъ Иванъ Васильевичъ Аристовъ.

И. д. инспектора (съ 8 января 1883 г.), помощникъ инспектора коллежскій ассесоръ Василій Ѳеодоровичъ Давыдовскій.

Профессоры:

Прикладной механики: Орловъ, Ѳеодоръ Евпловичъ, магистръ чистой математики Московскаго Университета, статскій совѣтникъ.

Построенія машинъ: (вакансія).

Химической технологии и металлургии: Коссовъ, Ильдефонсъ Казимировичъ, магистръ химической технологии, дѣйствительный статскій совѣтникъ.

Химической технологии: (вакансія).

Высшей математики: Лѣтниковъ, Алексѣй Васильевичъ, докторъ чистой математики Московскаго и докторъ философіи Лейпцигскаго университетовъ, дѣйствительный статскій совѣтникъ.

Инженернаго и строительнаго искусства: (вакансія).

Составленія проектовъ машинъ и заводовъ: Эшлиманъ, Александръ Карловичъ, кандидатъ математическихъ наукъ С.-Петербургскаго Университета, инженеръ технологъ 1-го разряда, статскій совѣтникъ.

Технологіи волокнистыхъ веществъ: (вакансія).

Органической и неорганической химіи: Колли, Александръ Андреевичъ, магистръ химіи Московскаго Университета, статскій совѣтникъ.

Общей и прикладной физики: Зиловъ, Петръ Алексѣевичъ, докторъ физики Московскаго Университета, статскій совѣтникъ.

Сверхштатный профессоръ.

Теоретической механики: Жуковскій, Николай Егоровичъ, докторъ прикладной математики Московскаго Университета, надворный совѣтникъ.

Доценты:

По кафедрѣ аналитической химіи: { Поржезинскій, Діонисій Антоновичъ, магистръ фармаціи, статскій совѣтникъ (по 15 августа 1884 г).

{ Павловъ, Владиміръ Евграфовичъ, кандидатъ С.-Петербургскаго Университета.

По кафедрѣ технологіи металловъ и { Малышевъ, Василій Андреевичъ, инженеръ-механикъ, надворный совѣтникъ.

дерева: { Мальцовъ, Павелъ Ивановичъ, инженеръ-механикъ (съ 28 августа 1884 г.)

По кафедрѣ технологіи красильныхъ веществъ: Петровъ, Петръ Петровичъ, ученый инженеръ-технологъ, надворный совѣтникъ (онъ же секретарь Совѣта).

По кафедрѣ машино- Худяковъ, Петръ Кондратьевичъ, строения: ученый инженеръ-механикъ, губернский секретарь.

Высшей матема- Шапошниковъ, Николай Алек- тики: сандровичъ, магистръ чистой математики Московскаго Университета, коллежскій совѣтникъ.

Репетиторы:

Михалевскій, Иванъ Елеазаровичъ, коллежскій совѣтникъ.

Карельскихъ, Константинъ Павловичъ, инженеръ-механикъ.

Гумскій, Константинъ Ивановичъ, инженеръ-технологъ, губернский секретарь.

Ильинъ, Николай Николаевичъ, инженеръ-механикъ.

Федоровъ, Семень Андреевичъ, инженеръ-механикъ (по 27 сентября 1883 г.) (вакансія).

Ассистенты:

По кафедрѣ меха- Шамаевъ, Иванъ Михайловичъ, ники: кандидатъ Московскаго Университета.

По кафедрѣ физики: Романенко, Василій Титовичъ, ученый мастеръ (испр. должн.)

Лаборанты:

Главный лаборантъ: Никитинскій, Яковъ Яковлевичъ, инженеръ-технологъ, надворный совѣтникъ.

Помощники глав- { Поляковъ, Александръ Андрее- наго лаборанта: вичъ, инженеръ-технологъ.
Діанинъ, Николай Павловичъ, кандидатъ С.-Петербургскаго Университета.

Законоучители:

Закона Божія православнаго исповѣданія:	Славскій, Василій Михайловичъ, священникъ, магистръ Богословія.
Лютеранскаго исповѣданія:	Юргенсенъ, Августъ Ивановичъ, генераль-суперинтендентъ.

Преподаватели:

Механической технологии:	Федоровъ, Семень Андреевичъ, инженеръ-механикъ (съ 27 сентября 1883 г.)
Химической технологии:	{ Петровъ, Петръ Петровичъ, надворный совѣтникъ.
	{ Никитинскій, Яковъ Яковлевичъ, надворный совѣтникъ.
Инженернаго искусства:	Черепашинскій, Михаилъ Михайловичъ, состоящій съ VII кл.
Строительнаго искусства:	Залѣсскій, Василій Герасимовичъ, надворный совѣтникъ.
Физики:	Давыдовскій, Василій Ѳеодоровичъ, коллежскій ассесоръ.
Математики:	Жуковскій, Николай Егоровичъ, надворный совѣтникъ.
Начертательной геометріи и геодезіи:	Михалевскій, Иванъ Елеазаровичъ, коллежскій совѣтникъ.
Русскаго языка:	Виноградовъ, Ѳеодоръ Васильевичъ, статскій совѣтникъ.
Французскаго языка:	Давиньонъ, Левъ Францовичъ, статскій совѣтникъ.
Нѣмецкаго языка:	Бикъ, Евгеній Николаевичъ, коллежскій совѣтникъ.
Естественной исторіи:	Мѣшаевъ, Викторъ Дмитріевичъ, статскій совѣтникъ.
Статистики:	Фуксъ, Владимиръ Александровичъ, надворный совѣтникъ.

Бухгалтерія: Владиміровъ, Моисей Евстафіевичъ, коллежскій ассесоръ.

Черченія: { Ронжинъ, Николай Васильевичъ,
инженеръ-механикъ (онъ же библио-
текаръ).

{ Гансъ, Адольфъ Христофоровичъ,
надворный совѣтникъ.

Рисованія: Турчаниновъ, Капитонъ Ое-
доровичъ, статскій совѣтникъ.

Чистописанія: Михайловъ, Иванъ Михайловичъ,
титулярный совѣтникъ (по 1 марта
1884 г.).

Учители:

Церковнаго пѣнія: Свѣтловъ, Алексѣй Егоровичъ,
учитель Чудовскаго хора.

Танцованія: Литавкинъ, Спиридонъ Алек-
сандровичъ, артистъ Император-
скихъ Московскихъ театровъ.

Воспитатели:

Пѣвницкій, Викторъ Ивановичъ, коллежскій со-
вѣтникъ.

Циркуновъ, Николай Петровичъ, надворный со-
вѣтникъ.

Лакашинъ, Владиміръ Петровичъ, коллежскій ас-
сесоръ.

Стерлиговъ, Николай Канидовичъ, коллежскій
ассесоръ.

Смирновъ, Михаилъ Михайловичъ, коллежскій ас-
сесоръ.

Шеинъ, Николай Павловичъ, титулярный совѣт-
никъ (онъ же библиотекаръ по 1 января 1884 г.) † 1
мая 1884 г.

(двѣ вакансіи).

И. д. воспитателя:

Цвѣтаевъ, Дмитрій Владиміровичъ, кандидатъ педагогъ.

Письмоводитель при инспекторъ:

Кречетовъ, Петръ Семеновичъ (онъ же помощникъ бібліотекаря)

Служащіе по хозяйственной и административной части:

Помощникъ директора по хозяйственной части: Струтинскій, Викторъ Петровичъ, коллежскій совѣтникъ (по 17 апрѣля 1884 г.)

Правитель дѣлъ: Еремѣевъ, Ѳедоръ Дмитриевичъ, титулярный совѣтникъ.

Бухгалтеръ: Нейманъ, Михаилъ Фроловичъ, коллежскій совѣтникъ.

Архитекторъ: Пѣвницкій, Дмитрій Ивановичъ, надворный совѣтникъ (по 1 февраля 1884 г.)

Залѣсскій, Василій Герасимовичъ, надворный совѣтникъ.

И. д. эконома: Поляковъ, Андрей Гавриловичъ, коллежскій совѣтникъ.

Казначей и полицеймейстеръ: Фроловъ, Сергѣй Николаевичъ, титулярный совѣтникъ.

Кастелянша: Хавская, Елизавета Алексѣевна.

Служащіе при церкви:

Священникъ: Славскій, Василій Михайловичъ, магистръ богословія.

Псаломщикъ: Соколовъ, Яковъ Ивановичъ.

Церковный староста: Бородинъ, Николай Михайловичъ, потомственный почетный гражданинъ.

Служащіе при лазаретѣ:

Врачъ:	Карлинъ, Михаилъ Арсеньевичъ, коллежскій совѣтникъ.
Сверхштатный врачъ:	Боголюбовъ, Мелитонъ Петро- вичъ, надворный совѣтникъ.
Старшій фельд- шеръ:	Воронцовъ, Петръ Никитичъ, лѣкарскій помощникъ, коллежскій регистраторъ (по найму).
Младшій фельд- шеръ:	Кирилловъ, Александръ Кирил- ловичъ, лѣкарскій помощникъ, кол- лежскій регистраторъ.

Учебныя мастерскія и механическій заводъ.

Инспекторъ учеб- ныхъ мастерскихъ:	Совѣткинъ, Дмитрій Константи- новичъ, инженеръ-механикъ.
---------------------------------------	---

Завѣдующіе механическимъ заводомъ:

Главный инженеръ- механикъ:	Мальцовъ, Павелъ Ивановичъ, инженеръ-механикъ (по 10 іюля 1884 г.)
	Пермяковъ, Александръ Ивано- вичъ, инженеръ-механикъ.
Помощникъ глав- наго инженеръ-ме- ханика:	Петровъ, Никаноръ Петровичъ, инженеръ-механикъ.
Бухгалтеръ:	Липинскій, Іосифъ Ѳомичъ, кол- лежскій совѣтникъ.

Завѣдующіе отдѣльными мастерскими:

Учебно-слесарною:	Протопоповъ, Павелъ Петро- вичъ, инженеръ-механикъ.
Чертежною:	Жилевичъ, Лукьянъ Ѳедоровичъ, ученый мастеръ (по 20 октября 1883 г.).

Чертежною:	{ Бучинскій, Максимилианъ Адольфовичъ, ученый мастеръ (по 20 марта 1884 г.). Хенахъ, Моисей Зиновьевичъ, инженеръ-механикъ.
Токарною по де- реву:	Ларионовъ, Герасимъ Ларионовичъ, ученый мастеръ.
Кузнечною:	Буровъ, Семень Васильевичъ, ученый мастеръ.
Модельною:	Михайловъ, Андрей Михайловичъ, ученый мастеръ.
Токарною по ме- таллу:	Поповъ, Степанъ Дмитриевичъ, ученый мастеръ.
Литейною:	Кумениусъ, Густавъ Романовичъ, (по 1 марта 1884 г.). Веревкинъ, Павелъ Ивановичъ, ученый мастеръ.

Служащіе при мастерскихъ:

Магазинъ-вахтеръ: Цецерскій, Викторъ Осиповичъ, аптекарскій помощникъ, коллежскій секретарь.

Смотритель мастерскихъ: Благообразовъ, Николай Ивановичъ, потомственный почетный гражданинъ.

г) Движеніе по службѣ.

Высочайшимъ приказомъ отъ 19 августа 1884 года почетный опекунъ, управляющій Императорскимъ Техническимъ Училищемъ, сенаторъ, тайный совѣтникъ Шамшинъ переведенъ въ С.-Петербургское Присутствіе Опекунскаго Совѣта съ 14-го іюля 1884 года.

Уволены по прошеніямъ: отъ дѣйствительной службы—доцентъ по кафедрѣ аналитической химіи статскій совѣтникъ Поржезинскій (съ оставленіемъ по найму) съ 18 октября 1883 г., преподаватель чистописанія титулярный совѣтникъ Михайловъ съ 1 марта 1884 г.,

помощникъ главнаго лаборанта коллежскій секретарь Сухотинъ съ 1 сентября 1883 г., помощникъ директора по хозяйственной части коллежскій совѣтникъ Струтинскій съ 17 апрѣля 1884 г., старшій фельдшеръ коллежскій регистраторъ Воронцовъ (съ оставленіемъ по найму) съ 11 февраля 1884 г., главный инженеръ-механикъ, инженеръ-механикъ Мальцовъ съ 10 іюля 1884 г., завѣдующій чертежною мастерскою ученый мастеръ Жилевичъ съ 20 октября 1883 г., завѣдующій литейною мастерскою финдлянскій уроженецъ Кумениусъ съ 1 марта 1884 г. и завѣдующій чертежною мастерскою ученый мастеръ Бучинскій съ 20 марта 1884 г.; *отъ должности* бібліотекаря—воспитатель титулярный совѣтникъ Шейнъ съ 1 января 1884 г.; *отъ службы по найму*—доцентъ по кафедрѣ аналитической химіи статскій совѣтникъ Поржезинскій съ 15 августа 1884 г. и архитекторъ надворный совѣтникъ Пѣвницкій съ 1 февраля 1884 года.

Умерли: почетный членъ Педагогическаго Совѣта тайный совѣтникъ Щуровскій 20 марта 1884 г. и воспитатель титулярный совѣтникъ Шейнъ 1 мая 1884 года.

Опредѣлены: въ дѣйствительную службу—доцентомъ по кафедрѣ аналитической химіи кандидатъ университета Павловъ съ 15 августа 1884 г., доцентомъ по кафедрѣ технологіи металловъ и дерева инженеръ-механикъ Мальцовъ съ 28 августа 1884 г., доцентомъ по кафедрѣ высшей математики коллежскій совѣтникъ Шапошиниковъ съ 16 августа 1884 г., помощникомъ главнаго лаборанта инженеръ-технологъ Поляковъ съ 23 сентября 1883 г., главнымъ инженеръ-механикомъ инженеръ-механикъ Пермяковъ съ 10 іюля 1884 г., завѣдующимъ чертежною мастерскою ученый мастеръ Бучинскій съ 20 октября 1883 г., завѣдующимъ литейною мастерскою ученый мастеръ Веревкинъ съ 1 марта 1884 г. и завѣдующимъ чертежною мастерскою инженеръ-механикъ Хенахъ съ 1 апрѣля 1884 г.; *по найму*,—преподавателемъ бухгалтеріи коллежскій ассе-

сорь Владиміровъ съ 3 ноября 1883 г., бухгалтеромъ при мастерскихъ коллежскій совѣтникъ Липинскій съ 1 декабря 1883 г., завѣдующимъ токарною по металлу мастерскою ученый мастеръ Поповъ съ 4 октября 1883 г. и смотрителемъ мастерскихъ потомственный почетный гражданинъ Благообразовъ съ 1 апрѣля 1884 года.

Перемѣщенъ: репетиторъ инженеръ-механикъ Федоровъ на должность преподавателя по предмету механической технологіи—съ 27 сентября 1883 года.

Назначены: преподаватель строительнаго искусства Залѣсскій архитекторомъ училища съ 1 февраля 1884 г., преподаватель черченія Ронжинъ библіотекаремъ съ 1 января 1884 г., письмоводитель при инспекторѣ Кречетовъ помощникомъ библіотекаря съ 1 января 1884 г. (всѣ трое съ оставленіемъ въ прежнихъ должностяхъ), церковнымъ старостою потомственный почетный гражданинъ Бородинъ на второе трехлѣтіе, съ 1883 по 1886 г., и членами Педагогическаго Совѣта преподаватели Гансъ и Ронжинъ на 1883—84 учебный годъ.

Избранъ: въ секретари Педагогическаго Совѣта на 1883—84 учебный годъ доцентъ Петровъ съ 19 сентября 1883 года.

Произведены со старшинствомъ: въ *статскіе совѣтники*—профессоръ Зиловъ съ 1 февраля 1879 г.; въ *надворные совѣтники*—доцентъ Малышевъ съ 30 ноября 1878 г. (оба по занимаемымъ ими должностямъ), и въ *коллежскіе секретари*—магазинъ-вахтеръ Цецерскій съ 1 января 1883 года.

Награжденъ серебряною медалью съ надписью „за усердіе“ для ношенія на груди на Станиславской лентѣ учитель танцованія Литавкинъ въ 30-й день марта 1884 года.

д) Высочайшія повелѣнія и особыя распоряженія.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу положенія Опекунскаго Совѣта, въ 10-й день декабря

1883 года Высочайше соизволилъ на принятіе пожертвованнаго вдовою московскаго купца Хлѣбникова капитала въ 9.000 рублей для учрежденія на проценты съ онаго въ Московскомъ Техническомъ Училищѣ одной пансіонерской стипендіи имени ея покойнаго мужа.

П о л о ж е н і е

о стипендіи имени московскаго купца Гавріила Хлѣбникова въ Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ.

1) Въ Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ учреждена стипендія имени умершаго московскаго купца Гавріила Хлѣбникова на пожертвованный вдовою его капиталъ въ 9.000 рублей для содержанія одного пансіонера преимущественно изъ родственниковъ покойнаго Хлѣбникова изъ семействъ Шатскихъ и Дмитріевыхъ.

2) Означенный капиталъ признается неприкосновеннымъ, а на содержаніе стипендіата употребляются одни проценты.

3) Выборъ стипендіатовъ при жизни Хлѣбниковой принадлежитъ ей, послѣ же ея смерти московскому мѣщанину Николаю Егорову Шатскому, затѣмъ въ случаѣ смерти или отказа сего послѣдняго Совѣту Училища.

4) Если со временемъ пансіонерная плата въ Училищѣ будетъ повышена, а процентовъ съ капитала для оплаты стипендіи будетъ недостаточно, то таковая остается незамѣщенной до тѣхъ поръ, пока проценты съ капитала не покроютъ расхода на содержаніе стипендіата, если впрочемъ родственники жертвовательницы или кто либо изъ постороннихъ лицъ не изъявятъ согласія дополнить капиталъ до необходимаго размѣра, или, не дополняя капитала, вносить ежегодно ту сумму, какая причитаться будетъ въ дополненіе къ процентамъ съ капитала.

5) Въ случаѣ временнаго закрытія стипендіи по недостаточности на ея содержаніе получаемыхъ съ капитала процентовъ, сіи послѣдніе причисляются къ капи-

талу, пока таковой не возрастетъ до размѣра, достаточнаго для содержанія стипендіи изъ процентовъ съ онаго.

е) Особые труды профессоровъ и преподавателей.

Профессоръ А. В. Лѣтниковъ напечаталъ въ Математическомъ Сборникѣ свое изслѣдованіе подъ заглавіемъ: „Объ опредѣленныхъ интегралахъ зависящихъ отъ функцій удовлетворяющихъ общему гипергеометрическому дифференціальному уравненію“.

Профессоръ Ѳ. Е. Орловъ редактировалъ 5 и 6 вып. Ученыхъ Записокъ Императорскаго Московскаго Университета (отдѣлъ физико-математическій), напечаталъ въ V томѣ Записокъ математическаго отдѣленія Новороссійскаго Общества Естествоиспытателей статью „Изъ теоріи рулеттъ“ и въ II томѣ Математическаго Сборника „О квадратурѣ рулеттъ“.

Профессоръ Н. П. Слугиновъ напечаталъ въ журналѣ Физико-химическаго Общества статьи: „Электродитическое свѣченіе“ и „Къ теоріи измѣреній“.

Доцентъ Н. А. Шапошниковъ выпустилъ второе нѣсколько измѣненное изданіе своего курса тригонометріи.

Доцентъ П. К. Худяковъ корреспондировалъ изъ заграницы Политехническому Обществу: „О приспособленіяхъ для предупрежденія несчастныхъ случаевъ при обращеніи съ машинами и аппаратами на фабрикахъ и заводахъ, экспонированныхъ на Берлинской Гигіенической Выставкѣ 1882 года“. Означенная корреспонденція печатается въ приложеніи къ III-му выпуску „Извѣстій Политехническаго Общества. Напечаталъ въ журналѣ „Вѣстникъ Промышленности“ статьи: 1) Копированіе чертежей, плановъ и проч. съ помощію свѣтоваго процесса“, 2) Видоизмѣненіе конструкціи парораспредѣлительнаго механизма „Wanniesk“ 3) „Методъ и аппаратъ инженера Roessler для полированія вогнутыхъ цилиндрическихъ поверхностей“. Напечаталъ въ Кіевскомъ журналѣ „Инженеръ“ замѣтку—„О паровой машинѣ бу-

магопрядильной фабрики въ селѣ Богородскомъ близъ Москвы.“

III. Личный составъ учащихся.

а) Число учащихся.

Къ началу 1883—1884 учебнаго года состояло на лицо:

Казеннокоштныхъ	71
Своекоштныхъ пансіонеровъ и стипендіатовъ	50
Полупансіонеровъ	5
Приходящихъ учениковъ	259
Вольныхъ слушателей	7
Занимающихся въ мастерскихъ по окончаніи теоретическаго курса	4
Стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія	11
<hr/>	
Всего	407

По 1-е іюня 1884 года.

а) выпущено:

Съ правами инженеръ-механика	33
„ „ инженеръ-технолога	23
<hr/>	
Всего	56

б) уволено:

Казеннокоштныхъ	1
Своекоштныхъ пансіонеровъ	5
Приходящихъ	23
Вольныхъ слушателей	1
<hr/>	
Всего	30

в) перечислено:

Изъ пансіонервъ въ приходящіе	5
„ приходящихъ въ пансіонеры	2
„ пансіонервъ въ полупансіонеры	1
„ полупансіонервъ въ приходящіе	1
<hr/>	
Всего	9

г) умерло:

Пансіонервъ	1
Приходящихъ	1
<hr/>	
Всего	2

Къ 1-му іюня 1884 года состояло:

Казеннокоштныхъ	48
Своекоштныхъ пансіонервъ и стипендіатовъ	39
Полупансіонервъ	5
Приходящихъ	920
Вольныхъ слушателей	5
Стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія	11
Занимающихся въ мастерскихъ по окончаніи теоретическаго курса	2
<hr/>	
Всего	931

Съ 1-го іюня по 1-е Октября:

а) выпущено:

Съ правами инженеръ-механика	5
„ „ ученаго мастера	6
Стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія	5
<hr/>	
Всего	16

б) уволено:

Пансіонеро́въ	1
Приходящихъ	11
	<hr/>
Всего	12

в) перечислено:

Изъ пансіонеро́въ въ казеннокоштные	3
„ полупансіонеро́въ въ казеннокоштные	1
„ приходящихъ въ казеннокоштные	23
„ пансіонеро́въ въ приходящіе	4
„ приходящихъ въ пансіонеры	3
	<hr/>
Всего	34

На открывшіяся вакансіи подано прошеній:

Въ пансіонеры	28
„ приходящіе	98
„ полупансіонеры	1
	<hr/>
Всего	127

Принято:

Въ пансіонеры	22
„ приходящіе	81
	<hr/>
Всего	103

Поступило вновь стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія. 5

Затѣмъ къ началу 1884—1885 учебнаго года состоитъ на лицо:

Казеннокоштныхъ	72
Своекоштныхъ пансіонеро́въ и стипендіатовъ	52
Полупансіонеро́въ	3

Приходящихъ	257
Вольныхъ слушателей	2
Занимающихся въ мастерскихъ по окон- чаниі теоретическаго курса	2
Стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія	11
	<hr/>
Всего	399

Въ теченіе 1883—84 года состояли стипендіатами:

Имени Его Императорскаго Величества (Коломенской
Городской Думы)—Добычинъ Петръ и Зубаревъ Дмитрій.

Имени въ Бозѣ почивающей Императрицы Маріи
Оеодоровны (Собственной Его Императорскаго
Величества Канцеляріи по учрежденіямъ Импе-
ратрицы Маріи)—Сутецкій Степанъ.

Имени въ Бозѣ почивающаго Его Императорскаго
Высочества Принца Петра Георгіевича Ольден-
бургскаго—Турчаниновъ Митрофанъ.

Имени Его Императорскаго Высочества Великаго
Князя Константина Николаевича (Московскаго
Биржеваго комитета)—Тупицынъ Василій.

Имени бывшаго министра финансовъ М. Х. Рей-
терна (Московскаго Биржеваго Комитета)—Ор-
ловъ Петръ.

Имени князя С. М. Голицына—Поповъ Сергій.

Кавказскими стипендіатами: Бабовъ Аршакъ, Ива-
новъ Николай, Ивановъ 1-й Павелъ, Даль
Левъ, Варенниковъ Ипполитъ, Карповъ
Оедоръ, Крамаренко Григорій и Теръ-Та-
теосовъ Аршакъ.

Имени барона А. И. Дельвига—Разинъ Констан-
тинъ.

Камышловской Уѣздной Земской Управы—Ляпу-
стинъ Михаилъ.

Вспомогательнаго Общества Купеческихъ Прикащи-
ковъ въ Москвѣ—Костроминъ Сергій, Гар-
шиловъ Василій и Тряпкинъ Владиміръ.

в) Распределение учащихся по классамъ къ началу
1884—1885 учебнаго года.

К Л А С С Ы.	Казенно-коштныхъ.	Пансіонеровъ.	Полупансіонеровъ.	Приходящихъ.	Вольныхъ слушателей.	ВСЕГО.
Въ приготовительномъ отдѣленіи . . .	—	20	—	55	—	75
„ 1-мъ общемъ классѣ	11	12	1	55	—	79
„ 2-мъ общемъ классѣ	21	8	2	49	—	80
„ 3-мъ общемъ классѣ	10	2	—	26	—	38
„ 1-мъ спеціальному классѣ	12	2	—	26	—	40
„ 2-мъ спеціальному классѣ	6	3	—	21	—	30
„ 3-мъ спеціальному классѣ	10	3	—	15	2	30
„ практическомъ разрядѣ	2	2	—	10	—	14
Всего	72	52	3	257	2	386
Стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія	—	—	—	—	—	11
Занимающихся въ мастерскихъ по окончаніи теоретическаго курса	—	—	—	—	—	2
Итого	—	—	—	—	—	399

г) Приемъ учащихся.

Послѣ приѣмныхъ испытаній, окончившихся 25 августа, по опредѣленію Педагогическаго Совѣта, были приняты въ училище:

Въ приготовительное отдѣленіе.

- | | |
|--------------------|------------------------|
| Алексѣевъ Николай. | Бураго Петръ. |
| Анисимовъ Илья. | Барбовскій Христофоръ. |
| Близнянскій Яковъ. | Васильевъ Владиміръ. |
| Бонковскій Юліанъ. | Васильевъ Николай. |
| Буніатовъ Аванесъ. | Гесслеръ Александръ. |

Грейнеръ Карлъ.	Никольскій Николай.
Григорьевъ Иванъ.	Овсенскій Ѳаддей.
Груннеръ Александръ.	Оловенниковъ Сергѣй.
Долголенко Викторъ.	Пальнау Александръ.
Досѣкинъ Василій.	Парусниковъ Николай.
Дьяковъ Владиміръ.	Пестичъ Петръ.
Елагинъ Александръ.	Піотровичъ Петръ.
Завадскій Андрей.	Пліонсковскій Иванъ.
Засышкинъ Иванъ.	Пономаревъ Павелъ.
Зворыкинъ Владиміръ.	Пошиваловъ Василій.
Зворыкинъ Гурій.	Пушкинъ Константинъ.
Зеленскій Станиславъ.	Пшонскій Леонъ.
Игнатъичевъ Констант.	Пѣговъ Дмитрій.
Ивановъ Иванъ.	Палимпсестовъ Владиміръ.
Ивановъ Николай.	Петровъ Николай.
Игумновъ Иванъ.	Рудневъ Ѳедоръ.
Казаковъ Федоръ.	Саввинъ Алексѣй.
Калугинъ Петръ.	Савченко Сергѣй.
Карповъ Аполлонъ.	Семеновъ Николай.
Киндингеръ Евгеній.	Соколовъ Илья.
Кіяницынъ Иванъ.	Сорокинъ Иванъ.
Кловацкій Илья.	Срѣтенскій Александръ.
Козловъ Николай.	Тихомировъ Александръ.
Комаровичъ Александръ.	Троицкій Николай.
Константиновичъ Аполлонъ.	Тряпкинъ Владиміръ.
Кривоносовъ Владиміръ.	Хватовъ Андрей.
Кузнецовъ Иннокентій.	Хохловъ Петръ.
Куксенко Николай.	Четвертининъ Автономъ.
Кутеповъ Федоръ.	Чижиковъ Александръ.
Лебедевъ Петръ.	Шереръ Адольфъ.
Локшинскій Николай.	Шеурленъ Николай.
Лялинъ Леонидъ.	Шуръ Елья.
Мухинъ Ѳедоръ.	Юрьевъ Григорій.
Никитскій Иванъ.	Яшновъ Андрей.

въ 1-й Общій классъ.

Аржановъ Николай.	Бардскій Людвигъ.
Афанасьевъ Дмитрій.	Волковичъ Иванъ.

Гальнбекъ Констант.	Кронебергъ Алексѣй.
Гедике Владиміръ.	Набатовъ Григорій.
Гололобовъ Александръ.	Нейманъ Нехемье (Михаилъ).
Гомолицкій Владиміръ.	Рендель Мовша.
Каринъ Петръ.	Рагозинъ Владиміръ.
Компаніиць Шевель.	Степановъ Тигранъ.
Коринескій Иванъ.	Сухотинъ Всеволодъ.
Коротковъ Петръ.	Цюндзевицкій Михаилъ.

въ 1-й Спеціальный классъ.

Протопоповъ Александръ.	} Кандидаты физико - ма-		
Симоновичъ Маркъ.		} тематическаго факуль-	
Соболевъ Василій.			} тета.
Фатовъ Александръ.			

*Изъ бывшихъ воспит. III общ. кл. приняты въ прак-
тической разрядъ на 1-й курсъ.*

Триденцовъ Михаилъ.

Господиномъ Управляющимъ Министерствомъ Народна-
го Просвѣщенія командированы въ Училище для приго-
товленія въ учителя механики реальныхъ училищъ сти-
пендіаты онаго Министерства, окончившіе курсъ наукъ
по физико - математическому факультету университе-
товъ:

Большагагаринскій Анатолій.
Лобовиковъ Георгій.
Петровъ Александръ.
Тумаковъ Галактіонъ.
Турчаниновъ Петръ.

д) Переходъ учащихся изъ класса въ классъ.

Послѣ годовыхъ экзаменовъ, окончившихся 25 мая
1884 года, по опредѣленію Педагогическаго Совѣта, бы-
ли переведены:

Изъ приготовительнаго отдѣленія въ 1-й общій классъ:

Агаревъ Николай.	Левинъ Соломонъ.
Аркинъ Лазарь.	Лечицкій Генрихъ.
Блохинъ Василій.	Митрофановъ Владиміръ.
Бойчевскій Петръ.	Михайловъ Василій.
Васильевъ Василій.	Мюллеръ Василій.
Волоховъ Николай.	Никитинъ Антонъ.
Волочениновъ Михаилъ.	Никольскій Константинъ.
Ворогушинъ Александръ.	Образцовъ Михаилъ.
Галаганъ Иванъ.	Оржешко Францъ.
Гуськовъ Сергѣй.	Осокинъ Иванъ.
Даль Левъ.	Полещукъ Алексѣй.
Дмитріевъ Александръ.	Потресовъ Михаилъ.
Доковскій Стефанъ.	Протопоповъ 2-й Александръ.
Доковскій Тимоѣей.	Пѣвницкій Николай.
Долговъ Сергѣй.	Салтыковъ Александръ.
Зайковскій Николай.	Сиптиць Петръ.
Зарембо Василій.	Степановъ Александръ.
Ивановъ 2-й Павелъ.	Сумеркинъ Алексѣй.
Исаковичъ Альбертъ.	Теръ-Маркозовъ Иванъ.
Карчагинъ Александръ.	Турчаниновъ Митрофанъ.
Кишкинъ Григорій.	Хлѣбниковъ Сергѣй.
Козьминъ Сергѣй.	Черногрязскій Яковъ.
Коровинъ Александръ.	Черновъ Павелъ.
Кугушевъ Леонидъ.	Ширкалинъ Николай.
Кузнецовъ Сергѣй.	Щербаковъ Сергѣй.
Курицынъ Михаилъ.	Ѳаддѣевъ Николай.

Изъ 1-го общаго класса во 2-й общій:

Алабинъ Константинъ.	Ветчинкинъ Афанасій.
Анучкинъ Алексѣй.	Вилькенъ Карлъ.
Барсовъ Константинъ.	Герасимовъ Сергѣй.
Березовскій Иванъ.	Горбачевъ Петръ.
Березовскій Николай.	Горбенко Яковъ.
Булашевичъ Павелъ.	Гречинъ Герасимъ.
Васильевъ Петръ.	Гуляевъ Римма.

Державинъ Алексѣй.	Овсяниковъ Николай.
Долговъ Давидъ.	Окновъ Михаилъ.
Дурденевскій Петръ.	Ошанинъ Юрій.
Енишерловъ Константинъ.	Плаксицкій Петръ.
Епифановъ Степанъ.	Полушинъ Сергѣй.
Ермолинъ Василій.	Поляковъ Ермолай.
Ешуринъ Германъ.	Разинъ Константинъ.
Жуковъ Леонидъ.	Россихинъ Александръ.
Зубковъ Ѳедоръ.	Саларевъ Петръ.
Ивановъ Варлаамъ.	Самгинъ Сергѣй.
Ивановъ 1-й Николай.	Самойловъ Александръ.
Инштетовъ Александръ.	Сперберъ Фридрихъ.
Кедровъ Николай.	Степановъ Дмитрій.
Кнорре Ѳедоръ.	Сутоцкій Стефанъ.
Кожевниковъ Петръ.	Травинъ Яковъ.
Кожевниковъ Яковъ.	Тропаревскій Иванъ.
Колдаевъ Владиміръ.	Трубниковъ Никаноръ.
Костроминъ Сергѣй.	Успенскій Яковъ.
Крапивинъ Владиміръ.	Усыскинъ Михаилъ.
Кропанинъ Леонидъ.	Федоровскій Михаилъ.
Кротковъ Левъ.	Филиппео Максимъ.
Ливенъ Германъ.	Фингерть Іекисіель.
Лопатинъ Павель.	Ходатаевъ Петръ.
Михальскій Антоній.	Циммерманъ Рейнгольдъ.
Моргулисъ Исаакъ.	Чернышевъ Сергѣй.
Николаевъ Евгеній.	Юрьевъ Іосафъ.

Изъ 2-го общаго класса въ 3-й общій:

а) МЕХАНИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Боевъ Николай.	Михальскій Станиславъ.
Брюхановъ Леонтій.	Никифоровъ Алексѣй.
Бубновъ Владиміръ.	Попельшкинъ-Каськовъ Нилъ.
Данцигеръ Соломонъ.	Подерни Сергѣй.
Дормидонтовъ Алексѣй.	Свенторжецкій Мечисл.
Зелинскій Сигизмундъ.	Семеновъ Иванъ.
Зубаревъ Дмитрій.	Соснинъ Владиміръ.
Кокуринъ Павель.	Черкасъ Николай.
Кордесъ Сергѣй.	Якоби Вильямъ.

б) ХИМИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Аносовъ Яковъ.	Ланговой Сергѣй.
Бонковскій Александръ.	Нечаевъ Семень.
Дьяконовъ Николай.	Никитинскій Сергѣй.
Добычинъ Петръ.	Плющовъ Стефанъ.
Комовъ Антонъ.	Прокопенковъ Василій.
Котельниковъ Алексѣй.	Сѣнцовъ Михаилъ.
Крашенинниковъ Василій.	Устимовичъ Николай.
Кудрявцевъ Алексѣй.	Фидлеръ Иванъ.
Каллистратовъ Андрей.	Шустовъ Александръ.

Изъ 3-го общаго въ 1-й спеціальный классъ:

а) ИНЖЕНЕРНО-МЕХАНИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Андреевъ Павелъ.	Левонтинъ Іехіель.
Бабовъ Аршакъ.	Малиновскій Болеславъ.
Гартельманъ Моисей.	Меерсонъ Соломонъ.
Гетье Александръ.	Перловъ Владиміръ.
Дормидонтовъ Николай.	Рязанцевъ Иванъ.
Завьенко Дмитрій.	Токаревъ Николай.
Зябловъ Алексѣй.	Фадѣевъ 1-й Николай.
Кулишеръ Моисей.	Федотовъ Александръ.
Кузьминъ Иванъ.	Хитровъ Павелъ.
Купецкій Александръ.	

б) ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Агеевъ Константинъ.	Квятковскій Владиславъ.
Бардскій Мечиславъ.	Квятковскій Николай.
Волковъ Иванъ.	Лаписовъ Александръ.
Грачевъ Григорій.	Медвѣдевъ Иванъ.
Даниловъ Флегонтъ.	Орловъ Петръ.
Жегинъ Іосифъ.	Семченко Иванъ.
Журавлевъ Сергѣй.	Штейнбергъ Абрамъ.
Зиновьевъ Иванъ.	Щеколдинъ Сергѣй.
Ивановъ 1-й Павелъ.	

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

а) ИНЖЕНЕРНО-МЕХАНИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Булаковскій Викторъ.	Тотвель Владиславъ.
Бѣлевичъ-Станкевичъ Ник.	Фриденсонъ Сигизм.
Гартманъ Францъ.	Цабель Робертъ.
Герасимовъ Владиміръ.	Цоллеръ Матвѣй.
Герасимовъ Константинъ.	Членовъ Бенціонъ.
Добрынинъ Николай.	Шестаковъ Сергѣй.
Крестовоздвиженскій Ник.	Шпейеръ Григорій.
Либерманъ Вильгельмъ.	Шухгалтеръ Шевтель.
Рудольфъ Николай.	Щекотовъ Михаилъ.
Румянцевъ Василій.	Ясюнинскій Констант.
Терешенковъ Сергѣй.	

б) ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Нелюбинъ Илья.	Терентьевъ Гавріиль.
Персіяниновъ Петръ.	Уманскій Абрамъ.
Поповъ Сергѣй.	Успенскій Виталій.
Протопоповъ 1-й Александръ.	Филипповъ Николай.

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

а) ИНЖЕНЕРНО-МЕХАНИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Боришанскій Левъ.	Субботинъ Николай.
Варенниковъ Ипполитъ.	Тернавскій Василій.
Васильевъ Александръ.	Тупицынъ Василій.
Демосѣеновъ Сергѣй.	Тяпкинъ Николай.
Евлевъ Петръ.	Филиновъ Иванъ.
Курныгинъ Павелъ.	Шабалинъ Степанъ.
Окуловъ Николай.	Шестаковъ Александръ.
Поликарповъ Констант.	Шухгальтеръ Абрамъ.
Сорокинъ Николай.	

б) ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Вельшь Георгій.	Недыхляевъ Сергѣй.
Длужневскій Станисл.	Сахацкій Александръ.
Качевскій Николай.	Сиверцовъ Василій.
Кузнецовъ 2-й Иванъ.	Сѣдовъ Сергѣй.
Лосевъ Константинъ.	Штейнъ Илья.
Ляпустинъ Михаилъ.	

Практическій разрядъ.

Переведены съ 1-го курса на 2-й курсъ:

Золотаревъ Сергѣй.	Успенскій Викторинъ.
Кондрашевъ Ѳедоръ.	

Со 2-го курса на 3-й курсъ:

Волковичъ Михаилъ.	Смирновъ Алексѣй.
Волковъ Иванъ.	Стародубцевъ Ѳеодосій.
Малиновскій Станисл.	Филатовъ Алексѣй.
Полтановъ Александръ.	

Вольные слушатели.

переведены изъ 2-го спеціального въ 3-й спеціальный.

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Биржанскій Ефремъ.

е) Выпускъ учащихся.

*I. а) Съ званіемъ инженеръ-механика и награжденіемъ
Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія:*

Акоповъ Петръ.	Валенковъ Павелъ.
Афанасьевъ Василій.	Бродскій Михаилъ.
Аносовъ Илья.	Вессель Александръ.
Боклевскій Алексѣй.	Горбачевъ Павелъ.

Ефремовъ Андрей.	Матяшъ Маркъ.
Кесслеръ Юлій.	Мерцаловъ Алексѣй.
Козловъ Ѳедоръ.	Микулинъ Александръ.
Кокоревъ Ѳедоръ.	Милюковъ Алексѣй.
Коноваловъ Александръ.	Пиге Рауль.
Красовскій Николай.	Прибыловъ Николай.
Краузе Ѳедоръ.	Реми Владиміръ.
Крушельницкій Лука.	Сорокинъ Сергѣй.
Кудрявцевъ Михаилъ.	Струтинскій Сергѣй.
Курныгинъ Николай.	Тамамшевъ Іосифъ.
Листъ Викторъ.	Фарбштейнъ Григорій.
Лухинъ Иванъ.	Фицнеръ Орестъ.
Маевскій Николай.	Чебышевъ Владиміръ.
Максимовичъ Георгій.	

б) Съ званіємъ инженеръ-механика:

Брейтерманъ Давидъ.	Сливинскій Евгеній.
Конторъ Даніиль.	

*2. а) Съ званіємъ инженеръ-технолога и награжденіємъ
Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія:*

Адельгеймъ Робертъ.	Купецъ Степанъ.
Апехтинъ Николай.	Малкинъ Іосифъ.
Артемьевъ Сергѣй.	Мартыновъ Николай.
Бехлій Дмитрій.	Прокунинъ Михаилъ.
Бутскій Николай.	Прядкинъ Афанасій.
Бушинскій Эдуардъ.	Симиренко Николай.
Виссоновъ Александръ.	Станевичъ Францъ.
Гартманъ Ричардъ.	Хлѣбниковъ Павелъ.
Горбуновъ Сергѣй.	Чижовъ Алексѣй.
Коренблитъ Ааронъ.	Шкательовъ Владиміръ.
Корецкій Михаилъ.	Шулевичъ Оттонъ.

б) Съ званіємъ инженеръ-технолога.

Гарховеръ Владиміръ.	
----------------------	--

3) *Съ званіемъ ученаго мастера.*

Дмитріевъ Николай.	Лукинъ Ѳедоръ.
Золотаревъ Павелъ.	Поляковъ Александръ.
Кузнецовъ 1-й Иванъ.	Фишеръ Ѳедоръ.

Изъ числа окончившихъ курсъ ученія воспитанниковъ Педагогическимъ Совѣтомъ на основаніи § 12 устава удостоены: *Микулинъ* Александръ—преміи Политехнической выставки за представленное имъ сочиненіе на тему: „Мѣры предосторожности для предупрежденія несчастныхъ случаевъ при обращеніи съ машинами и аппаратами“ и *Бехлій* Дмитрій — золотой медали за представленное имъ сочиненіе на тему: „Бертолетовы законы взаимодѣйствія солей; ихъ термохимическая разработка и техническія примѣненія“.

Окончили курсъ приготовленія на должности учителей механики реальныхъ училищъ стипендіаты Министерства Народнаго Просвѣщенія:

Демидовъ Иванъ.	Свѣшниковъ Павелъ.
Ивановъ Петръ.	Сыченковъ Яковъ.
Профть Францъ.	

Въ истекшемъ академическомъ году Педагогическимъ Совѣтомъ, на основаніи примѣчанія къ § 22 Высочайше утвержденнаго устава Училища, были удостоены званія *механика-строителя* окончившіе курсъ въ бывшемъ ремесленномъ учебномъ заведеніи ученые мастера *Ивановъ* Василій, *Михайловъ* Александръ и *Давыдовъ* Исаакъ.

Сверхъ сего въ истекшемъ году въ точномъ основаніи § 26 Высочайше утвержденнаго устава Училища былъ удостоенъ званія инженеръ-технолога почетный гражданинъ *А. Г. Гусаревъ*.

ж) *Экскурсіи учащихся и занятія ихъ внѣ Училища.*

Учащіеся специальныхъ классовъ подъ руководствомъ гг. профессоровъ, доцентовъ и преподавателей въ теченіе отчетнаго года осматривали слѣдующіе заводы и фаб-

рики: мѣдно-литейныя мастерскія Дангауера, заведеніе насѣчки пиль г. Прейсѣ, писчебумажную фабрику г. Поливанова, машиностроительный заводъ Струве въ г. Коломнѣ, заводъ г. Гивартовскаго, Трехгорный пивоваренный заводъ, Невскій стеариновый заводъ, картонную фабрику Клюгина, стеклянный заводъ Дютфуа, сахаро-рафинадные заводы Боткина и Борисовскаго и ситценабивную фабрику Цинделя. Сверхъ сего съ 1 по 15 іюня 1884 года 12 воспитанниковъ спеціальныхъ классовъ занимались практическими работами на бумагопрядильной и ткацкой фабрикахъ Товарищества П. Малютина С-вей въ селѣ Раменскомъ Московской губерніи.

3) Темы на соисканіе премій на 1884 и 1885 годы:

На 1884 годъ:

- 1) Теорія и конструкція турбинъ Жирара.
- 2) Новѣйшіе способы добыванія кристаллическаго сахара изъ патоки.

Тема для соисканія преміи Политехнической выставки.

- 3) О различныхъ способахъ оживленія костянаго угля.

Примѣчаніе. Крайній срокъ для представленія разсужденій на вышеозначенныя темы 1 сентября 1884 года.

На 1885 годъ:

- 1) Детальный проектъ паровоза для пассажирскаго движенія; подробный расчетъ къ нему и смѣта.
- 2) Разсмотрѣніе важнѣйшихъ приборовъ для развариванія, измелченія и охлажденія картофеля и зерноваго хлѣба передъ затираніемъ, употребляемыхъ въ винокуренномъ производствѣ.

Тема для соисканія преміи Политехнической выставки:

- 3) Объ электрической передачѣ работы на разстояніи.

Примѣчаніе. Крайній срокъ для представленія разсужденій и работъ на вышеозначенныя темы 1-го сентября 1885 года.

IV. Учебныя пособія.

1. Лабораторія.

Къ началу 1883—84 академическаго года
состояло по инвентарю аппаратовъ и приборовъ 1993

Въ теченіе года приобрѣтено 83

Итого 2076

Въ теченіи года исключено 54

Къ 1884—85 году числится аппаратовъ и
приборовъ 2022

Дѣятельность лабораторіи заключалась въ занятіяхъ съ учащимися практическими работами учебныхъ курсовъ подъ наблюденіемъ гг. профессоровъ, доцентовъ и лаборантовъ и въ самостоятельныхъ изслѣдованіяхъ, а также въ исполненіи заказовъ.

За отчетный годъ въ лабораторіи произведены были слѣдующіе анализы:

1) Анализъ восковыхъ свѣчъ съ завода г. Толоконникова и съ Владимірскаго епархіальнаго завода. Температура плавленія обоихъ сортовъ свѣчъ (по прибору Лове съ электрическимъ звонкомъ) 63° Ц., уд. вѣсъ 0,968. Определено отсутствіе примѣсей: японскаго воска, канифоли, церезина, парафина, озокерита, стеариновой кислоты, сала и минеральныхъ веществъ.

2) Анализъ подмосковныхъ каменныхъ углей:

	летуч. вещ.	кокса.	золы.	ед. тепл. по Бертье.
№ 1	63,89%	30,05%	6,06%	8471
№ 2	35,32 "	56,67 "	8,01 "	3882
№ 3	38,35 "	38,09 "	23,56 "	3628

3) Анализъ торфа изъ Рязанскаго уѣзда:

Воды	24,65%
Летучихъ веществъ	37,50 "
Золы	6,17 "
Угля	36,61 "

4) Въ золотоносномъ кварцѣ съ пріисковъ, принадлежащихъ опека В. М. Сабашникова и расположенныхъ по рр. Ононской системы Нерчинскаго округа, найдено на 100 пудовъ 5 зол. 82,75 долей золота.

5) По предложенію г. Трапезникова изслѣдована неизвѣстная жидкость и найдено, что она представляетъ собою канифольное, смоляное масло, (Harzol).

Изъ пріобрѣтеній лабораторіи наиболѣе выдаются: двое вѣсовъ Сарторіуса на 200 граммъ, воздушный насосъ съ двумя цилиндрами, Папиновъ котель съ полной арматурой, желѣзный газгольдеръ съ цѣпями и блоками переданный въ лабораторію изъ слесарной мастерской, микроскопъ съ 3 окулярами и 3 системами и переносный паровой котель Гофмана съ арматурой.

Изъ спеціальныхъ работъ, между прочимъ, произведены были слѣдующія:

Полученія амміачныхъ солей изъ водянистаго дистиллата сухой перегонки кости, причемъ очищеніе отъ пригорѣлыхъ веществъ производилось нефтяными маслами.

Полученіе изъ желтаго фосфора краснаго съ очищеніемъ послѣдняго различными способами и между прочимъ водянымъ паромъ.

2. Физическій кабинетъ.

Къ началу 1883—84 учебнаго года числилось по инвентарю:

Физическихъ приборовъ, настѣнныхъ таблицъ, инструментовъ, мебели и проч. . . . 458

Въ теченіе года пріобрѣтено было снарядовъ 25

Итого къ 1884—85 учебному году числится 483

Важнѣйшія пріобрѣтенія въ этомъ году были слѣдующія:

1) Приборъ для измѣренія разстоянія скалы отъ зеркала.

2) Снарядъ для повѣрки закона Мариотта.

3. Кабинетъ моделей по предмету практической механики.

Къ началу 1883—84 уч. года по инвентарю механическаго кабинета числилось:

Кинематическихъ моделей, моделей машинъ, деталей машинъ, инструментовъ и чертежей . . . 442

Въ теченіе года приобрѣтено:

1 Коллекція направляющихъ механизмовъ работы Г. Фойгта, въ Берлинѣ 15

Пожертвованъ приборъ для графическаго опредѣленія предѣловъ упругости металловъ, устроенный В. Г. Кольчугинымъ.

Итого въ теченіе года поступило вновь 16

Исключено 1

Затѣмъ къ 1884—85 уч. году числится 457

4. Кабинетъ естественной исторіи.

Къ началу 1883—84 учебнаго года по инвентарю числилось:

а) Минераловъ, моделей, кристалловъ и проч. 1784

б) Зоологическихъ препаратовъ, моделей и проч. и по анатоміи человѣка 516

в) Ботаническихъ моделей, продуктовъ и проч. 116

г) Инструментовъ 38

д) Атласовъ, таблицъ и проч. 125

Итого 2579

Сверхъ того въ инвентарь записано мебели, поступившей въ разное время 15

Вновь приобрѣтено въ теченіе года:

Инструментовъ 2

Къ 1884—85 году числится всего:

Въ коллекціяхъ 2581

Мебели 15

5. Геодезическій кабинетъ и пособія по начертательной геометріи.

а) Геодезическій кабинетъ:

Къ началу 1883—84 учебнаго года числилось по инвентарю:

Различныхъ геодезическихъ инструментовъ.	34
Въ теченіе года приобрѣтеній и исключеній не было.	
Къ 1884—85 году числится	34

б) Пособія по начертательной геометріи.

Къ началу 1883—84 учебнаго года числилось по инвентарю:

Таблицъ начертательной геометріи	43
Лекаль	40
Коллекція рельефныхъ моделей	1
<hr/>	
Всего	84

Въ теченіе года приобрѣтеній и исключеній не было.

Къ 1884-85 году числится	84
------------------------------------	----

6. Учебныя пособія по черченію.

Къ началу 1883—1884 академическаго года числилось по инвентарю:

Различныхъ коллекцій чертежей, оригиналовъ, моделей и инструментовъ	978
Въ теченіе года вновь поступило	39
Къ 1884—85 году числится	1017

Въ занятіяхъ учащихся по предмету черченія въ первыхъ трехъ классахъ училища въ истекшемъ году были сдѣланы слѣдующія измѣненія: а) въ курсъ пригготовительнаго отдѣленія изъ курса I общаго класса были перенесены отдѣлы относящіеся къ наклоннымъ проекціямъ фигуръ и геометрическихъ тѣлъ и вычерчиванію кривыхъ

линій; вновь введены въ курсъ упражненія, относящіяся къ пересѣченію геометрическихъ тѣлъ и разверткѣ ихъ поверхностей, сопряженію кривыхъ линій между собою и съ прямыми по различнымъ даннымъ, и графическіе приемы умноженія, дѣленія, возвышенія въ степень и извлеченія квадратнаго корня; репетиціонныя работы, состоявшія прежде въ вычерчиваніи соединеній дерева съ натуры, были замѣнены упражненіями, относящимися къ составленію проекцій и разрѣзовъ тѣлъ сложной формы; б) въ курсѣ I общаго класса были введены упражненія, относящіяся къ вычерчиванію деталей машинъ при наклонномъ положеніи относительно плоскостей проекцій, и вычерчиваніе деталей колонны тосканскаго ордера и с) въ курсѣ II общаго класса было увеличено число упражненій, относящихся къ составленію чертежей различныхъ деталей машинъ и механизмовъ.

7. Учебныя пособія по рисованію.

Къ началу 1883—1884 академическаго года числилось по инвентарю:

Академическихъ рисунковъ, рисунковъ геометрическихъ тѣлъ, коллекцій гипсовыхъ орнаментовъ и пр.	967
Въ теченіе года вновь поступило	30
Къ 1884—1885 году числится	997

Въ программѣ курса рисованія, состоявшей прежде главнымъ образомъ въ срисовываніи человѣческихъ фигуръ, головокъ, орнаментовъ и проч. съ оригиналовъ и гипсовъ, были сдѣланы значительныя измѣненія. Рисованіе съ оригиналовъ и рисованіе человѣческихъ фигуръ и головокъ было вовсе исключено изъ программы курса и замѣнено рисованіемъ съ натуры архитектурныхъ и машинныхъ деталей. Соотвѣтственно этимъ измѣненіямъ программа занятій въ первыхъ трехъ классахъ и практическомъ разрядѣ Училища была распредѣлена такъ: въ приготовительномъ отдѣленіи—рисованіе группы гео-

метрическихъ тѣлъ въ заданной комбинаціи, рисованіе орнаментовъ съ гипсовъ и рисованіе несложныхъ предметовъ; въ 1-мъ общемъ классѣ—рисованіе съ природы несложныхъ архитектурныхъ и машинныхъ деталей, во 2-мъ общемъ классѣ и практическомъ разрядѣ—рисованіе съ природы болѣе сложныхъ архитектурныхъ и машинныхъ деталей. Всѣ эти рисунки, исполненные исключительно съ природы, отдѣльвались надлежащей тушевкой.

8. Пособія по кабинету обработки металловъ и дерева.

Къ началу 1883—84 учебнаго года числилось по инвентарю:

Чертежей	17
Образцовъ орудій	28
Разныхъ коллекцій	6
	<hr/>
	51

Въ теченіе года никакихъ пріобрѣтеній и исключеній не было.

Къ 1884—1885 году числится 51

9. Пособія по предмету проектированія деталей машинъ.

Къ началу 1883—84 академическаго года по инвентарю числилось:

Рисунковъ и чертежей	501
Инструментовъ	231
Книгъ и атласовъ	42
	<hr/>
Всего	774

Въ истекшемъ академическомъ году пріобрѣтено вновь:

Инструментовъ	63
Книгъ и атласовъ	11
	<hr/>
Всего	74

Къ 1884—85 году числится 848

10. Библиотека.

Къ началу 1883—84 академическаго года числилось . 8060 соч. въ 13283 том.

Въ теченіе года поступило
вновь 220 " " 292 "

Къ 1884—85 году числит-
ся 8280 " " 13575 "

Изъ числа поступившихъ пожертвованы:

Профессоромъ Горнаго Института И. А.
Тиме 2 книг.

Бывшимъ профессоромъ Техническаго
Училища П. П. Панаевымъ 49 "

Инженеромъ А. В. Бари 3 "

Инженеръ-механикомъ Н. П. Зиминымъ 25 "

П. К. Соколовымъ 2 "

Инженеръ-механикомъ В. Д. Кастальскимъ 1 "

Различными учрежденіями 37 "

Всего 119 книгъ.

11. Учебныя мастерскія.

а) Учебная токарная по дереву мастерская.

Въ истекшемъ учебномъ году въ токарной до дереву мастерской занималось 93 воспитанника, которыми исполнено было 2608 отдѣльныхъ работъ.

Къ началу 1883—84 академическаго года въ мастерской числилось по инвентарю:

Токарныхъ станковъ 47 шт.

Верстаковъ 3 "

Станокъ для узорной пилы 1 "

Точиль 2 "

Разныхъ инструментовъ 1004 "

Шаблоновъ 500 "

Въ теченіе года приобрѣтено разныхъ
инструментовъ 84 "

Исключено разныхъ инструментовъ 128 "

Учебныя пособія мастерской:

Коллекція образцовъ нарѣзыванія, состоящая изъ	12 экз.
Коллекція образцовъ моделей, состоящая изъ	25 „
Коллекція образцоваго инструмента, состоящая изъ	163 шт.
Коллекція образцовыхъ инструментовъ, увеличенныхъ въ 6 разъ, состоящая изъ	24 „

б) *Учебная модельно-столярная мастерская.*

Въ истекшемъ учебномъ году въ модельно-столярной мастерской занималось 93 воспитанника, которыми исполнено было 1.023 отдѣльныхъ работъ.

Къ началу 1883—84 академическаго года въ мастерской числилось по инвентарю:

Верстаковъ столярныхъ	64
Станковъ токарныхъ	5
Универсальная пила съ принадлежностями	1
Точиль для инструментовъ	2
Сверлильная ручная машина для сверленія подъ разными углами	1
Шкафовъ для храненія работъ	2
Инструментовъ разныхъ	1247

Въ теченіе года исключено 4 столярныхъ верстака.

Учебныя пособія мастерской:

Коллекція соединеній дерева, состоящая изъ	100 обр.
Коллекція соединеній брусевъ, состоящая изъ	35 экз.
Коллекція моделей, состоящая изъ	34 „
Коллекція инструментовъ изъ дерева, увеличенныхъ въ 6 разъ, состоящая изъ	31 „
Таблица инструментовъ для строганія дерева, состоящая изъ	21 „

Таблица инструментовъ для пиленія дерева, состоящая изъ	19 экз.
Таблица инструментовъ для сверленія и долбленія дерева, состоящая изъ	67 „

в) Учебная слесарная мастерская.

Въ истекшемъ учебномъ году въ слесарной мастерской занималось 98 учащихся, которыми исполнено было 645 отдѣльныхъ работъ.

Въ мастерской къ началу 1883—84 академическаго года числилось по инвентарю:

Верстаковъ	20
Тисокъ	78
Машинъ строгальныхъ	2
Машинъ сверлильныхъ	4
Станокъ деревянный для сверленія	1
Точило двойное	1
Горнь съ вентиляторомъ	1
Столловъ чугунныхъ	3
Разнаго слесарнаго инструмента	3136
Въ теченіе года исключеній не было; приоб- рѣтено же разнаго слесарнаго инстру- мента	190 шт.

Учебныя пособія мастерской отнесены къ кабинету учебныхъ мастерскихъ.

г) Учебная металло-токарная мастерская.

Въ истекшемъ учебномъ году въ металло-токарной мастерской занимались 57 воспитанниковъ, которыми исполнено было 595 отдѣльныхъ работъ.

Къ началу 1883—84 академическаго года въ мастерской числилось по инвентарю:

Самоточка съ полнымъ приборомъ	1
Суппортовъ	6
Токарныхъ станковъ съ принадлежностями	30
Точиль съ чугунными ящиками	2

Горнъ съ вентиляторомъ	1
Наковальня	1
Разныхъ инструментовъ	545

Въ теченіе года приобрѣтеній и исключеній не было.

Учебныя пособія мастерской:

Двѣ коллекціи образцоваго инструмента, состоящія изъ	193 экз.
Двѣ коллекціи образцовъ токарнаго по металлу искусства, состоящія изъ	106 экз.

д) *Учебная кузнечная мастерская.*

Въ истекшемъ учебномъ году въ кузнечной мастерской занималось 47 воспитанниковъ, которыми исполнено было 1093 отдѣльныхъ работъ.

Въ мастерской числится по инвентарю:

Молотъ паровой съ наковальнями	1
Горнъ двойныхъ съ наковальнями	6
Вентиляторъ для дутья	1
Вѣсы десятичные съ разновѣсками	1
Ящиковъ чугунныхъ для угля	8
Шкафъ для храненія работъ учащихся	1
Горнъ переносный съ вентиляторомъ	1
Резервуаровъ желѣзныхъ для воды	2
Тисокъ столовыхъ желѣзныхъ	2
Мѣхъ со станкомъ для горна	1
Жомъ для гнутія колѣнчатыхъ валовъ	1
Разнаго мелкаго кузнечнаго инструмента	650

Учебныя пособія мастерской:

Образцовая коллекція кузнечныхъ работъ, состоящая изъ	40 шт.
Образцовая коллекція кузнечнаго инструмента, состоящая изъ	110 шт.

е) Учебная чугунно-мѣдно-литейная мастерская.

Въ истекшемъ учебномъ году въ означенной мастерской занималось 38 воспитанниковъ, которыми исполнено было 580 отдѣльныхъ работъ.

Къ началу 1883—84 академическаго года въ мастерской числилось по инвентарю:

Паровой горизонтальный двигатель въ 4 силы съ котломъ системы Фильда	1
Вентиляторъ	1
Вагранка о двухъ фурмахъ	1
Самодувныхъ горнъ для тигельной плавки	3
Печь системы Ріат для плавки мѣди и бронзы	1
Литейный кранъ	1
Опокъ деревянныхъ	14
Опокъ чугунныхъ	613
Чугунныхъ грузовъ	814 пуд.
Комплектовъ формовочнаго инструмента по 4 штуки въ каждомъ	20 экз.

Въ теченіе года приобрьтено:

Ящиковъ для учета земли	2
Печь для сушки стержней	1
Станокъ для шаблонной формовки	1
Верстаковъ съ козлами	7
Общаго разнаго инструмента	21

Учебныя пособія мастерской:

Коллекція образцоваго инструмента, со- стоящая изъ	82 шт.
---	--------

ж) Учебный отдѣлъ механическаго завода.

Въ истекшемъ 1883—84 учебномъ году въ учебной механической мастерской занималось 68 воспитанниковъ и 6 стипендіатовъ Министерства Народнаго Про-

свѣщенія, всего 74 человекъ, которыми исполнено было 54 отдѣльныя работы.

Независимо отъ машинъ и станковъ механическаго завода въ учебномъ его отдѣлѣ числится по инвентарю:

Верстаковъ	8 шт.
Тисокъ слесарныхъ	62 „
Сверлильныхъ ручныхъ	3 „
Разнаго инструмента	5334 „

Въ теченіе истекшаго года пріобрѣтеній и исключеній не было.

Учебныя пособія означенной мастерской отнесены къ кабинету учебныхъ мастерскихъ.

12. Кабинетъ учебныхъ мастерскихъ.

Къ началу 1883—84 академическаго года числилось по инвентарю:

Коллекцій, аппаратовъ, таблицъ и разныхъ образцовыхъ инструментовъ 753 экз.

Въ продолженіе года пріобрѣтено:

Прокатный аппаратъ для карнизовъ	1
Вальцовка для загибанія трубъ	1
Ножницы для вырѣзыванія круговъ	1
Аппаратъ для обтачиванія центровъ	1
Патронъ американскій	1
Рулетка стальная	1
Ножницы для листовыхъ металловъ	1
Къ 1884—85 году числится	760 экз.

13. Механическій заводъ.

Съ 1 сентября 1883 по 1 сентября 1884 года на механическомъ заводѣ училища было исполнено частныхъ заказовъ на сумму 49.832 р. 79 коп.

Изъ нихъ главныя работы были слѣдующія:

Паровыхъ машинъ въ 10 силъ	1
„ „ „ 8 „	1
„ „ „ 6 „	4
Паковальный прессъ	1
Золотарныхъ прессовъ	8
Прессъ для пломбъ	1
„ „ сѣна	1
Станокъ для обрѣзки шпаль	1
Гофрильная машина	1
Насосовъ разныхъ	16
Водокачекъ паровыхъ	14
Супортовъ разныхъ	21
Сверлильныхъ машинъ	11
Строгальныхъ машинъ	7
Приводовъ фабричныхъ	4
Тисокъ разныхъ	37
Машинка для рѣзцовъ	1
Метельныхъ машинъ	3
Токарныхъ станковъ разныхъ	31
Винторѣзная машина	1
Ключей французскихъ	3
Штампъ для пробиванія дыръ	1
Нумеровальныхъ машинъ	2
Мельничный жерновъ въ $\frac{7}{4}$ арш.	1
Клапановъ разныхъ	11
Коллекцій учебныхъ	3

Отчетъ о дѣятельности Политехническаго Общества, состоящаго при ИМПЕРАТОРСКОМЪ Техническомъ Училищѣ за 1883—84 годъ, составленный секретаремъ Общества Я. Я. Никитинскимъ.

Дѣятельность Общества за 1883—84 годъ достаточно характеризуется протоколами засѣданій и рефератами, напечатанными въ третьемъ выпускѣ извѣстій, изданномъ въ 1885 г. подъ редакціей настоящаго секретаря Общества К. П. Карельскихъ. Въ отчетномъ году доклады были сдѣланы: Н. В. Ронжинымъ—„о конномъ приводѣ съ закрытыми зубчатыми передачами“, *Ө. Ө. Нагель*—„колесо Sagebien и его коэффициентъ полезности по теоріи докладчика“, В. *Ө. Вейссе*—„конденсаторы для выпарныхъ и вакуумъ-аппаратовъ“, В. *Ө. Вейссе*—„костекальная печь“ (оба сообщенія доложены П. П. Петровымъ), П. К. Худяковымъ—„къ вопросу о предупрежденіи несчастныхъ случаевъ съ людьми при обращеніи ихъ на фабрикахъ и заводахъ съ машинами и аппаратами“ (корреспонденція изъ за границы доложена Я. Я. Никитинскимъ), П. Г. Осадчимъ „о торфяной выставкѣ 1883 г.“, *Ө. Е. Орловымъ* „о двойномъ индикаторѣ Шефферъ и Буденбергъ“ (вмѣстѣ съ демонстраціей самаго прибора).

Съ основанія Общества председателемъ справочнаго отдѣла состоялъ Н. П. Зиминъ, который въ годичномъ засѣданіи 1883 года отказался отъ баллотировки на слѣдующее трехлѣтіе. Собраніе, выразивъ Н. П. Зимину глубокую признательность за ревностное служеніе по цѣлямъ Общества въ теченіе двухъ трехлѣтій, избрало председателемъ справочнаго отдѣла П. П. Петрова. Въ представленномъ послѣднимъ годичному собранію 1884 года отчетъ указываетъ, что отдѣлу было зая-

влено о 16-ти требованіяхъ на мѣста; изъ нихъ 10 мѣстъ занято по рекомендаціи отдѣла. Какъ и въ прежніе года, дѣятельность справочнаго отдѣла была довольно слаба; отдѣлу очень трудно было дѣйствовать въ невыгодныхъ условіяхъ, въ которыхъ находилась въ послѣднее время наша промышленность. вмѣстѣ съ тѣмъ техники недостаточно централизуются около отдѣла, часто рекомендуютъ другъ друга помимо отдѣла на мѣста, заявленные въ послѣднемъ, часто получивъ мѣсто, уѣхавъ изъ Москвы или перемѣнивъ адресъ, не сообщаютъ объ этомъ въ справочный отдѣлъ. А отсюда, не смотря на всѣ старанія председателя отдѣла, результаты дѣятельности послѣдняго получаются довольно слабые.

Въ отчетномъ году учрежденная подъ председательствомъ **О. Е. Орлова** комиссія по изученію мѣръ для предупрежденія несчастій при обращеніи съ машинами и аппаратами продолжала работать въ прежнемъ направленіи: она дала очень цѣнные вклады въ литературу этого предмета статьями **Н. В. Ронжина** и **П. К. Худякова**. Председатель комиссіи предлагалъ услуги послѣдней по переводу сочиненія **A. Putsch'a** „Die Sicherung der Arbeiter gegen die Gefahren für Leben und Gesundheit im Fabrik-Betriebe“, но это предложеніе, принятое Обществомъ съ большимъ вниманіемъ, не могло осуществиться вслѣдствіе недостатка у Общества средствъ на изданіе книги, такъ какъ за напечатаніемъ 1-го выпуска „Извѣстій“ Общество обладало и по спеціальнымъ средствамъ лишь суммой 1192 р. 28, на которую надо было издавать послѣдующіе выпуски „Извѣстій“, а изданіе сочиненія **Putsch'a** одно потребовало бы около 2000 руб.

Что касается подробностей дѣятельности Общества, его отчеты за 1882—83 годъ и протоколы засѣданій интересующіеся могутъ найти въ 3-мъ выпускѣ „Извѣстій Политехническаго Общества.“

КРАТКІЙ ОТЧЕТЪ

О ДѢЯТЕЛЬНОСТИ

ИМПЕРАТОРСКАГО

МОСКОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА

за 1884—85 академическій годъ.

КРАТКІЙ ОТЧЕТЪ

О ДѢЯТЕЛЬНОСТИ

ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА

ЗА 1884—85 АКАДЕМИЧЕСКІЙ ГОДЪ.

I. ДѢЯТЕЛЬНОСТЬ Педагогическаго Совѣта.

Въ истекшемъ академическомъ году Педагогическій Совѣтъ имѣлъ 13 засѣданій, изъ которыхъ три были экстраординарные.

Въ засѣданіи Совѣта 25 августа 1884 года былъ заслушанъ и одобренъ составленный профессоромъ Н. Е. Жуковскимъ нижеслѣдующій текстъ адреса на юбилей Кіевскаго Университета Св. Владиміра:

„Императорское Московское Техническое Училище, „занимаясь распространеніемъ прикладныхъ знаній, глубоко сознаетъ тѣсную связь, которая соединяетъ успѣхъ его дѣятельности съ процвѣтаніемъ чистой науки.—Оно „считаетъ себя и русскіе университеты членами одной „дружной семьи и съ радостію приноситъ свой сердечный привѣтъ Университету Св. Владиміра въ торжественный день его пятидесятилѣтняго юбилея“.

Въ томъ же засѣданіи Совѣта обсуждались результаты конкурса, назначеннаго для занятія кафедры химической технологіи, и послѣ закрытой баллотировки въ профессора по сему предмету былъ избранъ экстраординарный

профессоръ Петровской Земледѣльческой и Лѣсной Академіи В. М. Рудневъ.

Въ засѣданіи Совѣта 28 августа 1884 года былъ избранъ въ доценты по предмету технологіи металловъ и дерева инженеръ-механикъ П. И. Мальцовъ.

Въ засѣданіи Совѣта 2 октября 1884 года было постановлено:

1) прибавить въ I спеціальному классу технологическаго отдѣленія два часа практическихъ занятій по технической ботаникѣ и микроскопіи въ виду увеличенія числа учащихся и для усиленія практическихъ занятій вообще;

2) утвердить нижеслѣдующее распредѣленіе сроковъ для представленія чертежей и рисунковъ и исполненія репетиціонныхъ работъ на первый семестръ 1884—85 учебнаго года:

По черченію.

Приготовительное отдѣленіе.

- a) Репетиціонныя работы: 26 октября и 14 декабря.
- b) 25 октября—10 чертежей и кроки.
- c) 13 декабря—12 чертежей и кроки.

I общій классъ.

- a) Репетиціонныя работы: 1 ноября и 13 декабря.
- b) 31 октября—5 чертежей и кроки.
- c) 19 декабря—7 чертежей и кроки.

II общій классъ.

- a) Репетиціонныя работы: 2 ноября и 14 декабря.
- b) 31 октября—3 чертежа и кроки.
- c) 19 декабря—3 чертежа и кроки.

По рисованію.

Приготовительное отдѣленіе.

- a) 24 октября—2 рисунка.
- b) 17 декабря—2 рисунка.

I общій классъ.

- a) 29 октября—1 рисунокъ.
- b) 17 декабря—1 рисунокъ.

II общій классъ.

- a) 30 октября—1 рисунокъ.
- b) 18 декабря—1 рисунокъ.

Практическій разрядъ.

- a) 27 октября—1 рисунокъ.
- b) 15 декабря—1 рисунокъ.

Въ засѣданіи Совѣта 26 ноября 1884 года было постановлено: занятія по проектированію съ стипендіатами Министерства Народнаго Просвѣщенія передать доценту П. И. Мальцову.

Въ засѣданіи Совѣта 3 декабря 1884 года было постановлено: объявить учащимся, что для оправданія манкировокъ вообще достаточно свидѣтельство какого нибудь врача; но для уничтоженія единицъ, полученныхъ учащимися за неявку на речетиціи, болѣзнь только тогда можетъ служить оправданіемъ, когда она удостовѣрена врачомъ Училища.

Въ томъ же засѣданіи Совѣта на вакантную должность профессора физики былъ избранъ докторъ физики Н. П. Слугиновъ.

Въ засѣданіи Совѣта 20 декабря 1884 года было утверждено нижеслѣдующее распредѣленіе сроковъ для

представленія чертежей и рисунковъ и исполненія репетиціонныхъ работъ на второй семестръ 1884—85 учебнаго года:

По черченію.

Въ приготовительномъ отдѣленіи.

- a) Репетиціонныя работы: 25 января, 8 и 22 февраля, 8 и 15 марта и 5 апрѣля.
- b) 21 февраля—10 чертежей и кроки.
- c) 4 апрѣля—12 чертежей и кроки.

Въ I общемъ классѣ.

- a) Репетиціонныя работы: 21 февраля и 4 апрѣля.
- b) Черченіе съ натуры соединеній—24 января, 7 февраля, 7 марта и 14 марта.
- c) 20 февраля—8 чертежей и кроки.
- d) 3 апрѣля—8 чертежей и кроки.

Во II общемъ классѣ.

- a) Репетиціонныя работы: 22 февраля и 4 апрѣля.
- b) 20 февраля—3 чертежа и кроки.
- c) 3 апрѣля—3 чертежа и кроки.

По рисованію.

Въ приготовительномъ отдѣленіи.

- a) 19 февраля—2 рисунка.
- b) 2 апрѣля—2 рисунка.

Въ I общемъ классѣ.

- a) 18 февраля—1 рисунокъ.
- b) 1 апрѣля—1 рисунокъ.

Во II общемъ классѣ.

а) 19 февраля—1 рисунокъ.

б) 2 апрѣля—1 рисунокъ.

Въ практическомъ классѣ.

а) 18 февраля—1 рисунокъ.

б) 1 апрѣля—1 рисунокъ.

Въ засѣданіи Совѣта 11 января 1885 года было постановлено:

1) лицъ, окончившихъ курсъ наукъ въ коммерческихъ училищахъ, приравнять къ ученикамъ, окончившимъ курсъ наукъ въ шестиклассныхъ реальныхъ училищахъ, т. е. допускать ихъ къ поступленію въ Училище по повѣрочному испытанію;

2) ходатайствовать передъ высшимъ начальствомъ о замѣнѣ полуторачасовыхъ лекцій часовыми по примѣру другихъ высшихъ учебныхъ заведеній съ тѣмъ, чтобы учащіеся не имѣли ущерба въ занятіяхъ и чтобы плата профессорамъ и преподавателямъ осталась въ прежнемъ размѣрѣ, что можетъ быть легко достигнуто, такъ какъ часть времени, употребляемаго въ настоящее время профессорами и преподавателями на репетиціи, въ случаѣ надобности, можетъ быть перенесена на лекціонное время.

Въ засѣданіи Совѣта 25 февраля 1885 года было постановлено: 1) предписать воспитателямъ записывать всякое отсутствіе воспитаниковъ съ лекцій за манкировку и объявлять воспитанникамъ, не находящимся на лекціяхъ, что они записываются манкирующими; 2) обязать воспитателей входить въ классы во время лекцій для контроля учащихся.

Въ засѣданіи Совѣта 15 апрѣля 1885 года было постановлено сдѣлать нижеслѣдующее измѣненіе въ преподаваніи химіи: чтеніе курса металловъ для воспитан-

никовъ химическаго отдѣленія соединить съ чтеніями по аналитической химіи, а для воспитанниковъ механическаго отдѣленія установить особый курсъ химіи металловъ, назначивъ для него одну лекцію въ недѣлю въ теченіе втораго полугодія.

Въ томъ же засѣданіи Совѣта преподаватель инженернаго искусства М. М. Черепашинскій защищалъ составленную имъ диссертацию „Графическій расчетъ мостовыхъ балокъ“ на полученіе званія профессора строительнаго искусства, согласно § 50 устава Училища.— Официальными оппонентами были назначены: профессеры А. К. Эшлиманъ, О. Е. Орловъ и Н. Е. Жуковскій и доцентъ П. К. Худяковъ. Послѣ закрытой баллотировки, произведенной въ засѣданіи Совѣта 24 апрѣля, М. М. Черепашинскій былъ избранъ въ профессеры строительнаго искусства.

Въ виду неоднократныхъ просьбъ воспитанниковъ о выдачѣ имъ свидѣтельствъ объ успѣхахъ въ мастерскихъ для представленія въ управленія желѣзно-дорожныхъ мастерскихъ при поступленіи туда на работу въ лѣтнее вакаціонное время Педагогическій Совѣтъ въ засѣданіи 24 апрѣля 1885 года постановилъ: выдавать означенныя свидѣтельства всѣмъ учащимся, окончившимъ работы въ учебно-слесарной мастерской.

Въ засѣданіи Совѣта 27 мая 1885 года постановлено: предоставить воспитанникамъ, получившимъ первоначальное образованіе въ университетахъ, работать въ мастерскихъ лѣтомъ въ размѣрѣ одной трети всего вакаціоннаго времени во всѣ три года ихъ пребыванія въ Училищѣ въ тѣ дни, когда завѣдующими мастерскими будетъ признано возможнымъ допустить ихъ къ работамъ.

II. Личный составъ служащихъ.

а) Почетные члены Педагогическаго Совѣта:

Его Императорское Высочество Великій Князь Константинъ Николаевичъ.

Его Императорское Высочество Николай Максимиліановичъ Романовскій, герцогъ Лейхтенбергскій.

Дѣйствительный тайный совѣтникъ, графъ Дмитрій Андреевичъ Толстой.

Генераль-адъютантъ, генераль отъ кавалеріи, князь Владиміръ Андреевичъ Долгоруковъ.

Академикъ, тайный совѣтникъ Пафнутій Львовичъ Чебышевъ.

Предсѣдатель Императорскаго Русскаго Техническаго Общества Петръ Аркадьевичъ Кочубей.

Дѣйствительный статскій совѣтникъ Петръ Іоновичъ Губонинъ.

Военный инженеръ, генераль-маіоръ Амандъ Егоровичъ Струве.

Президентъ технологическаго института въ Бостонѣ, профессоръ Джонъ Рункль.

Французскій инженеръ Александръ Клеръ.

Дѣйствительный статскій совѣтникъ Викторъ Карловичъ Делла-Вось.

Дѣйствительный статскій совѣтникъ Дмитрій Ивановичъ Менделѣевъ.

б) Корреспондентъ Совѣта.

Инженеръ Александръ Веніаминовичъ Бари.

в) Служащіе по административной и учебной части

Училища:

Управляющій училищемъ почетный опекунъ, генераль-лейтенантъ Веніаминъ Ивановичъ Ахшарумовъ.

И. д. директора, инспекторъ Училища статскій совѣтникъ Иванъ Васильевичъ Аристовъ.

И. д. инспектора надворный совѣтникъ Василій Оедоровичъ Давыдовскій.

И. д. помощника инспектора надворный совѣтникъ Николай Петровичъ Циркуновъ.

Профессоры:

Прикладной механики: Орловъ, Оедоръ Евпловичъ, магистръ чистой математики Московскаго Университета, статскій совѣтникъ.

Построенія машинъ: (вакансія).

Химической технологии и металлургии: Коссовъ, Ильдефонсъ Казимировичъ, магистръ химической технологии, дѣйствительный статскій совѣтникъ.

Химической технологии: Рудневъ, Владиміръ Матвѣевичъ, магистръ химіи С.-Петербургскаго университета, коллежскій совѣтникъ.

Высшей математики: Лѣтниковъ, Алексѣй Васильевичъ, докторъ чистой математики Московскаго и докторъ философіи Лейпцигскаго университетовъ, дѣйствительный статскій совѣтникъ.

Инженернаго и строительнаго искусства: (вакансія).

Составленія проектовъ машинъ и заводовъ: Эшлиманъ, Александръ Карловичъ, кандидатъ математическихъ наукъ С.-Петербургскаго Университета, инженеръ технологъ 1-го разряда, статскій совѣтникъ.

Технологіи волокнистыхъ веществъ: (вакансія).

Органической и неорганической химии: Колли, Александръ Андреевичъ, магистръ химіи Московскаго Университета, статскій совѣтникъ.

Общей и прикладной физики: З и л о в ъ, Петръ Алексѣевичъ, докторъ физики Московскаго Университета, статскій совѣтникъ. (по 1 ноября 1884 г.)

С л у г и н о в ъ, Николай Петровичъ, докторъ физики С.-Петербургскаго университета, надворный совѣтникъ.

Сверхштатный профессоръ.

Теоретической механики: Ж у к о в с к і й, Николай Егоровичъ, докторъ прикладной математики Московскаго Университета, статскій совѣтникъ.

Доценты:

По кафедрѣ аналитической химіи: П а в л о в ъ, Владиміръ Евграфовичъ, кандидатъ С.-Петербургскаго Университета.

По кафедрѣ составленія проектовъ и смѣтъ фабрикъ и заводовъ. М а л ы ш е в ъ, Василій Андреевичъ, инженеръ-механикъ, надворный совѣтникъ.

По кафедрѣ технологии металловъ и дерева: М а л ь ц о в ъ, Павелъ Ивановичъ, инженеръ-механикъ коллежскій секретарь; онъ же секретарь педагогическаго совѣта.

По кафедрѣ технологии красильныхъ веществъ: П е т р о в ъ, Петръ Петровичъ, ученый инженеръ-технологъ, надворный совѣтникъ.

По кафедрѣ машиностроенія: Х у д я к о в ъ, Петръ Кондратьевичъ, ученый инженеръ-механикъ, губернский секретарь.

По кафедрѣ высшей математики: Шапошниковъ, Николай Александровичъ, магистръ чистой математики Московскаго Университета, коллежскій совѣтникъ.

Репетиторы:

Михалевскій, Иванъ Елеазаровичъ, коллежскій совѣтникъ.

Карельскихъ, Константинъ Павловичъ, инженеръ-механикъ.

Тумскій, Константинъ Ивановичъ, коллежскій совѣтникъ.

Ильинъ, Николай Николаевичъ, инженеръ-механикъ (по 1 ноября 1884 г.)
(двѣ вакансіи).

Ассистенты:

По кафедрѣ механики: Шамаевъ, Иванъ Михайловичъ, коллежскій секретарь.

По кафедрѣ физики: Романенко, Василій Титовичъ, ученый мастеръ (испр. должн.)

Лаборанты:

Главный лаборантъ: Никитинскій, Яковъ Яковлевичъ, инженеръ-технологъ, надворный совѣтникъ.

Помощники главного лаборанта: { Поляковъ, Александръ Андреевичъ, инженеръ-технологъ, губернской секретарь.
Куклинъ, Евгеній Владиміровичъ, кандидатъ С.-Петербургскаго Университета.

Законоучители:

- Закона Божія православно-го исповѣданія: Славскій, Василій Михайловичъ, священникъ, магистръ Богословія.
- Лютеранскаго исповѣданія: Юргенсенъ, Августъ Ивановичъ, генераль-суперинтендентъ (по 1 Октября 1884 г.)

Преподаватели:

- Механической технологии: Федоровъ, Семень Андреевичъ, инженеръ-механикъ.
- Инженернаго искусства: Черепашинскій, Михаилъ Михайловичъ, состоящій съ VII кл.
- Строительнаго искусства: Залѣсскій, Василій Герасимовичъ, надворный совѣтникъ.
- Физики: Давыдовскій, Василій Ѳедоровичъ, надворный совѣтникъ.
- Математики: Жуковскій, Николай Егоровичъ, статскій совѣтникъ.
- Начертательной геометріи и геодезіи: Михалевскій, Иванъ Елеазаровичъ, коллежскій совѣтникъ.
- Русскаго языка: Виноградовъ, Ѳедоръ Васильевичъ, статскій совѣтникъ.
- Французскаго языка: Давиньонъ, Левъ Францовичъ, статскій совѣтникъ.
- Нѣмецкаго языка: Бикъ, Евгеній Николаевичъ, коллежскій совѣтникъ.
- Естественной исторіи: Мѣшаевъ, Викторъ Дмитріевичъ, статскій совѣтникъ.
- Статистики: Фуксъ, Владиміръ Александровичъ, надворный совѣтникъ.
- Бухгалтеріи: Владиміровъ, Моисей Евстафиевичъ, коллежскій ассесоръ.

Черченія:	{ Ронжинъ, Николай Васильевичъ, инженеръ-механикъ (онъ же библио- текаръ).
Рисованія:		{ Гансъ, Адольфъ Христофоровичъ, надворный совѣтникъ.
Чистописанія:	{ Турчаниновъ, Капитонъ Оедро- ровичъ, статскій совѣтникъ. (вакансія).

Учители:

Церковнаго пѣнія:	Свѣтловъ, Алексѣй Егоровичъ, учитель Чудовскаго хора.
Танцованія:	Литавкинъ Спиридонъ Алек- сандровичъ, артистъ Император- скихъ Московскихъ театровъ.

Воспитатели:

Пѣвницкій, Викторъ Ивановичъ, статскій совѣт-
никъ.

Смирновъ, Михаилъ Михайловичъ, надворный со-
вѣтникъ († 8 марта 1885 г.)

Лакашинъ, Владиміръ Петровичъ, надворный со-
вѣтникъ.

Діанинъ, Николай Павловичъ титулярный со-
вѣтникъ.

Пахорскій, Николай Андріановичъ, коллежскій
секретарь.
(три вакансіи).

И. д. воспитателя:

Цвѣтаевъ, Дмитрій Владиміровичъ, кандидатъ—пе-
дагогъ (по 28 октября 1884 г.)

Письмоводитель при инспекторъ:

Кречетовъ, Петръ Семеновичъ (онъ же помощ-
никъ библиотекаря)

Служащіе по хозяйственной и административной части:

- И. д. помощника директора по хозяйствен. части: Панинъ, Павелъ Ѳедоровичъ, губернской секретарь.
- Правитель дѣлъ: Еремѣевъ, Ѳедоръ Дмитріевичъ, коллежскій ассесоръ.
- Бухгалтеръ: Нейманъ, Михаилъ Фроловичъ, коллежскій совѣтникъ.
- Архитекторъ: Залѣсскій, Василій Герасимовичъ, надворный совѣтникъ (по 1 апрѣля 1885 г.)
- Каминскій, Александръ Семеновичъ, губернской секретарь.
- И. д. эконома: Поляковъ, Андрей Гавриловичъ, коллежскій совѣтникъ.
- Казначей и полицеймейстеръ: Фроловъ, Сергѣй Николаевичъ, коллежскій ассесоръ.
- Кастелянша: Хавская, Елизавета Алексѣевна.

Служащіе при церкви:

- Священникъ: Славскій, Василій Михайловичъ, магистръ богословія.
- Псаломщикъ: Соколовъ, Яковъ Ивановичъ.
- Церковный староста: Бородинъ, Николай Михайловичъ, потомственный почетный гражданинъ.

Служащіе при лазаретъ:

- Врачъ: Карлинъ, Михаилъ Арсеньевичъ, коллежскій совѣтникъ.
- Сверхштатный врачъ: Боголюбовъ, Мелитонъ Петровичъ, надворный совѣтникъ.

Старшій фельд-шеръ: Воронцовъ, Петръ Никитичъ, лѣкарскій помощникъ, коллежскій регистраторъ (по найму).

Младшій фельд-шеръ: Кирилловъ, Александръ Кирилловичъ, лѣкарскій помощникъ, коллежскій регистраторъ.

Учебныя мастерскія и механическій заводъ.

Инспекторъ учебныхъ мастерскихъ: Совѣткинъ, Дмитрій Константиновичъ, инженеръ-механикъ (по 1 февраля 1885 г.)

Протопоповъ, Павелъ Петровичъ, инженеръ-механикъ (исправ. должн.)

Завѣдующіе механическимъ заводомъ:

Главный инженеръ-механикъ: Пермяковъ, Александръ Ивановичъ, инженеръ-механикъ, губернской секретарь.

Помощникъ главн. инженер. механик. Петровъ, Никаноръ Петровичъ, инженеръ-механикъ, губернской секретарь.

Бухгалтеръ: Липинскій, Іосифъ Ѳомичъ, коллежскій совѣтникъ.

Завѣдующіе отдѣльными мастерскими:

Учебно-слесарною: Протопоповъ. Павелъ Петровичъ, инженеръ-механикъ.

Чертежною: { Хенахъ, Моисей Зиновьевичъ, инженеръ-механикъ (по 10 января 1885 г.).

{ Прибыловъ, Николай Александровичъ, инженеръ-механикъ.

Токарною по де-	Ларіоновъ, Герасимъ Ларіоно-
реву:	вичъ, ученый мастеръ.
Кузнечною:	Буровъ, Семень Васильевичъ,
	ученый мастеръ.
Модельною:	Михайловъ, Андрей Михайло-
	вичъ, ученый мастеръ.
Токарною по ме-	Поповъ, Степанъ Дмитріевичъ,
таллу:	ученый мастеръ.
Литейною:	Веревкинъ, Павелъ Ивановичъ,
	ученый мастеръ.

Служащіе при мастерскихъ:

Магазинъ-вахтеръ:	Цецерскій, Викторъ Осиповичъ,
	коллежскій секретарь.
Смотритель мастер-	Благообразовъ, Николай Ива-
скихъ:	новичъ, потомственный почетный
	гражданинъ.

г) Движеніе по службѣ.

Государь Императоръ въ 5 день декабря 1884 года Высочайше соизволилъ на передачу Императорскаго Московскаго Техническаго Училища въ управленіе почетнаго опекуна генераль-лейтенанта Ахшарумова.

Уволены по прошеніямъ отъ дѣйствительной службы: репетиторъ инженеръ-механикъ Ильинъ—съ 1 ноября 1884 г., инспекторъ учебныхъ мастерскихъ инженеръ-механикъ Совѣткинъ—съ 1 февраля 1885 г. и завѣдующій чертежною мастерскою инженеръ-механикъ Хенахъ—съ 10 января 1885 г.; *отъ должности:* профессоръ физики статскій совѣтникъ Зиловъ—съ 1 ноября 1884 г., преподаватели химической технологіи надворные совѣтники Петровъ и Никитинскій—съ 25 августа 1884 г., воспитатель коллежскій ассесоръ Стерлиговъ—съ 1 сентября 1884 г. и архитекторъ надворный совѣтникъ Залѣсскій—съ 1 апрѣля 1885 г.;

—отъ службы по найму: законоучитель лютеранскаго исповѣданія генераль-суперинтендентъ Юргенсенъ—съ 1 октября 1884 г. и и. д. воспитателя кандидатъ-педагогъ Цвѣтаевъ—съ 28 октября 1884 года.

Умеръ: воспитатель надворный совѣтникъ Смирновъ—8 марта 1885 года.

Опредѣлены: профессоромъ химической технологіи коллежскій совѣтникъ Рудневъ—съ 25 августа 1884 г., профессоромъ физики надворный совѣтникъ Слугиновъ—съ 3 декабря 1884 г., помощникомъ главнаго лаборанта кандидатъ университета Куклинъ—съ 17 сентября 1884 г., воспитателемъ коллежскій секретарь Пахорскій—съ 12 ноября 1884 г., исправляющимъ должность помощника директора по хозяйственной части дѣйствительный студентъ Панинъ—съ 3 октября 1884 г., архитекторомъ губернской секретарь Каминскій—съ 10 апрѣля 1885 г. и завѣдующимъ чертежною мастерскою инженеръ-механикъ Прибыловъ (по найму)—съ 10 января 1885 года.

Назначены: воспитатель Циркуновъ— временно исправляющимъ должность помощника инспектора съ 8 ноября 1884 г.; доцентъ по кафедрѣ технологіи металловъ и дерева Малышевъ—доцентомъ по кафедрѣ составленія проектовъ и смѣтъ фабрикъ и заводовъ съ 2 октября 1884 г.; помощникъ главнаго лаборанта Діанинъ—воспитателемъ съ 1 сентября 1884 г.; преподаватели черченія Гансъ и Ронжинъ—членами Педагогическаго Совѣта на 1884—85 учебный годъ и завѣдующій учебно-слесарною мастерскою Протопоповъ—исправляющимъ должность инспектора учебныхъ мастерскихъ съ 1 февраля 1885 г. (последніе трое съ оставленіемъ въ прежнихъ должностяхъ).

Избранъ: въ секретари Педагогическаго Совѣта на 1884—85 уч. годъ доцентъ Мальцовъ—съ 2 октября 1884 года.

Произведены за выслугу лѣтъ со старшинствомъ: въ статскіе совѣтники: и. д. директора, инспекторъ Арис-

товъ—съ 17 октября 1881 г.; сверхштатный профессор Жуковскій—съ 23 февраля 1880 г. и воспитатель Пѣвницкій—съ 16 августа 1880 г.; въ *коллежскіе совѣтники*: репетиторъ Тумскій—съ 15 сентября 1883 г.; въ *надворные совѣтники*: воспитатель Лакашинъ—съ 1 сентября 1884 г.; въ *коллежскіе ассесоры*: правитель дѣлъ Еремѣевъ—съ 6 ноября 1883 г. и казначей, онъ же полицеймейстеръ, Фроловъ—съ 13 января 1882 г.; въ *титულлярные совѣтники*: воспитатель Діанинъ—съ 19 января 1884 г. и въ *коллежскіе секретари*: доцентъ Мальцовъ—съ 15 ноября 1882 года.

Утверждены со старшинствомъ; въ чинѣ *надворнаго совѣтника*: и. д. инспектора Давыдовскій по должности помощника инспектора—съ 1 октября 1879 г. и репетиторъ Тумскій по занимаемой должности—съ 15 сентября 1879 г.; въ чинѣ *коллежскаго секретаря*: воспитатель Діанинъ по степени кандидата С.-Петербургскаго университета—съ 19 января 1881 г.; ассистентъ по кафедрѣ механики Шамаевъ по степени кандидата Московскаго университета—съ 1 ноября 1882 г.; въ чинѣ *губернскаго секретаря*: помощникъ главнаго лаборанта Поляковъ по званію инженеръ-технолога—съ 23 сентября 1883 г.; по званію инженеръ-механика: доцентъ Мальцовъ—съ 15 ноября 1879 г., главный инженеръ-механикъ Пермяковъ—съ 10 іюля 1884 г. и помощникъ главнаго инженеръ-механика Петровъ—съ 1 мая 1882 г. и по званію дѣйствительнаго студента и. д. помощника директора по хозяйственной части Панинъ—съ 26 іюля 1883 года.

Награждены орденами: Св. Станислава 2-й ст. сверхштатный профессор Жуковскій, Св. Анны 3-й ст. преподаватель Залѣскій и Св. Станислава 3-й ст. воспитатель Стерлиговъ.

д) **Особыя распоряженія.**

Предложеніемъ Господина Исправляющаго должность Главноуправляющаго Собственною Его Императорскаго

Величества Канцелярію по учрежденіямъ Императрицы Маріи отъ 26 мая 1885 года за № 8953 доцентъ по кафедрѣ машиностроенія при Императорскомъ Техническомъ Училищѣ ученый инженеръ-механикъ Худяковъ былъ командированъ за границу съ 15 мая по 1 сентября того же года для осмотра всемірной выставки въ г. Антверпенѣ и ознакомленія съ современнымъ состояніемъ механическаго дѣла въ Англіи.

е) Особые труды профессоровъ и преподавателей.

Профессоръ А. В. Лѣтниковъ напечаталъ въ Математическомъ Сборникѣ свое изслѣдованіе подъ заглавіемъ—„О гиперсферическихъ функціяхъ и о разложеніи произвольныхъ функцій въ ряды, расположенные по функціямъ гиперсферическимъ“.

Профессоръ Н. Н. Слугиновъ въ журн. Элементарной Математики помѣстилъ статью: „О приложеніи двухъ алгебраическихъ неравенствъ къ логарифмамъ“ и замѣтку—„Объ основной теоремѣ ангармоническихъ отношеній“.

Профессоръ Н. Е. Жуковскій напечаталъ слѣдующія сочиненія: въ журналѣ Русскаго Физико-химическаго Общества—двѣ статьи подъ заглавіемъ: „Объ ударѣ абсолютно твердыхъ тѣлъ“ и статью „О движеніи твердаго тѣла, имѣющаго полости, наполненныя однородною капельною жидкостью“, удостоенную Московскимъ Университетомъ на актѣ 1886 года преміи ординарнаго профессора Брашмана; въ Математическомъ Сборникѣ.—„Выводъ основныхъ уравненій теоріи упругости“ и „О реакціи втекающей и вытекающей жидкости (статья вторая)“; въ Bulletin de la société des Naturalistes de Moscou „Рѣшеніе одной задачи изъ теоріи кометъ“.

Доцентъ П. К. Худяковъ сдѣлалъ доклады:

а) Ученому Отдѣлу Общества Распространенія Техническихъ знаній:

1) Объ усовершенствованіяхъ въ парораспредѣлительныхъ механизмахъ Мейера и Фарко.

2) Объ организаціи учебнаго дѣла въ Политехническихъ школахъ Западной Европы и о преподаваніи тамъ машиностроенія.

б) Политехническому Обществу:

1) О машинахъ для формовки зубчатыхъ колесъ.

2) О новѣйшихъ усовершенствованіяхъ, сдѣланныхъ въ устройствѣ вѣсовъ и машинъ для испытанія матеріаловъ въ Америкѣ.

Напечаталъ статьи:

с) въ „Вѣстникъ Промышленности:“

1) О регуляторѣ von Luede съ произвольно большой энергіей и его примѣненіяхъ (Ноябрь, 1884 г.).

2) О паровыхъ компаундъ—машинахъ (Мартъ, 1885).

3) О фасонной стальной отливкѣ (Іюнь, 1885).

4) О машинномъ отдѣлѣ Антверпенской всемірной выставки (Іюль, 1885).

д) въ „Промышленной Лѣтописи:“

1) О дробильной машинѣ Varart.

е) въ III выпускѣ „Извѣстій Политехническаго Общества:“

1) Къ вопросу о предупрежденіи несчастныхъ случаевъ съ людьми при обращеніи ихъ на фабрикахъ и заводахъ съ машинами и аппаратами“.

ф) въ Отчетѣ Училища за 1884—85 уч. г:

1) Отчетъ о своей поѣздкѣ за границу въ 1883—84 учеб. году.

2) Изслѣдованіе парораспредѣлительнаго механизма Броуна.

Доцентъ Н. А. Шапошниковъ издалъ сочиненіе

подъ заглавіемъ „Основанія общей ариѳметики и алгебры.“

Преподаватель В. Д. Мѣшаевъ помѣстилъ въ Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou 1884 г. статью „Списокъ растений изъ сѣверной части Рязанской губерніи“ съ краткой характеристикой флоры посѣщенной имъ мѣстности.

Преподаватель В. Г. Залѣсскій дѣлалъ сообщеніе въ Московскомъ Архитектурномъ Обществѣ о примѣненіи торфянаго войлока, какъ дезинфекціоннаго средства.

Преподаватель С. А. Федоровъ написалъ статью въ журналѣ „Вѣстникъ Промышленности“ „О предупрежденіи несчастій отъ машинъ;“ „Объ усовершенствованіи Базилле въ ленточныхъ машинахъ для шерсти (бобинуарахъ)“. Участвовалъ въ качествѣ эксперта на Ремесленной Выставкѣ по классу фабричныхъ машинъ и по классу пряжи и тканей.

Преподаватель К. П. Карельскихъ напечаталъ въ извѣстіяхъ Политехническаго Общества: „О предупрежденіи несчастныхъ случаевъ при обращеніи съ приводами;“ сдѣлалъ докладъ въ Политехническомъ Обществѣ: „О выдѣлкѣ листоваго кровельнаго желѣза на Уралѣ“.

Участвовалъ въ качествѣ эксперта на Ремесленной Выставкѣ по отдѣлу устройства водопроводовъ и газопроводовъ.

Преподаватель М. М. Черепашинскій напечаталъ въ журналѣ „Инженеръ“ М. П. С. „Упрощенная теорія статически неопредѣленныхъ строительныхъ сооружений (августъ, сентябрь, октябрь и ноябрь 1885 г.); сдѣлалъ докладъ ученому отдѣлу Общества Распространенія Техническихъ Знаній: „Искусственное замораживаніе грунта и его приложеніе къ сооружениямъ въ грунтѣ, пропитанномъ водой.“

Доцентъ В. Е. Павловъ сдѣлалъ въ химическомъ отдѣленіи Физико-химической Коммиссіи сообщеніе: „Къ изслѣдованію тетровой кислоты и ея производныхъ“, помѣщенное въ журналѣ Физико-химическаго Общества за 1885 годъ.

III. Личный составъ учащихся.

а) Число учащихся.

Къ началу 1884—1885 учебнаго года состояло на лицо:

Казеннокоштныхъ	72
Своекоштныхъ пансіонеровъ и стипендіатовъ	52
Полупансіонеровъ	3
Приходящихъ учениковъ	257
Вольныхъ слушателей	2
Занимающихся въ мастерскихъ по окончаніи теоретическаго курса	2
Стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія	11
<hr/>	
Всего	399

По 1-е іюня 1885 года.

а) выпущено:

Съ правами инженеръ-механика	17
” ” инженеръ-технолога	12
” ” ученаго мастера	2
<hr/>	
Всего	31

б) уволено:

Казеннокоштныхъ	2
Своекоштныхъ пансіонеровъ	1
Приходящихъ учениковъ	18
Вольныхъ слушателей	1
<hr/>	
Всего	22

в) умерло:

Приходящихъ 1

г) принято:

Приходящихъ 1

д) перечислено:

Изъ приходящихъ въ казеннокоштные 2

„ пансіонеровъ въ приходящіе 9

„ приходящихъ въ пансіонеры 2

Всего 13

Къ 1-му іюня 1885 года состояло:

Казеннокоштныхъ 61

Своекоштныхъ пансіонеровъ и стипендіатовъ 40

Полупансіонеровъ 2

Приходящихъ учениковъ 231

Занимающихся въ мастерскихъ по окончаніи теоретическаго курса 1

Стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія 11

Всего 346

Съ 1-го іюня 1885 года по 15-е Октября:

а) выпущено:

Стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія 6

б) уволено:

Своекоштныхъ пансіонеровъ и стипендіатовъ 1

Приходящихъ учениковъ 15

Всего 16

в) умерло:

Приходящихъ учениковъ 1

г) перечислено:

Изъ пансіонеровъ въ казеннокоштные	2
„ приходящихъ въ казеннокоштные	11
„ пансіонеровъ въ приходящіе	7
„ приходящихъ въ пансіонеры	2
„ полупансіонеровъ въ приходящіе	1
<hr/>	
Всего	23

На открывшіяся вакансіи подано прошеній:

Въ своекоштные пансіонеры	20
„ приходящіе ученики	152
„ полупансіонеры	2
<hr/>	
Всего	174

Принято по конкурсу:

Въ своекоштные пансіонеры	15
„ полупансіонеры	2
„ приходящіе ученики	91
<hr/>	
Всего	108

Поступило вновь стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія. 5

Затѣмъ къ началу 1885 — 1886 учебнаго года состоитъ на лицо:

Казеннокоштныхъ	73
Своекоштныхъ пансіонеровъ и стипендіатовъ	47
Полупансіонеровъ	3
Приходящихъ учениковъ	297

Занимающихся въ мастерскихъ по окон- чаниі теоретическаго курса	6
Стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія	10
	<hr/>
Всего	436

Въ теченіе 1884—85 года состояли стипендіатами:

Имени Его Императорскаго Величества (Коломенской
Городской Думы)—Добычинъ Петръ и Зубаревъ Дмитрій.

Имени въ Божѣ почивающей Императрицы Маріи
Феодоровны (Собственной Его Императорскаго
Величества Канцеляріи по учрежденіямъ Импе-
ратрицы Маріи)—Сутоцкій Стефанъ.

Имени въ Божѣ почивающаго Его Императорскаго
Высочества Принца Петра Георгіевича Ольден-
бургскаго—Турчаниновъ Митрофанъ.

Имени Его Императорскаго Высочества Великаго
Князя Константина Николаевича (Московскаго
Биржеваго комитета)—Тупицынъ Василій.

Имени бывшаго министра финансовъ М. Х. Рей-
терна (Московскаго Биржеваго Комитета)—Ор-
ловъ Петръ.

Имени князя С. М. Голицына—Поповъ Сергій.

Кавказскими стипендіатами: Бабовъ Аршакъ, Ива-
новъ Николай, Ивановъ 1-й Павелъ, Даль
Левъ, Варенниковъ Исполитъ, Карповъ
Федоръ, Крамаренко Григорій и Теръ-Та-
теосовъ Аршакъ.

Имени барона А. И. Дельвига—Разинъ Констан-
тинъ.

Имени тайнаго совѣтника И. Н. Дурново (Ростов-
ской на Дону Городской Думы)—Ходатаевъ
Петръ.

Имени умершаго потомственнаго почетнаго граж-
данина В. Ф. Кокина—Даниловъ Флегонтъ.

в) Распределение учащихся по классамъ къ началу
1885—1886 учебного года.

К Л А С С Ы.	Казенно-коштныхъ.	Пансіонеровъ.	Полупансіонеровъ.	Приходящихъ.	Вольныхъ слушателей.	ВСЕГО.
Въ подготовительномъ отдѣленіи . . .	—	13	2	72	—	87
„ 1-мъ общемъ классѣ	6	15	—	63	—	84
„ 2-мъ общемъ классѣ	15	6	—	49	—	70
„ 3-мъ общемъ классѣ	21	6	1	43	—	71
„ 1-мъ спеціальному классѣ	10	2	—	19	—	31
„ 2-мъ спеціальному классѣ	14	2	—	24	—	40
„ 3-мъ спеціальному классѣ	7	2	—	18	—	27
„ практическомъ разрядѣ	—	1	—	9	—	10
Всего . .	73	47	3	297	—	420
Занимающихся въ мастерскихъ по окончаніи теоретическаго курса	—	—	—	—	—	6
Стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія	—	—	—	—	—	10
Итого . .	—	—	—	—	—	436

г) Приемъ учащихся.

Послѣ приемныхъ испытаній, окончившихся 26 августа, по опредѣленію Педагогическаго Совѣта, были приняты въ училище:

Въ подготовительное отдѣленіе.

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| Абезывановъ Камбулатъ. | Барановскій Александръ. |
| Агеенко Леонтій. | Берченко Николай. |
| Андреевъ Дмитрій. | Богомоловъ Василій. |
| Барановъ Георгій. | Бѣловъ Иванъ. |

Валлеръ Ааронъ.	Кучеровъ Серафимъ.
Велецкій Александръ.	Лавровъ Василій.
Войтяховъ Петръ.	Лебедевъ Михаилъ.
Володиміровъ Николай.	Лебединскій Константинъ.
Воробьевъ Петръ.	Леденцовъ Христофоръ.
Вороновъ Николай.	Ленгольдъ Александръ.
Галаховъ Николай.	Лепехинъ Михаилъ.
Гинглятовъ Иванъ.	Лыжинъ Иванъ.
Гирей-Гаджи-Магометъ Оглы	Марковъ Николай.
Головнинъ Михаилъ.	Масаковъ Михаилъ.
Гонтваргеръ Александръ.	Машкиллейсонъ Ааронъ.
Горбачевъ Иванъ.	Мелиховъ Иванъ.
Горленко Сергѣй.	Морозовъ Василій.
Городзейскій Давидъ.	Неуруновъ Иванъ.
Давиньонъ Петръ.	Никулинъ Василій.
Добротворскій Борисъ.	Павловскій Севиръ.
Добряковъ Иванъ.	Петровъ Александръ.
Дмитріевъ Дмитрій.	Покровскій Константинъ.
Долинскій Леонидъ.	Покровскій Яковъ.
Епифановъ Илья	Поповъ Павелъ.
Зайцевъ Валеріанъ.	Русановъ Иванъ.
Закожурниковъ Сергѣй.	Смердовъ Владиміръ.
Зиминъ Николай.	Смирновъ Николай.
Зубковъ Анатолій.	Соколовъ Николай.
Ивановъ Дмитрій.	Сорокинъ Андрей.
Ильинскій Петръ.	Станевичъ Петръ.
Иниховъ Николай.	Старцевъ Григорій.
Кадагидзе Дмитрій.	Стахѣевъ Ѳедоръ.
Калабинъ Николай.	Тарасовъ Ѳедоръ.
Кануковъ Алмахъ-Сидъ.	Теръ-Іоаннесовъ Акопъ.
Кардашевъ Иванъ.	Туневъ Иванъ.
Карпачевскій Иванъ.	Тюремновъ Николай.
Кирпичниковъ Николай.	Фонъ-Бремзенъ Алексѣй.
Климшинъ Иннокентій.	Фонъ-Гленъ Иванъ.
Козловскій Елисѣй.	Ховренко Михаилъ.
Комаровичъ Александръ.	Черкасскій Мордухъ (Дмитрій)
Котельниковъ Алексѣй.	Шереметко Петръ.
Котляровъ Филиппъ.	Шифринъ Авраамъ.

Шумилинъ Левъ. Эпштейнъ Владиміръ.
Эпштейнъ Борисъ. Ѳедоровъ Сергѣй.

въ 1-й Общій классъ.

Абрамовъ Николай. Мирошниченко Сергѣй.
Адамовъ Амбарцумъ. Митрофановъ Петръ.
Бенкевичъ Анатолій. Ромейко-Гурко Николай.
Бодиско Дмитрій. Ротовъ Александръ.
Бузниковъ Владиміръ. Суздальцевъ Евгеній.
Бушуевъ Александръ. Флоровъ Александръ.
Калянджіевъ Цанъ.

въ 2-й Общій классъ.

Березинъ Петръ.
Кузнецовъ Сергѣй.
Степановъ Дмитрій.

въ 3-й Общій классъ.

Бонковскій Александръ.

въ 1-й Спеціальный классъ.

Астаповъ Сергѣй (кандидатъ университета).
Малиновскій Болеславъ.
Полешко Аркадій (кандидатъ университета).

Господиномъ Управляющимъ Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія командированы въ Училище для приготовления въ учителя механики реальныхъ училищъ стипендіаты онаго Министерства, окончившіе курсъ наукъ по физико-математическому факультету университетовъ:

Ефремовъ Дмитрій.
Рязановъ Михаилъ.
Садиковъ Николай.
Тимощенко Степанъ.
Чекаловъ Александръ.

д) Переходъ учащихся изъ класса въ классъ.

Послѣ годовыхъ экзаменовъ, окончившихся 25 мая 1885 года, по опредѣленію Педагогическаго Совѣта, были переведены:

Изъ приготовительнаго отдѣленія въ 1-й общій классъ.

Алексѣевъ Николай.	Локшинскій Николай.
Анисимовъ Илья.	Лялинъ Леонидъ.
Близнянскій Яковъ.	Мухинъ Ѳедоръ.
Бонковскій Юліанъ.	Палимпсестовъ Владиміръ.
Буніатовъ Аванесъ.	Пальшау Александръ.
Васильевъ Владиміръ.	Пестичъ Петръ.
Васильевъ Николай.	Петровъ Николай.
Грейнеръ Карлъ.	Піотровичъ Петръ.
Григорьевъ Иванъ.	Пліонсковскій Иванъ.
Груннеръ Александръ.	Пономаревъ Павелъ.
Долголенко Викторъ.	Пошиваловъ Василій.
Дьяковъ Владиміръ.	Пушкинъ Константинъ.
Елагинъ Александръ.	Пшонскій Леонъ.
Завадскій Андрей.	Пѣговъ Дмитрій.
Засышкинъ Иванъ.	Рудневъ Ѳедоръ.
Зворыкинъ Владиміръ.	Саввинъ Алексѣй.
Зворыкинъ Гурій.	Савченко Сергѣй.
Зеленскій Станиславъ.	Семеновъ Николай.
Игнатьичевъ Константинъ.	Сергѣевъ Николай.
Игумновъ Иванъ.	Соколовъ Илья.
Ивановъ 2-й Николай.	Сорокинъ Иванъ.
Казаковъ Федоръ.	Срѣтенскій Александръ.
Калугинъ Петръ.	Тихомировъ Александръ.
Карповъ Аполлонъ.	Троицкій Николай.
Кіяницынъ Иванъ.	Тряпкинъ Владиміръ.
Козьминъ Владиміръ.	Хватовъ Андрей.
Константиновичъ Аполлонъ.	Хохловъ Петръ.
Куксенко Николай.	Чижиковъ Александръ.
Кутеповъ Федоръ.	Четвертининъ Автономъ.
Лебедевъ Петръ.	Шереръ Адольфъ.

Шеурленъ Николай.
Шуръ Елья.

Юрьевъ Григорій.
Яшновъ Андрей.

Изъ 1-го общаго класса во 2-й общій:

Аржановъ Николай.
Аркинъ Лазарь.
Афанасьевъ Дмитрій.
Бардскій Людвигъ.
Блохинъ Василій.
Бойчевскій Петръ.
Васильевъ Василій.
Волковичъ Иванъ.
Волковъ Николай.
Волоховъ Николай.
Ворогушинъ Александръ.
Гедике Владиміръ.
Гололобовъ Александръ.
Гомолицкій Владиміръ.
Гуськовъ Сергѣй.
Даль Левъ.
Доковскій Стефанъ.
Доковскій Тимоѳей.
Дубровинъ Иванъ.
Зарембо Василій.
Ивановъ 2-й Павелъ.
Каринъ Петръ.
Карчагинъ Александръ.
Кишкинъ Григорій.
Козьминъ Сергѣй.
Компаниецъ Шевель.
Коровинъ Александръ.
Коротковъ Петръ.
Кронебергъ Алексѣй.
Кугушевъ Леонидъ.
Кузнецовъ Сергѣй.
Курицынъ Михаилъ.

Левинъ Соломонъ.
Митрофановъ Владиміръ.
Михайловъ Василій.
Набатовъ Григорій.
Никитинъ Антонъ.
Никольскій Константинъ.
Образцовъ Михаилъ.
Оржешко Францъ.
Осокинъ Иванъ.
Панфиловъ Николай.
Полещукъ Алексѣй.
Потресовъ Михаилъ.
Пушечниковъ Владиміръ.
Рендель Мовша.
Салтыковъ Александръ.
Сахацкій Сергѣй.
Сиптиць Петръ.
Степановъ Тигранъ.
Сумеркинъ Алексѣй.
Сухотинъ Всеволодъ.
Таршиловъ Василій.
Теръ-Маркозовъ Иванъ.
Турчаниновъ Митрофанъ.
Хлѣбниковъ Сергѣй.
Черногрязскій Яковъ.
Черновъ Павелъ.
Шатрюковъ Илларионъ.
Ширкалинъ Николай.
Щербаковъ Сергѣй.
Цюндзевицкій Михаилъ.
Ѳаддѣевъ 2-й Николай.

Изъ 2-го общаго класса въ 3-й общій:

а) МЕХАНИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Анучкинъ Алексѣй.	Костроминъ Сергѣй
Барсовъ Константинъ.	Кротковъ Левъ.
Березовскій Иванъ.	Моргулисъ Исаакъ.
Бруевичъ Василій.	Окновъ Михаилъ.
Бѣловъ Николай.	Ошанинъ Юрій.
Ветчинкинъ Афанасій.	Панченко Семень.
Герасимовъ Сергѣй.	Поляковъ Ермолай.
Гречинъ Герасимъ.	Разинъ Константинъ.
Гуляевъ Римма.	Россихинъ Александръ.
Державинъ Алексѣй.	Саларевъ Петръ.
Дубовъ Николай.	Самгинъ Сергѣй.
Дурденевскій Петръ.	Самойловъ Александръ.
Енишерловъ Константинъ.	Сперберъ Фридрихъ.
Ермолинъ Василій.	Тропаревскій Иванъ.
Квятковскій Донатъ.	Успенскій Яковъ.
Кедровъ Николай.	Федоровскій Михаилъ
Кнорре Ѳедоръ.	Шойгамъ Хаймъ-Юдка
Кожевниковъ Петръ.	Юрьевъ Иосафъ.
Кожевниковъ Яковъ.	

б) ХИМИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Алабинъ Константинъ.	Ливень Германъ.
Булашевичъ Павелъ.	Медвѣдннковъ Иванъ.
Васильевъ Петръ.	Михальскій Антоній.
Вилькенъ Карлъ.	Овсяниковъ Николай.
Горбачевъ Петръ.	Плаксицкій Петръ.
Горбенко Яковъ.	Полушинъ Сергѣй.
Давыдовъ Аркадій.	Розановъ Алексѣй.
Епифановъ Степанъ.	Сутоцкій Стефанъ.
Жуковъ Леонидъ.	Травинъ Яковъ.
Ивановъ Варлаамъ.	Трубниковъ Никаноръ.
Ивановъ 1-й Николай.	Усышкинъ Михаилъ.
Инштетовъ Александръ.	Ходатаевъ Петръ.
Крапивинъ Владиміръ.	Циммерманъ Рейнгольдъ
Кропанинъ Леонидъ.	Чернышевъ Сергѣй.
Латкинъ Иванъ.	

Изъ 3-го общаго въ 1-й спеціальный классъ:

а) ИНЖЕНЕРНО-МЕХАНИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Боевъ Николай.	Михальскій Станиславъ.
Брюхановъ Леонтій.	Никифоровъ Алексѣй.
Данцигеръ Соломонъ.	Подерни Сергѣй.
Дормидонтовъ Алексѣй.	Семеновъ Иванъ.
Зубаревъ Дмитрій.	Соснинъ Владиміръ.
Кокуринъ Павель.	Якоби Вильямъ.
Кордесъ Сергѣй.	

б) ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Аносовъ Яковъ.	Ланговой Сергѣй.
Добычинъ Петръ.	Нечаевъ Семень.
Дьяконовъ Николай.	Никитинскій Сергѣй.
Карповъ Ѳедоръ.	Плющовъ Стефанъ.
Комовъ Антонъ.	Прокопенковъ Василій.
Котельниковъ Алексѣй.	Сѣнцовъ Михаилъ.
Крашенинниковъ Василій.	Устимовичъ Николай.
Кудрявцевъ Алексѣй.	Шустовъ Александръ.

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

а) ИНЖЕНЕРНО-МЕХАНИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Андреевъ Павель.	Меерсонъ Соломонъ.
Бабовъ Аршакъ.	Перловъ Владиміръ.
Гартельманъ Моисей.	Протопоповъ 2-й Александръ.
Гетье Александръ.	Рязанцевъ Иванъ.
Дормидонтовъ Николай.	Симоновичъ Маркъ.
Завьенко Дмитрій.	Токаревъ Николай.
Зябловъ Алексѣй.	Фаддеевъ 1-й Николай.
Кузьминъ Иванъ.	Фатовъ Александръ.
Кулишеръ Моисей.	Федотовъ Александръ.
Купецкій Александръ.	Хитровъ Павель.

б) ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Агеевъ Константинъ.	Ивановъ 1-й Павелъ.
Бардскій Мечиславъ.	Квятковскій Владиславъ.
Волковъ Иванъ.	Квятковскій Николай.
Грачевъ Григорій.	Лаписовъ Александръ.
Даниловъ Флегонтъ.	Медвѣдевъ Иванъ.
Душманъ Саулъ.	Орловъ Петръ.
Жегинъ Юсифъ.	Семченко Иванъ.
Журавлевъ Сергѣй.	Штейнбергъ Абрамъ.
Зиновьевъ Иванъ.	Щеколдинъ Сергѣй.

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

а) ИНЖЕНЕРНО-МЕХАНИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Булаковскій Викторъ.	Фриденсонъ Сигизмундъ.
Бѣлевичъ-Станкевичъ Ник.	Цабель Робертъ.
Гартманъ Францъ.	Цоллеръ Матвѣй.
Герасимовъ Владиміръ.	Членовъ Бенціонъ.
Герасимовъ Константинъ.	Шестаковъ Сергѣй.
Добрынинъ Николай.	Шпейеръ Григорій.
Либерманъ Вильгельмъ.	Шухгальтеръ Шевтель.
Румянцевъ Василій.	Щекотовъ Михаилъ.
Рудольфъ Николай.	Ясюнинскій Константинъ.
Тотвентъ Владиславъ.	

б) ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Нелюбинъ Илья.	Терентьевъ Гавріиль.
Поповъ Сергѣй.	Уманскій Абрамъ.
Персіяниновъ Петръ.	Успенскій Виталій.
Протопоповъ 1-й Александръ.	Филипповъ Николай.

Практическій разрядъ.

Переведены съ 1-го курса на 2-й курсъ:

Инштетовъ Сергѣй.	Триденцовъ Михаилъ.
-------------------	---------------------

Съ 2-го курса на 3-й курсъ:

Удинъ Николай. Успенскій Викторинъ.

е) Выпускъ учащихся.

*1. а) Съ званіемъ инженеръ-механика и награжденіемъ
Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія:*

Боришанскій Левъ.	Сорокинъ Николай.
Варенниковъ Ипполитъ.	Субботинъ Николай.
Васильевъ Александръ.	Тернавскій Василій.
Демосѣеновъ Сергѣй.	Тупицынъ Василій.
Евлевъ Петръ.	Тяпкинъ Николай.
Курныгинъ Павель.	Филиновъ Иванъ.
Окуловъ Николай.	Шабалинъ Степанъ.
Поликарповъ Константинъ.	

б) Съ званіемъ инженеръ-механика:

Шухгальтеръ Абрамъ.

*2. а) Съ званіемъ инженеръ-технолога и награжденіемъ
Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія:*

Вельшъ Георгій.	Недыхляевъ Сергѣй.
Длужневскій Станиславъ.	Сахацкій Александръ.
Качевскій Николай.	Сиверцовъ Василій.
Кузнецовъ Иванъ.	Сѣдовъ Сергѣй.
Лосевъ Константинъ.	Штейнъ Илья.
Ляпустинъ Михаилъ.	Биржанскій Ефремъ.

*3) Съ званіемъ ученаго мастера и награжденіемъ брон-
зовою медалью.*

Волковичъ Михаилъ.

4) Съ званіемъ ученаго мастера.

Филатовъ Алексѣй.

Окончили курсъ приготовленія на должности учителей механики реальныхъ училищъ стипендіаты Министерства Народнаго Просвѣщенія:

Вильевъ Анатолій.

Пріоровъ Николай.

Зубковичъ Дмитрій.

Сергѣевъ Гавріиль.

Карабановъ Павелъ.

Соколовъ Николай.

Въ истекшемъ академическомъ году Педагогическимъ Совѣтомъ, на основаніи примѣчанія къ § 22 Высочайше утвержденнаго устава Училища, были удостоены званія *механика-строителя* окончившіе курсъ въ бывшемъ ремесленномъ учебномъ заведеніи ученые мастера *Козьминъ* Михаилъ и *Семеновъ* Алексѣй.

ж) Экскурсіи учащихся и занятія ихъ внѣ Училища.

Учащіеся специальныхъ классовъ подъ руководствомъ гг. профессоровъ, доцентовъ и преподавателей въ теченіе отчетнаго года осматривали слѣдующіе заводы и фабрики: механическіе заводы Листа и Доброва, шелковую красильню Сапожниковыхъ, ситценабивную фабрику Цинделя, механическіе заводы Бромлея и Гоппера, писчебумажную фабрику Поливанова, суконную и шерсто-прядильную фабрику Ганешиныхъ, механической заводъ Смита, Трехгорный пивоваренный заводъ, хрустальный заводъ Дютфуа, Невскій стеариновый заводъ, ситце-печатную фабрику Баранова въ г. Александровѣ, механической заводъ Доброва и Набгольцъ, химической заводъ Лепешкина, нефтяной заводъ въ с. Кусковѣ Московской губерніи и уѣзда, механической заводъ Липгарта, фабрику товарищества Трехгорной Прохоровской мануфактуры, машино-строительный заводъ Струве въ г. Коломнѣ и красильную фабрику Кондрашева.

Кромѣ того съ 1-го по 15-е іюня 1885 года 12 воспитанниковъ специальныхъ классовъ занимались практическими работами на бумаго-прядильной и ткацкой фабрикѣ Товарищества П. Малютина С-вей въ селѣ Раменскомъ Московской губерніи.

3) Темы на соисканіе премій на 1885 и 1886 годы:

На 1885 годъ:

1) Детальный проект паровоза для пассажирскаго движенія; подробный расчетъ къ нему и смета.

2) Разсмотрѣніе важнѣйшихъ приборовъ для развариванія, измелченія и охлажденія картофеля и зерноваго хлѣба передъ затираніемъ, употребляемыхъ въ винокуренномъ производствѣ.

Тема для соисканія преміи Политехнической выставки:

3) Объ электрической передачѣ работы на разстояніи.

Примѣчаніе. Крайній срокъ для представленія разсужденій и работъ на вышеозначенныя темы 1-го сентября 1885 года.

На 1886 годъ:

1) Распредѣленіе пара клапанами съ отсѣчкой отъ регулятора по системамъ Зульцера, Кольмана и Брауна.

2) О процессѣ дубленія.

Тема для соисканія преміи Политехнической выставки.

3) Заводская химическая обработка кости.

Примѣчаніе. Крайній срокъ для представленія разсужденій на вышеозначенныя темы 1 сентября 1886 года.

IV. Учебныя пособія.

1. Лабораторія.

Къ началу 1884—85 академическаго года
состояло по инвентарю аппаратовъ и приборовъ 2022

Въ теченіе года приобрѣтено 578

Итого къ 1885—86 г. числится аппаратовъ
и приборовъ 2600

Дѣятельность лабораторіи заключалась въ томъ же,
какъ и въ предыдущемъ отчетномъ году.

Распредѣленіе занятій учащихся было слѣдующее:
въ 3 общ. классѣ—качественный химическій анализъ,
въ 1 спец. классѣ—количественный анализъ и работы
по органической химіи, во 2 спец. классѣ—работы по
органической химіи и въ 3 спец. классѣ—технической
анализъ и работы по химической технологіи.

Въ 1884—85 академическомъ году были приспособ-
лены подъ техническую лабораторію двѣ комнаты въ
нижнемъ этажѣ Училища, причемъ полъ былъ покрытъ
асфальтомъ, устроены новыя печи для отопленія, вы-
тяжные шкафы, проведены газъ и вода, устроены рабо-
чіе столы, отдѣлана комната для кабинета профессора.
Все устройство рассчитано на 20 человекъ работающихъ.

За отчетный годъ въ лабораторіи Училища произ-
ведены слѣдующіе анализы:

1) Въ подсолнечныхъ жмыхахъ изъ Воронежской
губ., съ завода, работающаго жемомъ, найдено 14%
масла.

2) Жесткость образца москворѣцкой воды опредѣле-
на въ 10° нѣмецкихъ, а прудовой московской, при р.
Москвѣ, въ 4, 8° нѣм.

3) Анализъ торфянаго брикета для г. Шмидта. Уд. вѣсъ опредѣленъ въ 1,281; кокса (съ золой) найдено 36,661⁰/₀, а летучихъ веществъ (съ водой) 63,339⁰/₀. Полный анализъ далъ:

Углерода	44,648	%
Водорода	6,049	"
Сѣры	сл.	
Кислорода	30,503	"
Воды	2,430	"
Золы	7,373	"
Азота	8,996	"
	<hr/>	
	99,999	

Теплотворная способность опредѣлена изъ органическаго анализа вычисленіемъ въ 4362, 3 ед. теплоты.

4) Въ трехъ кускахъ бѣлаго кварца съ Евдокіевскаго прииска найдено 0,58⁰/₀ золота, или въ 100 пудахъ— 23 ф. 19 зол. 19 долей его.

5) Въ 9 кускахъ кварца изъ мѣстности между рр. Бурунь-Хамарой и Малой Хапчерангой найдено 8,55⁰/₀ золота, или въ 100 пудахъ 8 пуд. 22 ф. его.

6) Техническая проба кварцевъ изъ мѣстности между рр. большой Хамарой и Хапчерангой дала 89,91⁰/₀ золота и 6,62⁰/₀ серебра.

7) Анализъ порошка изъ котла маслбойнаго завода бр. Улановыхъ (Мценскъ). Порошокъ произвелъ перегрѣвъ котельнаго желѣза.

Углекислаго кальція	67,066	%
Гидрата магnezіи	22,038	"
Глинозема, окиси желѣза	1,628	"
Кремнезема	3,806	"
Воды	0,988	"
Сѣрной кислоты	сл.	
Жирныхъ веществъ свободныхъ	0,184	"
Извести, связанной, вѣроятно, съ жирными веществами	3,949	"
Жирныхъ веществъ связанныхъ	0,323	"
	<hr/>	
	99,982	"

Между неотложными нуждами технической лабораторіи слѣдуетъ указать на устройство пароваго котла, а также на устройство небольшого двигателя при немъ для приведенія въ дѣйствіе измельчающихъ и тому подобныхъ аппаратовъ, имѣющихся въ лабораторіи.

2. Физическій кабинетъ.

Къ началу 1884—85 учебнаго года числилось по инвентарю:

— Физическихъ приборовъ, настѣнныхъ таблицъ, инструментовъ, мебели и проч. 483

Въ теченіе года пріобрѣтеній и исключеній не было.

Итого къ 1885—86 году числится 483

3. Кабинетъ моделей по предмету практической механики.

Къ началу 1884—85 уч. года по инвентарю механическаго кабинета числилось:

Кинематическихъ моделей, машинъ, и деталей инструментовъ и чертежей 457 нум.

Въ теченіе года пріобрѣтено вновь:

Коллекція направляющихъ механизмовъ, работы Г. Фойгта, въ Берлинѣ 9 нум.

Исключено 2 „

Затѣмъ къ 1885—86 уч. году числится 464 „

4. Кабинетъ естественной исторіи.

Къ началу 1884—85 учебнаго года по инвентарю числилось:

а) Минераловъ, моделей, кристалловъ и проч. 1784

б) Зоологическихъ препаратовъ, моделей и проч. и по анатоміи человѣка 516

в) Ботаническихъ моделей, продуктовъ и проч.	116
г) Инструментовъ	40
д) Атласовъ, таблицъ и проч.	125

Итого 2581

Сверхъ того въ инвентарь записано мебели,
поступившей въ разное время 15вещ.

Вновь приобрѣтено въ теченіе года:

Минераловъ	45
Инструментовъ	3

Итого 48

Мебели поступило:	20
Исключено изъ коллекцій	5

Къ 1885—86 году числится всего:

Въ коллекціяхъ	2624
Мебели	35

5. Геодезическій кабинетъ и пособія по начертательной геометріи.

а) Геодезическій кабинетъ:

Къ началу 1884—85 учебнаго года числилось по инвентарю:

Различныхъ геодезическихъ инструментовъ. 34

Въ теченіе года приобрѣтеній и исключеній не было.

Къ 1885—86 году числится 34

б) Пособія по начертательной геометріи.

Къ началу 1884—85 учебнаго года числилось по инвентарю:

Таблицъ начертательной геометріи 43

Лекаль 40

Коллекція рельефныхъ моделей 1

Всего 84

Въ теченіе года пріобрѣтеній и исключеній не было.

Къ 1885—86 году числится 84

6. Учебныя пособія по черченію.

Къ началу 1884—1885 академическаго года числилось по инвентарю:

Различныхъ коллекцій чертежей, оригиналовъ, моделей и инструментовъ 1017

Въ теченіе года вновь поступило 16

Къ 1885—86 году числится всего 1033

7. Учебныя пособія по рисованію.

Къ началу 1884—1885 академическаго года числилось по инвентарю:

Академическихъ рисунковъ, рисунковъ геометрическихъ тѣлъ, коллекцій гипсовыхъ орнаментовъ и пр. 997

Въ теченіе года вновь поступило 10

Къ 1885—1886 году числится всего 1007

8. Пособія по кабинету обработки металловъ и дерева.

Къ началу 1884—85 учебнаго года числилось по инвентарю:

Чертежей 17

Образцовъ орудій 28

Разныхъ коллекцій 6

51

Въ теченіе года пріобрѣтеній и исключеній не было.

Къ 1885—1886 году числится 51

9. Пособія по предмету проектированія деталей машинъ.

Къ началу 1884—85 академическаго года по инвентарю числилось:

Рисунковъ и чертежей	501
Инструментовъ	294
Книгъ и атласовъ	53
<hr/>	
Всего	848

Въ истекшемъ академическомъ году приобрѣтено вновь:

Инструментовъ	37
Къ 1885—86 году числится	885

10. Библіотека.

Къ началу 1884—85 академическаго года числилось	8280	соч.	въ	13575	том.
Въ теченіе года поступило	153	"	"	233	"
Къ 1885—86 году числится	8433	"	"	13808	"

Изъ числа поступившихъ пожертвованы:

С.-Петербургскимъ Технологическимъ Институтомъ	1	соч.
Кіевскимъ Университетомъ	1	"
Александрійскимъ Институтомъ Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства	1	"
Петровской Земледѣльческой и Лѣсной Академіей	2	"
Профессоромъ А. В. Лѣтниковымъ	2	"
Доцентомъ П. К. Худяковымъ	8	"
Инженеръ-механикомъ Н. П. Зиминимъ	1	"

Инженеръ-технологомъ Я. Я. Никитинскимъ	1	соч.
Инженеръ-технологомъ К. И. Гумскимъ.	1	„
Инженеромъ П. Н. Котляревскимъ	1	„
Разными лицами и учрежденіями. . . .	26	„
<hr/>		
Всего	45	соч.

II. Учебныя мастерскія.

а) Учебная токарная по дереву мастерская.

Въ истекшемъ учебномъ году въ токарной по дереву мастерской занималось 89 воспитанниковъ, которыми исполнено было 2314 отдѣльныхъ работъ.

Къ началу 1884—85 академическаго года въ мастерской числилось по инвентарю:

Токарныхъ станковъ	47	шт.
Верстаковъ	3	„
Точиль	2	„
Станокъ для узорной пилы	1	„
Шаблоновъ	500	„
Разныхъ инструментовъ	960	„
Въ теченіе года вновь приобрѣтено разнаго инструмента	23	„
Исключено	71	„

Учебныя пособія мастерской:

Коллекція образцовъ нарѣзыванія, состоящая изъ	12	экз.
Коллекція образцовъ моделей, состоящая изъ	25	„
Коллекція образцоваго инструмента, состоящая изъ	163	шт.
Коллекція образцовыхъ инструментовъ, увеличенныхъ въ 6 разъ, состоящая изъ	24	„

б) Учебная модельно-столярная мастерская.

Въ истекшемъ учебномъ году въ модельно-столярной мастерской занималось 87 воспитанниковъ, которыми исполнено было 1.166 отдѣльныхъ работъ.

Къ началу 1884—85 академическаго года въ мастерской числилось по инвентарю:

Верстаковъ столярныхъ	60
Станковъ токарныхъ	5
Универсальная пила съ принадлежностями	1
Точиль для инструментовъ	2
Сверлильная ручная машина для сверленія подъ разными углами	1
Шкафовъ для храненія работъ	2
Разнаго инструмента	1247

Въ теченіе года приобрѣтено разнаго инструмента	252
Исключено разнаго инструмента	16

Учебныя пособія мастерской:

Коллекція соединеній дерева, состоящая изъ 100 обр.	
Коллекція соединеній брусьевъ, состоящая изъ 35 экз.	
Коллекція моделей, состоящая изъ	34 „
Коллекція инструментовъ изъ дерева, увеличен- ченныхъ въ 6 разъ, состоящая изъ	31 „
Таблица инструментовъ для строганія дере- ва, состоящая изъ	21 „
Таблица инструментовъ для пиленія дерева, состоящая изъ	19 экз.
Таблица инструментовъ для сверленія и долбленія дерева, состоящая изъ	67 „

в) Учебная слесарная мастерская.

Въ истекшемъ учебномъ году въ слесарной мастерской занималось 114 воспитанниковъ, которыми исполнено было 649 отдѣльныхъ работъ.

Въ мастерской къ началу 1884—85 академическаго года числилось по инвентарю:

Верстаковъ	20
Тисокъ	78
Машинъ строгальныхъ	2
Машинъ сверлильныхъ	4
Станокъ деревянный для сверленія	1
Точило двойное	1
Горнь съ вентиляторомъ	1
Столловъ чугунныхъ	3
Разнаго слесарнаго инструмента	3326

Въ теченіе года исключено разнаго слесарнаго инструмента 42 штуки и вновь приобрѣтено 240 шт.

Учебныя пособія мастерской отнесены къ кабинету учебныхъ мастерскихъ.

г) *Учебная металло-токарная мастерская.*

Въ истекшемъ учебномъ году въ металло-токарной мастерской занимались 65 воспитанниковъ, которыми исполнено было 720 отдѣльныхъ работъ.

Къ началу 1884—85 академическаго года въ мастерской числилось по инвентарю:

Самоточка съ полнымъ приборомъ	1
Суппортовъ	6
Токарныхъ станковъ съ принадлежностями	30
Точиль съ чугунными ящиками	2
Горнь съ вентиляторомъ	1
Наковальня	1
Разныхъ инструментовъ	545

Въ теченіе года было приобрѣтено: 4 суппорта и разныхъ инструментовъ 42; исключено 18 инструментовъ.

Учебныя пособія мастерской:

Двѣ коллекціи образцоваго инструмента, состоящія изъ.	193 экз.
Двѣ коллекціи образцовъ токарнаго по металлу искусства, состоящія изъ.	106 экз.

д) Учебная кузнечная мастерская.

Въ истекшемъ учебномъ году въ кузнечной мастерской занималось 24 воспитанника, которыми исполнено было 560 отдѣльныхъ работъ.

Къ началу 1884—85 учебнаго года въ мастерской числилось по инвентарю:

Молотъ паровой съ наковальнями.	1
Горнъ двойныхъ съ наковальнями.	6
Вентиляторъ для дутья	1
Вѣсы десятичные съ разновѣсками	1
Ящиковъ чугунныхъ для угля	8
Шкафъ для храненія работъ учащихя.	1
Горнъ переносный съ вентиляторомъ	1
Резервуаровъ желѣзныхъ для воды	2
Тисокъ столовыхъ желѣзныхъ	2
Мѣхъ со станкомъ для горна.	1
Жомъ для гнутія колѣнчатыхъ валовъ	1
Разнаго мелкаго кузнечнаго инструмента.	650

Въ теченіе года приобрѣтено:

Гирь чугунныхъ клейменныхъ	11
Ящикъ деревянный для переноски каменнаго угля.	1

Учебныя пособія мастерской:

Образцовая коллекція кузнечнаго инструмента, состоящая изъ	40 шт.
Образцовая коллекція кузнечныхъ работъ, состоящая изъ	110 шт.

е) Учебная чугунно-мѣдно-литейная мастерская.

Въ истекшемъ учебномъ году въ означенной мастерской занималось 24 воспитанника, которыми исполнено было 347 отдѣльныхъ работъ.

Къ началу 1884—85 академическаго года въ мастерской числилось по инвентарю:

Паровой горизонтальный двигатель въ 4 силы съ котломъ системы Фильда	1
Вентиляторъ	1
Вагранка о двухъ фурмахъ	1
Самодувныхъ горнъ для тигельной плавки	3
Печь системы Ріат для плавки мѣди и бронзы	1
Литейный кранъ	1
Опокъ деревянныхъ	14
Опокъ чугунныхъ	613
Чугунныхъ грузовъ	814 пуд.
Ящиковъ для учета земли	2
Печь для сушки стержней	1
Станокъ для шаблонной формовки	1
Верстаковъ съ козлами	7
Комплектовъ формовочнаго инструмента по 4 штуки въ каждомъ	20 экз.
Общаго разнаго инструмента	21

Въ теченіе года приобрѣтено:

Чугунныхъ моделей	9
Разнаго инструмента	5

Учебныя пособія мастерской:

Коллекція образцоваго инструмента, со- стоящая изъ	82 шт.
---	--------

ж) Учебный отдѣлъ механическаго завода.

Въ истекшемъ 1884—85 учебномъ году въ учебной механической мастерской занималось 58 воспитанни-

ковъ и 6 стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія, которыми исполнено было около 50 работъ.

Независимо отъ машинъ и станковъ механическаго завода въ учебномъ его отдѣлѣ къ началу 1884—85 академическаго года числилось по инвентарю:

Верстаковъ	8 шт.
Тисокъ	62 „
Сверлильныхъ ручныхъ	3 „
Разнаго инструмента	5334 „

Въ теченіе года было исключено разнаго инструмента 157 „

Учебныя пособія механической мастерской отнесены къ кабинету учебныхъ мастерскихъ.

12. Кабинетъ учебныхъ мастерскихъ.

Къ началу 1884—85 академическаго года въ кабинетѣ учебныхъ мастерскихъ числилось по инвентарю:

Разныхъ образцовыхъ инструментовъ, приборовъ, таблицъ, аппаратовъ и машинъ . . . 760 шт.

Въ теченіе года приобрѣтеній и исключеній не было.

13. Механическій заводъ.

Съ 1 сентября 1884 по 1 сентября 1885 года на механическомъ заводѣ училища было исполнено частныхъ заказовъ на сумму 43.122 рубля.

Главныя работы были слѣдующія:

Паровыхъ машинъ въ 12 силъ	1
„ „ „ „ 6 „	1
Водокачекъ паровыхъ	3
Насосовъ разныхъ	27
Самоточекъ	3

Сверлильныхъ машинъ	6
Строгальныхъ машинъ	4
Токарныхъ станковъ разныхъ	32
Тисокъ разныхъ	22
Прессовъ золотарныхъ	6
„ разныхъ	10
Типографскихъ станковъ	2
Автоматическихъ пожаротушит. Зимина.	10
Лѣстницъ пожарныхъ	1
Гидроэкстракторъ	1
Приводовъ фабричныхъ	3
Подъемныхъ машинъ	1

**Краткій отчетъ о дѣятельности Политехническаго Общества
состоящаго при Императорскомъ Техническомъ Училищѣ,
за 1884—85 годъ, составленный секретаремъ Общества
К. П. Карельскихъ.**

Въ истекшемъ 1884—85 году Политехническое Общество кромѣ своихъ ординарныхъ засѣданій участвовало въ трехъ соединенныхъ собраніяхъ 7 ученыхъ Московскихъ Обществъ по приглашенію Московскаго отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Въ ординарныхъ засѣданіяхъ Общества сдѣланы были въ отчетномъ году слѣдующія сообщенія:

1) А. З. Епифанова. О сопротивленіи жидкой среды движенію тѣлъ.

2) А. И. Пермякова. Опытъ опредѣленія работы, потребной для прокатки листового кровельнаго желѣза, и живой силы маховика. *)

*) Настоящее сообщеніе по постановленію ординарнаго собранія напечатано въ III выпускѣ извѣстій Политехническаго Общества.

3) А. И. Пермякова. Обь отливкѣ турбинъ Жирара съ желѣзными заливными перьями.

4) П. К. Худякова. О машинной формовкѣ зубчатыхъ колесъ съ демонстрированіемъ фотографическихъ снимковъ формовочныхъ машинъ.

5) Н. П. Зимина. Обь автоматическихъ пожаротушителяхъ и обь изобрѣтенномъ имъ новомъ автоматическомъ пожаротушителѣ.

6) К. П. Карельскихъ. О выдѣлкѣ листового кровельнаго желѣза на Уралѣ.

7) П. К. Худякова. О новѣйшихъ усовершенствованіяхъ въ устройствѣ вѣсовъ и машинъ для испытанія матеріаловъ.

8) Я. Я. Никитинскаго. О двухъ случаяхъ вреднаго вліянія воды на паровой котель.

9) А. З. Епифанова. О приборѣ, служащемъ для измѣненія скоростей жидкостей.

Въ соединенныхъ собраніяхъ 7 ученыхъ Московскихъ Обществъ, въ томъ числѣ и Политехническаго, обсуждались доклады М. П. Федорова и А. Р. Кушелевскаго по вопросу обь устройствѣ въ Россіи складовъ—элеваторовъ въ связи съ реформою хлѣбной торговли.

Въ истекшемъ 1884—85 году съ Московско-Рязанской желѣзной дороги и Лунинецъ-Гомельской обращались въ Политехническое Общество съ просьбами сообщить имъ результаты опытовъ, произведенныхъ комиссіей отъ Политехническаго Общества въ 1879 году надъ пульзометромъ Голля.—Обь просьбы были исполнены Обществомъ; вслѣдствіе же неоднократныхъ запросовъ обь результатахъ опытовъ надъ пульзометромъ ординарное собраніе Общества постановило напечатать ихъ въ III выпускѣ извѣстій.

Я. Я. Никитинскій представилъ Обществу пожертвованный А. Н. Фонъ-Рутценъ, Мосоловымъ и др. капиталъ на учрежденіе стипендіи имени бывшаго профессора Императорскаго Техническаго училища Д. Н. Лебедева, заключавшійся въ 3½ билетахъ Восточнаго

Займа на сумму 325 р. 48 коп. и въ наличныхъ деньгахъ на сумму 8 руб. 97 коп., а всего на сумму 334 р. 45 коп.—По предложенію Совѣта Политехническое Общество приняло представленный капиталъ и постановило: записать его на приходъ отдѣльно отъ другихъ суммъ въ книгу спеціальныхъ средствъ и хранить, пока отъ процентовъ и другихъ пожертвованій не образуется изъ него сумма достаточная для образованія стипендіи. Въ то же время Общество постановило открыть подписку между своими членами на пополненіе этого капитала.

Къ концу отчетнаго 1884—85 года окончено было печатаніе II выпуска извѣстій Политехническаго Общества, содержаніе котораго слѣдующее:

I. Внутренній отдѣлъ.

- 1) Отчетъ справочнаго отдѣла Политехническаго Общества за 1883—84 годъ.
- 2) Отчетъ кассы Политехническаго Общества за 1882—83 г.
- 3) Отчетъ по спеціальнымъ средствамъ П. О. за 1882—83 г.
- 4) Отчетъ по основному капиталу П. О. за 1882—83 г.
- 5) Отчетъ кассы Политехническаго Общества за 1883—84 г.
- 6) Отчетъ по спеціальнымъ средствамъ за 1883—84 г.
- 7) Собраніе Политехническаго Общества 12 Декабря 1882 г.
- 8) Годичное собраніе Политехническаго Общества 20 Апрѣля 1883 г.
- 9) Собраніе Политехническаго Общества 22 Октября 1883 г.
- 10) Собраніе Политехническаго Общества 15 Января 1884 г.
- 11) Личный составъ служащихъ по Обществу за 1884—85 г.

- 12) Почетные члены.
- 13) Члены сотрудники.
- 14) Действительные члены.

II. Сообщенія сдѣланныя Обществу.

1) Къ вопросу о предупрежденіи несчастныхъ случаевъ съ людьми при обращеніи ихъ на фабрикахъ и заводахъ съ машинами и аппаратами (Корреспонденція П. К. Худякова съ Берлинской Гигіенической выставки).

2) Конденсаторы для выпарныхъ и вакуумъ аппаратовъ В. Вейссе.

3) Костекалильная печь В. Вейссе.

4) Замѣтка о стали Θ . Щеголева.

5) Краткій историческій очеркъ Ремесленнаго Учебнаго Заведенія Я. Я. Никитинскаго.

6) Конный приводъ съ закрытыми зубчатыми передачами для предупрежденія несчастій при уходѣ за нимъ Н. В. Ронжина.

7) Опытъ опредѣленія работы двигателя и живой силы маховика при прокаткѣ кровельнаго желѣза на двухпарныхъ станахъ А. И. Пермякова.

8) Записка объ опытахъ надъ пульзометромъ, произведенныхъ въ 1879 году на Алексѣевской водокачкѣ подъ наблюденіемъ Н. П. Зимины и К. П. Карельскихъ.

9) Къ запискѣ объ опытахъ съ пульзометрами Н. П. Зимины.

III. Отчеты о новыхъ техническихъ книгахъ и библиографія. —

Приложенія:

1) Приспособленія для предупрежденія несчастныхъ случаевъ при обращеніи съ приводами К. П. Карельскихъ.

2) О торфѣ Н. Я. Никитинскаго.

При III выпускѣ извѣстій Политехническаго Общества изданъ атласъ чертежей, состоящій изъ $11\frac{1}{2}$ листовъ большаго формата въ 23-хъ таблицахъ.

Въ годичномъ собраніи Политехническаго Общества,

состоявшемся 27 Марта 1885 г., были избраны согласно § 18 Устава Общества въ дѣйствительные члены—инженеръ-механики С. В. Типяковъ, П. И. Шестаковъ, А. Э. Ливень, А. З. Епифановъ, А. А. Микулинъ, А. К. Вессель и инженеръ-технологъ Д. Ю. Бехлій; въ почетные члены по предложенію Совѣта Общества на основаніи § 9, в Устава-преподаватель строительнаго искусства въ Императорскомъ Техническомъ Училищѣ инженеръ-архитекторъ В. Г. Залѣвскій.

Въ томъ же собраніи вновь избраны: предсѣдателемъ *инженерно-механическаго отдѣла* почетный членъ Общества доцентъ по кафедрѣ технологіи металловъ и дерева въ Императорскомъ Техническомъ Училищѣ инженеръ-механикъ В. А. Малышевъ предсѣдателемъ *инженерно-технологическаго отдѣла* почетный членъ Общества доцентъ по кафедрѣ технологіи красильныхъ веществъ въ Императорскомъ Техническомъ Училищѣ ученый инженеръ-технологъ П. П. Петровъ, предсѣдателемъ *справочнаго отдѣла* дѣйствительный членъ Общества инженеръ-технологъ П. Н. Кречетовъ и членами ревизіонной комиссіи на 1885—86 г. дѣйствительные члены Общества: Я. Я. Никитинскій, А. И. Пермьяковъ и П. К. Энгельмейеръ.

Болѣе подробно ознакомиться съ дѣятельностію Политехническаго Общества можно по издаваемымъ Обществомъ извѣстіямъ.

КРАТКІЙ ОТЧЕТЪ

доцента П. К. Худякова

о поѣздкѣ его за границу въ 1883—84 году.

КРАТКІЙ ОТЧЕТЪ

доцента П. К. Худякова

о поѣздкѣ его за границу въ 1883--84 году.

Цѣлью только что совершенной мной 14-мѣсячной заграничной поѣздки было ознакомленіе съ дѣломъ преподаванія машиностроенія въ высшихъ политехническихъ школахъ З. Европы и съ усиѣхами заводской техники. Въ этихъ немногихъ словахъ заключалась вся программа предстоявшей мнѣ работы. Выполненіе той и другой ея части должно было идти, разумѣется, параллельно, по мѣрѣ слѣдованія изъ одного города въ другой и по мѣрѣ нахожденія подлежащаго изученію матеріала, причемъ детальная сторона программы создавалась и пополнялась постепенно и уже, такъ сказать, сама собою при ближайшемъ знакомствѣ съ представителями ученаго и промышленнаго міра, къ которымъ я имѣлъ изъ Россіи рекомендательныя письма, при ихъ весьма любезномъ и нерѣдко непосредственномъ въ этомъ дѣлѣ участіи. Приводя здѣсь главнѣйшіе изъ результатовъ наблюдений, сдѣланныхъ мною, и желая по возможности избѣжать при этомъ всякихъ повтореній, я не имѣю въ виду ни описывать отдѣльно каждое изъ видѣнныхъ мною учреждений, ни придерживаться хронологическаго порядка, въ какомъ они были осмотрѣны мною а намѣренъ сдѣлать прямой и возможно краткій отвѣтъ на оба пункта программы и только въ крайнемъ случаѣ прибѣгать къ детальному описанію или особому поименованію той или другой своеобразной части учрежденія.

Изъ высшихъ техническихъ школъ я имѣлъ возможность посѣтить политехникумы въ Дрезденѣ, Берлинѣ, Ахенѣ, Мюнхенѣ, Штутгартѣ, Вѣнѣ и Цюрихѣ, затѣмъ Центральную школу въ Парижѣ (*Ecole centrale des arts et manufactures*) и тамъ же Политехническую школу (*Ecole polytechnique*), Путей Сообщенія (*Ecole des ponts et chaussées*) и Горную (*Ecole des mines*). Для

ближайшаго ознакомленія со всѣми деталями организаціи преподаванія машиностроенія въ германскихъ школахъ, а равно и съ общимъ строемъ ихъ разносторонней внутренней жизни, политехникумы въ Дрезденѣ, Берлинѣ и Ахенѣ я посѣщалъ каждый въ теченіи двухъ мѣсяцевъ въ качествѣ *госпитанта* на общихъ для сего существующихъ въ этихъ школахъ основаніяхъ, въ другихъ же, перечисленныхъ мною выше, посѣщеніе которыхъ по необходимости приходилось сдѣлать внѣ учебнаго времени, я долженъ былъ ограничиться осмотромъ студенческихъ работъ, кабинетовъ съ учебными пособіями, библіотекъ и знакомствомъ съ учебными планами, частію при помощи отчетовъ и подробно разработанныхъ программъ, ежегодно выпускаемыхъ каждою школою, частію же путемъ личнаго знакомства съ нѣкоторыми изъ профессоровъ и лицъ, окончившихъ курсъ въ этихъ школахъ, которыхъ удалось мнѣ встрѣтить.

Въ Дрезденской Политехнической школѣ я имѣлъ возможность слушать нижеслѣдующія лекціи:

- 1) у профессора *Zeuner*—изъ курса прикладной механики отдѣль— „теорія паровыхъ машинъ съ однимъ и многими цилиндрами“.
- 2) у проф. *Lewicki*—часть курса построенія деталей машинъ.
- 3) у него же—изъ курса построенія цѣлыхъ машинъ отдѣль— „построеніе крановъ“.
- 4) у проф. *Rittershaus*—изъ курса теоретической кинематики отдѣль— „геометрія движеній“.

Кромѣ того, въ свободное отъ этихъ постоянныхъ занятій время тамъ же я посѣщалъ лекціи механической технологіи по обработкѣ металловъ проф. *Hartig*, по сопротивленію матеріаловъ, общей механикѣ и друг., а также не мало времени потратилъ на знакомство съ обширною библіотекою и богатымъ собраніемъ учебныхъ пособій, которыми владѣетъ эта школа, и на изученіе курса построенія паровыхъ машинъ (проф. *Lewicki*), который, согласно дѣйствовавшему въ этомъ году учебному плану, не входилъ въ число назначенныхъ для чтенія предметовъ, но представлялся для меня, благодаря своей оригинальности и законченности, необыкновенно интереснымъ.

Въ Берлинской Политехнической школѣ (бывшей *Gewerbe-Akademie*) слушаны были мною слѣдующія лекціи:

- 1) у профессора *Reuleaux* — часть курса прикладной кинематики.
- 2) у него же—часть курса построенія деталей машинъ.
- 3) у проф. *Ludewig*—изъ курса построенія паровыхъ машинъ отдѣль— „о парораспредѣлительныхъ механизмахъ“.
- 4) у проф. *Noertmann* — часть курса построенія машинъ— орудій.

5) у проф. *Consentius*—„теорія регуляторовъ“.

6) у проф. *Fink*—лекціи объ устройствѣ фабрикъ и заводовъ.

Библіотека школы, учебныя пособія и между ними въ особенности единственное въ этомъ родѣ по своей полнотѣ собраніе моделей по кинематикѣ, составленное проф. *Reuleaux*, служили для меня также предметами для изученія.

Наконецъ въ Ахенскомъ политехникумѣ прослушаны были мною слѣдующія лекціи:

1) у проф. *Gizycki*—изъ курса теоретической механики отдѣль—„теорія регулированія хода паровыхъ и другихъ машинъ“.

2) у него же—часть курса теоретической кинематики.

3) у него же—изъ курса построенія паровыхъ машинъ отдѣль—„построеніе шахтныхъ подъемныхъ машинъ“.

4) у проф. *Riedler*, который въ настоящее время занимаетъ мѣсто покойнаго проф. *Reiche* — изъ курса построенія деталей машинъ отдѣль—„детали паровыхъ машинъ“.

5) у него же—часть курса подъемныхъ машинъ.

Прежде, нежели что-либо сказать о постановкѣ преподаванія курса построенія машинъ въ этихъ школахъ, я имѣю въ виду познакомить членовъ Совѣта въ краткихъ чертахъ съ общою организаціею учебныхъ плановъ и жизнедѣятельностью современныхъ намъ германскихъ политехникумовъ вообще, справедливо признаваемыхъ всѣми въ настоящее время за учрежденія образцовыя въ своемъ родѣ.

Германскія Политехническія школы имѣютъ одинъ общій для всѣхъ нихъ типъ; нѣкоторое различіе между ними касается лишь немногихъ несущественныхъ частности и числа факультетовъ, при чемъ возникновеніе послѣднихъ въ той или другой изъ нихъ сообразуется всегда съ мѣстными условіями и требованіями той или другой отрасли промышленности. Эти школы, которыя во всѣхъ другихъ отношеніяхъ приравниваются къ университетамъ страны, имѣютъ цѣлю дать молодымъ людямъ возможность вмѣстѣ съ изученіемъ предметовъ общеобразовательнаго характера получить также насколько возможно полное и совершенное теоретическое образованіе, принаровленное къ потребностямъ той или другой отрасли ихъ будущей практической дѣятельности. Сообразно съ этимъ каждая такая школа распадается на нѣсколько въ извѣстной мѣрѣ самостоятельныхъ отдѣленій, число которыхъ со спеціальными въ нихъ подраздѣленіями бываетъ отъ 5 до 10. Болѣе или менѣе общія изъ нихъ для всѣхъ школъ таковы;

1) инженерное отдѣленіе (*Ingenieur-Abtheilung*), имѣющее цѣлю образовывать будущихъ инженеровъ путей сообщенія и ученыхъ топографовъ.

2) *строительное отдѣл.* (*Hochbau-Abtheilung*), служащее для подготовки будущихъ архитекторовъ.

3) *механическое отдѣл.* (*Mechanisch-technische Abtheilung*), предназначающееся для образованія будущихъ инженеръ-механиковъ; въ нѣкоторыхъ школахъ слушатели этого отдѣленія подраздѣляются на категоріи, избирающія своею спеціальностью или а) *общее машиностроеніе*, или б) *паровозостроеніе*, или в) *пароходное дѣло*, или д) *электротехнику*.

4) *химическое отдѣленіе* (*Chemisch-technische Abtheilung*), служащее для образованія технологовъ, будущихъ дѣятелей различныхъ промышленныхъ учрежденій по химическимъ производствамъ, а также иногда по горному дѣлу и фармацевтикѣ.

5) *Общее отдѣленіе* (*Allgemeine Abtheilung*), ставящее себѣ задачею преподавать слушателямъ общеобразовательныя науки, предметы изъ области чистой математики, естествовѣдѣнія, а также графическія работы и новыя языки въ такой мѣрѣ, въ какой это необходимо съ одной стороны для всякаго образованнаго техника вообще, съ другой—для спеціальнаго образованія кандидатовъ на преподавательскія должности по математикѣ, физикѣ, химіи, минералогіи, нѣмецкому и другимъ новымъ языкамъ, исторіи, географіи, черченію и наконецъ для лицъ, имѣющихъ занять въ будущемъ должности по желѣзнодорожной, телеграфной и таможенной службамъ. Въ нѣкоторыхъ политехникумахъ (напр. Дрезденскомъ) изъ этого *общаго* отдѣленія выдѣляется, какъ самостоятельное цѣлое, *естественно историческое* (*Lehrer-Abtheilung*) для спеціальной подготовки будущихъ преподавателей по математикѣ и естествовѣдѣнію.

Изъ другихъ спеціальныхъ отдѣленій чаще другихъ встрѣчаются сельско-хозяйственное, лѣсное и землемѣрное. Слушаніе лекцій продолжается, какъ минимумъ, въ теченіи трехъ или четырехъ лѣтъ. Послѣдняя норма обязательна только для заявляющихъ при поступленіи о намѣреніи въ послѣдствіи сдавать *государственный экзаменъ* (*Staats-Prüfung*) которому должны быть провергнуты всѣ, желающіе получить мѣсто на Государственной службѣ.

Пріемъ въ Политехникумы слушателей, неограниченный и производится безъ экзаменовъ по представленіи вновь поступающими удостовѣренія о предшествовавшемъ поступленію ихъ въ Политехникумъ хорошемъ поведеніи и о прохожденіи ими надлежащаго объема предварительныхъ курсовъ. Послѣднее требованіе для германскихъ подданныхъ считается удовлетвореннымъ, если ими представляется свидѣтельство объ окончаніи курса гуманистической гимназіи (*Deutsches Gymnasium*), или прусской реальной гимназіи (*Preussisches Realgymnasium*), или прусской ре-

альной школы I-го разряда (*Ober-Realschule*), или промышленной школы (*Gewerbeschule*) съ 9—лѣтнимъ курсомъ и двумя иностранными языками, или свидѣтельство о посѣщеніи послѣдняго курса высшей промышленной школы (напр. *Koenigliche Hoehere Gewerbeschule zu Chemnitz*), или наконецъ свидѣтельство о посѣщеніи одного изъ университетовъ. Приѣмъ иностранцевъ слушателями производится на общихъ основаніяхъ, но имъ не дается право держать государственный экзаменъ, результатомъ чего является такого рода курьезъ, что ни одинъ, напримѣръ, австрійскій подданный, окончившій съ успѣхомъ курсъ въ Германскомъ Политехникумѣ, не можетъ получить соотвѣтствующаго его образованію мѣста на государственной службѣ въ Австріи и наоборотъ по отношенію въ германскимъ подданнымъ и Австрійской Имперіи.

Чтобы составить хотя приблизительное понятіе о процентномъ соотношеніи между числомъ поступающихъ въ политехникумы изъ различныхъ приготовительныхъ школъ, приведу имѣющіеся у меня подъ руками данныя для Берлинской Политехнической школы за оба семестра 1882—83 учебнаго года:

	Въ зим- немъ Се- мestrѣ.	Въ лѣт- немъ Се- мestrѣ.
Поступившихъ изъ гуманистическихъ гимназій	14	14
„ „ реальныхъ гимназій . . .	24	18
„ „ прусск.реальн.шк. I-го раз. и промышленныхъ школъ	33	11
„ „ реальныхъ школъ	7	1
„ „ соотвѣтствен. школъ, не находящихся въ Германіи.	18	6
Всего . . .	96	50

Въ томъ же году допущены были къ слушанію лекцій изъ окончившихъ курсъ въ Университетѣ—55 человѣкъ, въ Академіи Искусствъ—1 и изъ офицеровъ—12 человѣкъ.

Между иностранцами, слушающими курсы въ германскихъ политехническихъ школахъ, русскіе по числу занимаютъ всегда довольно видное мѣсто и между ними въ особенности евреи и поляки. Виолнѣ интернаціональною школою является Цюрихская, за ней слѣдуетъ Берлинская и Дрезденская. Привожу распределеніе студентовъ по національностямъ въ 1-й и второй изъ названныхъ школъ въ нижеслѣдующей таблицѣ:

	Число студентовъ въ политехнической школѣ	
	Въ Цюрихъ въ 1883—4 г.	въ Берлинѣ въ 1882—3 г.
Изъ Германіи	35	315
» Австро-Венгріи	40	6
» Россіи	35	18
» Италіи	17	2
» Сѣв. и Юж. Америки	12	9
» Греціи	11	—
» Голландіи	10	—
» Румыніи	9	—
» Сербіи	1	3
» Швеціи и Норвегіи	7	10
» Великобританіи	6	—
» Франціи	4	—
» Остѣ-Индіи	1	—
» Турціи	1	—
» Испаніи	—	1
» Морокко (Африка)	—	1
» Швейцаріи	224	1
Всего	413	366

Число *испитантовъ* (*Hospitanten, Zuhörer*) въ 1-й школѣ соотвѣтственно приведеннымъ даннымъ для времени достигало до 289, а во 2-й—до 257.

Не безъинтересны также данныя о распредѣленіи слушателей по семестрамъ, приводимыя мною ниже для Берлинской Политехнической школы, которая представляетъ собою въ настоящее время сліяніе *Gewerbe-Akademie* съ *Bau-Akademie* подъ однимъ общимъ управленіемъ (а съ наступающаго года онѣ обѣ переводятся въ специально для нихъ построенное зданіе въ Шарлоттенбургѣ) и является одною изъ наиболѣе сильно посѣщаемыхъ школъ Германіи.

Число слушателей, занимающихся въ 1-мъ семестрѣ	Въ зимнемъ семестрѣ 1882—83 г.	Въ лѣтнемъ семестрѣ 1882—83 г.
	въ 2-мъ семестрѣ	71	44
» 3-мъ »	32	71
» 4-мъ »	78	31
» 5-мъ »	32	82
» 6-мъ »	101	28
» 7-мъ »	36	96
» 8-мъ »	109	34
свыше 8-ми семестровъ	34	97
Всего	130	102
Всего	623	585

Эти данныя показываютъ намъ, что, изъ готовящихся къ государственному экзамену далеко не всѣ студенты успѣваютъ покончить со слушаніемъ лекцій и обязательными для нихъ графическими работами въ нормальный 4—лѣтній срокъ и весьма многимъ изъ нихъ приходится поработать и свыше 8-ми семестровъ. Значительныя и неправильныя колебанія въ цифрахъ предыдущей таблицы объясняются тѣмъ, что каждый изъ студентовъ приписывается къ той или другой школѣ только на одинъ семестръ и ему предоставлено право для выслушанія всѣхъ курсовъ, необходимыхъ ему для сдачи государственнаго экзамена, переходить изъ одной школы въ другую и слушать каждый изъ курсовъ у того профессора, у котораго онъ найдетъ это нужнымъ.

Вновь поступающимъ, а равно и находящимся уже въ Политехникумѣ слушателямъ, коллегія профессоровъ отдѣленія ежегодно предлагаетъ *учебные планы* предметовъ, составляемые ею въ видахъ наилучшей утилизаціи учебнаго времени слушателей и соблюденія естественной постепенности въ изученіи предметовъ, при которой является возможность наилучшимъ образомъ достигнуть усвоенія всѣхъ послѣдующихъ курсовъ. Строго придерживаться этихъ плановъ *не обязательно* для слушателей. Въ нѣкоторыхъ школахъ существуетъ впрочемъ правило, по которому студентъ обязанъ быть записаннымъ въ каждый семестръ по меньшей мѣрѣ на 6 недѣльныхъ часовъ по предметамъ, непосредственно относящимся къ факультету, на которомъ онъ состоитъ слушателемъ, въ каковое число не должны однако входить лекціи по предметамъ необязательнымъ, читаемымъ приватно, и всегда предлагается студентамъ пополнять ихъ спеціальныя свѣдѣнія слушаніемъ общихъ предметовъ историческаго и литературнаго характера, во избѣжаніе образованія изъ нихъ односторонне-развитыхъ спеціалистовъ.

Учебное время раздѣляется на *семестры*—зимній и лѣтній. Ученье въ зимнемъ семестрѣ начинается правильнымъ образомъ обыкновенно во 2-й половинѣ октября и кончается за недѣлю до Пасхи; лѣтній семестръ начинается спустя недѣлю послѣ Пасхи и оканчивается во 2-й половинѣ іюля.

Пасхальные и рождественскіе праздники отнимаютъ въ общей сложности 4 недѣли. Такимъ образомъ остается на долю учебнаго времени около 38 недѣль, изъ которыхъ отъ 20 до 23 приходятся на зимній семестръ и отъ 18 до 15 на лѣтній, смотря по расположенію пасхальныхъ праздниковъ среди учебнаго времени. Въ учебныхъ планахъ нашего училища насчитывается только отъ 23 до 26 учебныхъ недѣль, но зато мы имѣемъ продолжительность лекцій цѣлый часъ, тогда какъ тамъ она только

въ $\frac{3}{4}$ часа. Въ результатѣ полное годовое число часовъ чтенія, соотвѣтствующее въ учебномъ планѣ каждой недѣльной лекціи, у насъ менѣе, чѣмъ въ германскихъ Политехникумахъ отъ 3 до 6 часовъ. Эти цифры необходимо имѣютъ въ виду при сравненіи въ количественномъ отношеніи учебныхъ плановъ нашего училища съ таковыми же для германскихъ Политехническихъ школъ, но въ то же время не слѣдуетъ забывать, что въ теченіи учебнаго времени мы имѣемъ не мало церковныхъ праздниковъ и неучебныхъ торжественныхъ дней, которые тамъ не имѣютъ мѣста, такъ что черезъ это годовое число часовъ, приходящееся у насъ на каждую недѣльную лекцію, еще само собою нѣсколько уменьшается.

Учебные планы германскихъ политехникумовъ составлены такимъ образомъ, что лекціи по одному и тому же предмету въ каждомъ отдѣленіи назначаются всегда подрядъ по двѣ, а часы проектированія соединяются по 3 и по 4 вмѣстѣ. Въ большей части школъ чтеніе лекціи продолжается $\frac{3}{4}$ часа и затѣмъ слѣдуетъ промежутокъ въ $\frac{1}{4}$ часа, въ другихъ же (напр. въ Берлинѣ) обѣ смежныя лекціи принято всегда соединять въ одну и тогда чтеніе продолжается $1\frac{1}{2}$ часа, а затѣмъ слѣдуетъ промежутокъ въ $\frac{1}{2}$ часа. Первая система должна быть считаема во всякомъ случаѣ болѣе удобною, чѣмъ 2-я, которая до чрезвычайности утомляетъ слушателей, да навѣрное не менѣе того и профессоровъ. Почти весь 1-й годъ (оба семестра) и часть 2-го посвящаются преподаванію общихъ предметовъ большею частію совмѣстно для нѣсколькихъ факультетовъ, а остальное время употребляется на изученіе спеціальныхъ предметовъ и связанныхъ съ ними упражненія, графическія работы. Къ числу общихъ предметовъ на механическомъ отдѣленіи могутъ быть отнесены курсы высшаго анализа, начертательной геометріи, теоретической механики, физики, химіи и естественныхъ наукъ. Общее число недѣльныхъ лекцій, назначаемыхъ по наиболѣе важнымъ предметамъ механическаго отдѣленія на всѣхъ курсахъ въ различныхъ Политехникумахъ бываетъ, разумѣется, различно, что зависитъ отъ многихъ причинъ—и отъ имѣющихся въ распоряженіи школы матеріальныхъ средствъ, и отъ числа наличныхъ преподавательскихъ силъ, и отъ мѣстныхъ требованій, но тѣмъ не менѣе возможно указать крайніе предѣлы, внутри которыхъ колеблются эти числа, что и дается въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Названія предметовъ.	Число недѣльныхъ лекцій.
Высшая математика	отъ 12 до 20
Начертательная геометрія и геодезія.	„ 8 „ 12
Техническое черченіе.	„ 4 „ 6
Теоретическая механика съ курсомъ графостатики.	„ 7 „ 10
Кинематика	„ 2 „ 4
Прикладная механика	„ 6 „ 9
Механическая теорія теплоты	„ 1 „ 2
Сопротивленіе матеріаловъ	„ 2 „ 3
Построеніе деталей машинъ	„ 3 „ 6
„ машинъ—орудій.	„ 1 „ 2
„ подъемныхъ машинъ	„ 2 „ 3
„ водяныхъ двигателей	„ 2 „ 3
„ паровыхъ машинъ и котловъ	„ 8 „ 10
Проектированіе по всѣмъ отдѣламъ построенія машинъ	„ 21 „ 33
Механическая технологія по обработкѣ металловъ, дерева и волокнистыхъ веществъ	„ 6 „ 12
Химія	„ 3 „ 4
Химическая технологія и металлургія	„ 4 „ 6
Экспериментальная физика	„ 4 „ 5
Электро-техника.	„ 3 „ 5
Практическія занятія по электро-техникѣ	„ 6 „ 12
Строительное искусство	„ 3 „ 6
Теорія металлическихъ мостовъ	„ 2 „ 3

Въ таблицѣ приведены числа лекцій, назначаемыхъ на каждую недѣлю, но читаемыхъ въ теченіи всего года (т. е. двухъ смежныхъ семестровъ); въ тѣхъ же случаяхъ, гдѣ лекціи по какому-либо предмету читаются въ теченіи одного только семестра, но болѣе интенсивно, тамъ для наилучшаго сравненія въ таблицѣ приведены числа, которыя имѣли бы мѣсто, если бы чтеніе было распространено равномерно въ теченіи цѣлаго учебнаго года. Далѣе, приведенное число часовъ по проектированію выражаетъ собою только число однихъ профессорскихъ часовъ безъ ассистентскихъ. Обыкновенно бываетъ такъ, что если по какой-либо кафедрѣ имѣется ассистентъ, то ему назначается, кромѣ другихъ его занятій, о которыхъ будетъ сказано ниже, такое же число часовъ по проектированію, какое имѣетъ и профессоръ, и всегда одновременно съ нимъ.

Приведенныя въ таблицѣ числа говорятъ сами за себя о *количествѣ* теоретическаго матеріала, предлагаемаго слушателямъ механическаго отдѣленія, имѣющимъ въ виду въ будущемъ специализироваться на общемъ машиностроеніи, но картина будетъ еще полнѣе, если я упомяну, что, на примѣръ, теорія регулято-

ровъ, теорія и построение парораспределительныхъ механизмовъ, насосовъ, мельницъ и друг. читаются нерѣдко, какъ совершенно самостоятельные, спеціальныя предметы, съ необыкновенно глубокими теоретическими изслѣдованіями и поражающею полнотою практическихъ свѣдѣній и различныхъ данныхъ. Ошибочно было бы думать, что германскіе Политехникумы даютъ молодымъ людямъ образованіе, или только принаровленное къ исключительнымъ цѣлямъ той или другой отрасли промышленности, т. е. лишенное строго научнаго характера, или исключительно теоретическое, не отвѣчающее вовсе требованіямъ, которыя предъявляются школъ современнымъ строемъ промышленной жизни. Пробывъ въ теченіи полугода слушателемъ у различныхъ перечисленныхъ мною выше профессоровъ въ трехъ германскихъ политехническихъ школахъ и ознакомившись подробно съ постановкою преподаванія машиностроенія, я вынесъ убѣжденіе, что тамъ этотъ предметъ подвергается чрезвычайно детальному, глубокому и тщательному изученію, что читаемые курсы обнимаютъ собою предметъ съ удивительной всесторонностью и указываютъ на знакомство профессора не только съ теоретическою разработкою даннаго вопроса, при чемъ, разумѣется, нерѣдко сообщаются и самостоятельныя изслѣдованія, но и съ фактической стороною механическаго дѣла въ странѣ, его успѣхами, всѣми имѣющими вѣроятное будущее изобрѣтеніями и нововведеніями въ способахъ производства и обработки. Возможность такой блистательной постановки этого дѣла, помимо богатства матеріальныхъ средствъ, какими располагаютъ школы для поддержанія учебной части на должной высотѣ, и обилія преподавательскихъ силъ, имѣвшихъ хорошую практическую подготовку, по моему мнѣнію, находятъ себѣ объясненіе также и—въ непрерывномъ, тѣсномъ общеніи школъ—въ лицѣ ихъ профессоровъ—съ промышленною жизнью—въ лицѣ ея главнѣйшихъ дѣятелей,—постоянномъ взаимномъ вліяніи ихъ и содѣйствіи одного другому. Не говоря уже о разсѣянныхъ по всей Германіи оживленнѣйшихъ отдѣлахъ Общества Германскихъ Инженеровъ, едва-ли не самого солиднѣйшаго изъ всѣхъ извѣстныхъ на континентѣ ученыхъ техническихъ обществъ, гдѣ тѣ и другіе могутъ между собою сталкиваться и обмѣниваться новостями дня въ области отвлеченной науки и практической жизни, существуетъ еще болѣе обширное поле для сближенія и совмѣстной дѣятельности обѣихъ сторонъ. Я говорю объ установившемся между заводчиками въ Германіи, Австріи и Швейцаріи обычаѣ при постановкѣ и пріемкѣ отъ машиностроительныхъ заводовъ каждаго новаго болѣе или менѣе значительнаго двигателя или другой новой машины призывать профессоровъ политехническихъ школъ, какъ безпристрастныхъ

къ обѣимъ сторонамъ и притомъ вполне компетентныхъ судей, для произнесенія окончательнаго приговора о достоинствахъ и недостаткахъ машины и работѣ ея въ экономическомъ отноше- нии на основаніи результатовъ, добываемыхъ при этомъ путемъ непосредственнаго опыта, производимаго обыкновенно цѣлою коммиссіею изъ спеціалистовъ по указаніямъ и подѣ руковод- ствомъ приглашеннаго профессора. Едва-ли нужно добавлять, что каждая изъ трехъ сторонъ остается при этомъ въ выигрышѣ: фабрикантъ, пріобрѣтающій не дешево стоящую ему машину, получаетъ увѣренность, что она соотвѣтствуетъ предъявленнымъ съ его стороны при заказѣ требованіямъ и обладаетъ надлежа- щимъ совершенствомъ въ исполненіи и конструкціи; для про- фессора является возможность слѣдить при этомъ за всѣми ус- пѣхами въ механическомъ дѣлѣ, быть вполне основательно зна- комымъ съ современнымъ состояніемъ и потребностями промыш- ленной жизни въ смежныхъ съ политехникумомъ районахъ и вмѣстѣ съ тѣмъ собрать для учебныхъ коллекцій массу драго- цѣнныхъ матеріаловъ, а также и данныхъ о всѣхъ возможныхъ и часто по незнанію повторяющихся въ практикѣ случаяхъ не- правильной конструкціи и неправильной установки машинъ и от- дѣльныхъ частей ихъ; и наконецъ машиностроитель, предвидя со стороны компетентныхъ въ его дѣлѣ лицъ контроль его тру- ду, работаетъ надъ усовершенствованіемъ конструкціи машины, заботится о наилучшемъ ея исполненіи, и такимъ образомъ для него создается правильная конкуренція, трудъ его получаетъ справедливую оцѣнку, и онъ пользуется случаемъ въ обмѣнъ на детальныя чертежи исполненныхъ заводомъ машинъ, приносимые имъ всегда въ даръ политехнической школѣ, получить отъ про- фессора по тому или другому вопросу различные совѣты и ука-занія, въ которыхъ нуждается. Проницательные нѣмцы прежде другихъ поняли, что отъ такого тѣснаго единенія и взаимнаго общенія представителей науки и лицъ, занимающихся непо- средственнымъ проведеніемъ въ жизнь ея выводовъ и положеній и осуществленіемъ ея новыхъ замысловъ, кромѣ прямой и су- щественной пользы для обѣихъ сторонъ, ничего другаго ожидать нельзя, и что только при такихъ условіяхъ, когда отвлеченная теорія и подтверждающій справедливость ея опытъ идутъ рука объ руку, опираясь другъ на друга, возможна правильная, на научныхъ принципахъ основанная постановка и быстрое посту- пательное развитіе механическаго дѣла, равно какъ и болѣе тщательная провѣрка существующихъ и вновь возникающихъ теорій, болѣе солидная разработка и утилизація ихъ. Послѣ это- го будутъ неудивительны и понятны тѣ колоссальныя успѣхи, которые въ послѣднее 10 лѣтіе достигнуты въ Германіи маши-

ностроениемъ въ полномъ значеніи этого слова, разумѣя при этомъ успѣхи, какъ въ развитіи механическаго дѣла, такъ равно и въ разработкѣ многихъ имѣющихъ въ практикѣ большое значеніе вопросовъ съ теоретической стороны. И дѣйствительно, присмотрѣвшись къ современному состоянію механическаго дѣла за границей, нельзя не отмѣтить того знаменательнаго факта, что самостоятельное творчество въ машиностроеніи и склонность къ созиданію новыхъ все болѣе и болѣе совершенныхъ типовъ машинъ, путемъ упрощенія и усовершенствованія ихъ механизма, можно наблюдать на континентѣ только въ Германіи, Швейцаріи и Австріи, между тѣмъ какъ даже и лучшіе изъ французскихъ и бельгійскихъ заводовъ замерли на производствѣ устарѣвшихъ конструктивныхъ формъ, выработанныхъ ими еще въ 50-хъ годахъ, а вновь ограничиваются лишь простымъ копированіемъ типовъ машинъ, созданныхъ въ послѣднее время въ Америкѣ, Англии и Швейцаріи. Эта всеміи видимая въ настоящее время отсталость въ конструктивномъ творествѣ за послѣднее 10-лѣтіе со стороны бельгійскихъ и въ особенности французскихъ механическихъ заводовъ отъ германскихъ объясняется впрочемъ не мало и тѣмъ, что всѣ они безъ исключенія, увлеченные общимъ въ странѣ движеніемъ, послѣдовавшимъ за франко-прусскою войною, принялись за исполненіе выгодно оплачивавшихся въ свое время правительственныхъ заказовъ на вооруженіе; нѣкоторые расширили при этомъ свои мастерскія, увеличили число рабочихъ и временно почти вовсе забыты были всѣ остальные отрасли машиностроенія, кромѣ производства оружія и паровыхъ машинъ для грозныхъ броненосцевъ. Въ настоящее время пылъ поспѣшнаго вооруженія уже прошелъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ прошло также не мало и времени, въ теченіи котораго машиностроеніе въ Германіи быстрыми шагами двинулось впередъ, по нѣкоторымъ отраслямъ сравнявшись съ французскимъ и бельгійскимъ, а по другимъ и опередивъ даже ихъ.

Но возвращаясь къ преподаванію курса машиностроенія въ Политехническихъ школахъ Германіи, не могу не упомянуть при этомъ, что чтенію курса построенія цѣлыхъ машинъ естественнымъ образомъ всюду предшествуетъ изложеніе курса *кинематики* и на это назначается, какъ показываетъ приведенная выше таблица отъ 2 до 4 часовъ, исключая времени, удѣляемаго на графическія упражненія по этому предмету, которымъ посвящается также до 2 часовъ въ недѣлю. Нельзя не согласиться, что для имѣющихъ заниматься *проектированіемъ* новыхъ машинъ, а не простымъ *копированіемъ* только существующихъ уже конструкций, основательное изученіе курса кинематики столь же, если еще не болѣе, важно, какъ и глубокое изученіе всѣхъ

свойствъ машиностроительныхъ матеріаловъ, ихъ сопротивляемости и методовъ обработки. Въ особенности большое значеніе имѣеть знакомство съ кинематикою въ такомъ важномъ вопросѣ, какъ проектированіе парораспредѣлительныхъ механизмовъ съ быстрой отсѣчкой (*Praecisions-Steuerungen*), получившихъ въ настоящее время столь обширное распространеніе, въ вопросѣ, еще совсѣмъ не освѣщенномъ математическимъ анализомъ, на практическое примѣненіе котораго въ данномъ случаѣ впрочемъ и рассчитывать нельзя. Не могу при этомъ не выразить искренняго пожеланія, чтобы и въ учебномъ планѣ нашего Училища этотъ чрезвычайно важный для механиковъ предметъ былъ представленъ въ будущемъ болѣе соотвѣтственнымъ степени его важности образомъ и отнесенъ къ числу *спеціальныхъ* предметовъ инженерно-механическаго отдѣленія.

Что касается до метода изложенія изслѣдованій въ различныхъ частяхъ курса построенія машинъ, то не смотря на блестящую постановку высшей математики во всѣхъ школахъ и глубокое изученіе аналитическихъ теорій въ примѣненіи, на примѣръ, къ инженерному дѣлу, въ курсахъ машиностроенія однако аналитическій методъ изслѣдованій все болѣе и болѣе уступаетъ свое мѣсто *графическому*, какъ наиболѣе простому, наглядному, удобопонятному, скорѣе приводящему къ желаемому результату и потому наиболѣе пригодному для практическихъ цѣлей, хотя, быть можетъ, безъ надлежащаго навыка пользованья имъ, и менѣе точному. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ то, на примѣръ, при расчетѣ многоцилиндровыхъ паровыхъ машинъ, опредѣленіи вѣса маховика и проч. графическій методъ является тамъ только отличнымъ подспорьемъ для того, чтобы имѣть возможность наилегчайшимъ образомъ услѣдить за логическою нитью сложнаго аналитическаго вывода, въ другихъ же онъ примѣняется одинъ, какъ рѣшающій вполне совершеннымъ образомъ вопросъ о равновѣсіи, крѣпости и проч. Не говоря уже о расчетѣ этимъ способомъ большинства деталей машинъ и подъемныхъ крановъ, что дѣлается давнымъ давно во многихъ школахъ, въ послѣднее время съ точностью, совершенно достаточною для цѣлей практики, нашли возможнымъ остроумнѣйшимъ образомъ примѣнить его также и къ расчету не только одноцилиндровыхъ паровыхъ машинъ, но и многоцилиндровыхъ (на примѣръ, двухъ и трехъ цилиндрическихъ *компаундъ-машинъ*), точный аналитическій расчетъ которыхъ представлялъ до сихъ поръ такъ много затрудненій. Все это предполагаетъ, разумѣется, надлежащимъ образомъ обставленное преподаваніе курса *графостатики*, также весьма слабо поставленной у насъ, вслѣдствіе недостатка удѣляемаго на изу-

ченіе этого отдѣла времени и малаго примѣненія графическихъ методовъ расчета при чтеніи курса машиностроенія.

Учебными пособіями при изложеніи курса построенія машинъ являются тамъ многочисленныя модели, цѣлые аппараты и машины иногда въ натуральную ихъ величину, а также и настѣнные таблицы чертежей. Долженъ сознаться, что изобиліемъ и достоинствами послѣднихъ я былъ поражаемъ во всѣхъ германскихъ школахъ. Не смотря на сравнительный избытокъ во времени, назначаемомъ всюду для чтенія специальныхъ отдѣловъ по машиностроенію, германскіе профессора не забываютъ и при этомъ ни на минуту о цѣнности времени и всѣ, даже и не особенно сложные, детальныя чертежи, которые при всякой другой постановкѣ дѣла необходимо было бы вычерчивать спѣшно мѣломъ на доскѣ, они имѣютъ отчетливо представленными со всѣми подробностями на большихъ классныхъ таблицахъ. Копіи съ такихъ таблицъ въ маломъ видѣ разрѣшается студенческимъ корпораціямъ издавать для удовлетворенія нуждъ ихъ сочленовъ. Едва ли необходимо прибавлять еще что либо въ разъясненіе того, на сколько облегчается при этомъ для профессора чтеніе лекцій по машиностроенію и на сколько болѣе подробно во всѣхъ другихъ отношеніяхъ онъ имѣетъ возможность теперь изложить свой курсъ, пользуясь всѣмъ тѣмъ временемъ, какое обыкновенно тратится во время лекцій на вычерчиванье всѣхъ болѣе или менѣе сложныхъ чертежей, необходимыхъ для болѣе детального разъясненія предмета. Изготовленіе такихъ таблицъ лежитъ на обязанности *ассистентовъ* по каѳедрѣ машиностроенія и составляетъ обыкновенно главнѣйшую часть ихъ функціи въ Политехническихъ школахъ. Это—молодые люди, избираемые изъ наиболѣе трудолюбивыхъ, иногда только что окончившихъ курсъ въ томъ же самомъ Политехникумѣ студентовъ; они принимаютъ на себя обязанности исполнять означенную работу подъ непосредственнымъ руководствомъ профессора не рѣдко даже и временно, лишь до пріисканія другого болѣе подходящаго мѣста. За вознагражденіе около 1500 марокъ они должны имѣть ежедневно до 7 часовъ занятій, включая сюда и часы, назначаемые имъ на проектированіе со студентами, что однако никогда не бываетъ ихъ главнымъ занятіемъ, а большая часть времени, назначаемого имъ, утилизируется по указанію профессора для составленія подобныхъ вышесказаннымъ таблицъ, проектовъ новыхъ учебныхъ моделей, аппаратовъ и т. д. Для слишкомъ большого числа слушателей въ обширныхъ аудиторіяхъ и при большомъ наличномъ числѣ близорукихъ студентовъ настѣнныя таблицы, исполненныя хотя бы и въ большомъ масштабѣ, представляются однако неудобными, поэтому въ нѣкоторыхъ школахъ придерживаются другой системы:

въ томъ же родѣ, но въ значительно меньшемъ масштабѣ, составленныя таблицы отпечатываются и наклеиваются на картоны и въ случаѣ надобности такіе картоны раздаются во время лекцій на каждаго двоихъ или троихъ слушателей по одному экземпляру; совершенно такой же экземпляръ остается и у профессора, который, объясняя устройство изображенныхъ на таблицѣ машинъ или частей ихъ, указываетъ прямо на разставленныя тамъ фигуры и буквы. Наконецъ встрѣчена была мною еще и 3-я система, отчасти подобная предыдущей, но повидимому еще болѣе удобная. Въмѣсто таблицъ, наклеенныхъ на картоны и составляющихъ собственность Политехникума, профессоръ *Riedler*, заступившій въ прошедшемъ году въ Ахенской школѣ мѣсто покойнаго профессора *von Reiche*, къ каждому читаемому имъ курсу издаетъ на свой счетъ атласъ прекрасно исполненныхъ имъ самимъ чертежей, и потомъ каждому изъ его слушателей предлагается за сравнительно ничтожную плату (атласъ съ 31 таблицами—22 сан. × 30 сантим.—убористо начерченныхъ, но ясно раздеталлированныхъ чертежей подъемныхъ машинъ, находящихся въ моемъ распоряженіи, стоитъ, напримѣръ, только всего 1½ марки!) приобрести отъ него по одному экземпляру этого атласа. И затѣмъ способъ пользованія ими тотъ же самый, что и въ предыдущемъ случаѣ съ картонами. Кромѣ атласа чертежей по курсу построенія машинъ, издаваемого студенческими корпораціями въ видѣ копій съ настѣнныхъ таблицъ или картоновъ никакихъ другихъ пособій къ изученію предмета—въ видѣ, напримѣръ, литографированныхъ лекцій—обыкновенно не издается и всюду установилось освященное обычаемъ правило—вести за профессоромъ непосредственное записываніе читаемыхъ имъ лекцій. Чтобы лучше справиться съ этой задачей студенты въ весьма большомъ числѣ занимаются слушаніемъ читаемаго въ политехникумахъ приватно курса *стенографіи*. При переѣздахъ изъ одной политехнической школы въ другую мнѣ приходилось иногда встрѣчать курсы, на которыхъ всѣ слушатели безъ исключенія писали стенографическимъ способомъ, и при всемъ моемъ желаніи ознакомиться съ прочитанными передъ моимъ пріѣздомъ лекціями я, какъ не знакомый со стенографіею, не имѣлъ къ тому безъ посторонней помощи ни малѣйшей возможности. Отсутствие въ германскихъ школахъ литографированныхъ лекцій, столь распространенныхъ и ежегодно перепечатающихся у насъ съ большими затратами труда, времени и денегъ, тамъ, благодаря существующимъ почти у всѣхъ профессоровъ печатнымъ трудамъ, относящимся болѣе или менѣе непосредственно къ читаемымъ ими курсамъ, обширной технической литературѣ на нѣмецкомъ языкѣ, на которомъ по технической части въ настоящее время можно найти въ видѣ

переводовъ почти все, что достойное вниманія появилось на англійскомъ, французскомъ и итальянскомъ языкахъ, а также благодаря и полной возможности ежедневно въ теченіи всего дня съ удобствомъ пользоваться богатыми по своему внутреннему содержанию библиотечками, не приносить съ собою для слушателей никакихъ затрудненій къ основательному изученію специально избраннаго ими предмета. Тѣмъ не менѣе я поражаемъ былъ всюду необыкновенно аккуратнымъ посѣщеніемъ лекцій со стороны студентовъ, при чемъ всѣ изъ нихъ, съ ничтожными развѣ исключеніями, занимались постоянно записываніемъ читаемаго профессоромъ курса и тщательнѣйшимъ занесеніемъ приводимыхъ имъ, въ дополненіе къ существующимъ таблицамъ, чертежей по различнымъ новостямъ и усовершенствованіямъ въ конструкціи.

Изученіе студентами свойствъ сопротивляемости машиностроительныхъ матеріаловъ, по мѣрѣ развитія на лекціяхъ теоретической части этого предмета, ведется параллельно съ этимъ также и практически, путемъ непосредственнаго опыта. Для этой послѣдней цѣли нѣкоторыя изъ школъ уже въ теченіи многихъ лѣтъ имѣютъ свои вполне организованныя испытательныя станціи (*Material-Pruefungsanstalten*), другія же находятся еще только на пути къ осуществленію этого. Наиболѣе полною обстановкою отличаются такія станціи въ Мюнхенѣ, Берлинѣ и Вѣнѣ. Онѣ служатъ одновременно какъ для цѣлей преподаванія, такъ и для удовлетворенія нуждъ промышленности. Кроме этого рѣшительно каждая школа имѣетъ спеціальныя станціи для производства надъ паровыми и другими машинами различнаго рода экспериментовъ, имѣющихъ цѣлю опредѣленіе ихъ общихъ достоинствъ, условій для наивыгоднѣйшаго дѣйствія этихъ машинъ, коэффициента полезнаго дѣйствія ихъ и проч. Нельзя не согласиться съ тѣмъ, что, обладая такими средствами и пополняя преподаваніе теоретическаго отдѣла по машиностроенію еще экспериментальною частію, германскія школы получаютъ возможность не только поставить на вполне твердую почву самое преподаваніе этого, такъ сказать, основнаго для механическаго отдѣленія предмета, но въ то же время и дать слушателямъ ключъ къ рѣшенію одной изъ наиважнѣйшихъ задачъ, имѣющихъ представиться имъ въ ихъ будущей практической дѣятельности. Наиболѣе совершенно устроенною изъ станцій этой послѣдней категоріи по справедливости должно признать *мюнхенскую механическую лабораторію*, созданную трудами проф. *Schroeter*. При ней находятся между прочимъ слѣдующія машины и аппараты:

1) *двойная паровая машина* (силъ на 30 или 35) съ распределеніемъ пара въ одномъ цилиндрѣ по системѣ *Rider'a*, а въ

другомъ—по системѣ *Sulzer'a*, 2) вертикальный паровой котель съ кипящими трубками *Фильда*; 3) приводный валъ съ муфтами и кронштейнами американскаго типа; къ нему отъ паровой машины идетъ канатная передача, а отъ него къ рабочимъ машинамъ—орудіямъ и динамо-электрическимъ машинамъ—ременная передача различныхъ родовъ ремнями—кожаными, гуттаперчевыми и веревочными (плетеными); 4) коллекція динамометровъ (системы *Hartig*, *von Hefner-Alteneck*, *Schuckert* и друг.), приспособленныхъ къ различнымъ машинамъ для опредѣленія потребляемой ими работы; 5) приспособленія для вывѣрки манометровъ съ высокимъ давленіемъ; 6) приспособленія для рѣшенія различныхъ вопросовъ, связанныхъ съ работою паровой машины, какъ то: о количествѣ потребляемаго ею на каждую индикаторную и эффективную силу пара, о количествѣ конденсаціонной воды, выдѣляющейся изъ пара при работѣ машины въ паровыхъ трубахъ и паровыхъ рубашкахъ, о количествѣ воды, потребляемой холодильникомъ при данной степени разрѣженія въ немъ и т. д.

Курсъ техническаго черченія проходится во всѣхъ школахъ въ одинъ годъ (при 4—6 недѣльныхъ часахъ) и на механическомъ отдѣленіи посвящается вычерчиванію по заданнымъ размѣрамъ небольшихъ механическихъ аппаратовъ, маленькихъ машинъ и отдѣльныхъ частей ихъ, причемъ черновой эскизъ составляется или по чертежу, сдѣланному преподавателемъ мѣломъ на доскѣ, или по существующему оригиналу, или же, наконецъ, берется съ натуры. Вписываніе размѣровъ, окраска разрѣзовъ и жидкая штриховая тушевка дѣлаются совершенно также, какъ и въ чертежныхъ бюро механическихъ заводовъ. Одновременно съ этимъ начинаются также занятія и по проектированію отдѣльныхъ деталей машинъ и приводовъ. На это удѣляется отъ 6 и болѣе часовъ ежедневно въ теченіи двухъ семестровъ. Весьма трудная задача, выпадающая при этомъ на долю профессора, заключается въ томъ, чтобы научить начинающаго проектировать создавать *самостоятельно* форму детали, соображаясь, какъ съ условіями, которыми будетъ сопровождаться дѣйствіе на нее силъ во время работы машины, такъ равно и со свойствами матеріаловъ, ихъ сопротивляемостію, методами фабрикаціи деталей, способами послѣдующей обработки, условіями сборки, и установки, различными экономическими условіями и многими другими спеціальными соображеніями; при этомъ не допускается ни какое бы то ни было копированіе съ чертежей, ни вычерчиваніе по относительнымъ размѣрамъ, а вмѣсто этого, чтобы дать возможность проектирующимъ наипростѣйшимъ образомъ свыкнуться съ выработанными практикою формами и взаимными отношеніями въ размѣрахъ всегда на глазахъ у нихъ, въ витринахъ, за стекломъ находятся

образцовыя коллекціи исполненныхъ въ натуральную величину моделей всѣхъ наиболѣе употребительныхъ конструкцій главнѣйшихъ элементовъ машинъ. Проектированію грузо-и водо-подъемныхъ машинъ посвящается отъ 3 и болѣе часовъ въ недѣлю въ теченіи двухъ семестровъ, водяныхъ двигателей—отъ 1 часа и болѣе, паровыхъ машинъ и котловъ—отъ 6 часовъ и болѣе, локомотивовъ—отъ 2 часовъ, пароходовъ—отъ 2 часовъ и т. д. Паровыя машины проектируются различныхъ типовъ—и постоянныя, и шахтныя вмѣстѣ съ подъемникомъ для руды, угля или приспособленіями для откачки воды, и воздуходувныя,—съ распределеніемъ пара однимъ золотникомъ, двумя и съ точной отсѣчкой, а также съ однимъ или нѣсколькими цилиндрами. Исполненіе проектовъ ведется не вездѣ одинаково детально: въ однихъ школахъ требуется кромѣ составленія общаго чертежа, еще и подробнѣйшая разработка всѣхъ важнѣйшихъ деталей съ вычерчиваніемъ въ натуральную величину специальныхъ чертежей для кузницы, модельной, сборки и установки, въ другихъ же—довольствуются составленіемъ подробныхъ чертежей только для нѣкоторыхъ деталей и то лишь на черно, часто на оберточной бумагѣ, а подробно вычерчивается только общее взаимное расположеніе частей. Самое составленіе проекта дѣлается по заданному болѣе или менѣе совершенному типу, исполненному тѣмъ или другимъ механическимъ заводомъ, всякія же собственные изобрѣтенія, къ которымъ такъ склонны молодые люди, во избѣжаніе непроизводительной потери времени, вообще не рекомендуются, а у покойнаго профессора *von Reiche* они были прямо запрещены. Не смотря на сравнительное изобиліе часовъ въ учебномъ планѣ, назначаемыхъ на проектированіе, при вполнѣ добросовѣстномъ отношеніи студентовъ къ этому дѣлу они и въ этомъ случаѣ находятъ нужнымъ посвящать ему почти всѣ свои часы, не занятые лекціями, работаютъ по вечерамъ и даже въ праздники. Собственное сознательное стремленіе каждаго изъ нихъ, желающаго изучить этотъ предметъ и пріобрѣсти наибольшую возможность въ стѣнахъ школы сумму самостоятельнаго опыта, является въ этомъ случаѣ лучшимъ двигателемъ, чѣмъ всякія стѣснительныя и принудительныя мѣры.

Весьма полезнымъ нововведеніемъ въ кругъ преподаваемыхъ на механическомъ отдѣленіи предметовъ по справедливости надо считать заведенные въ послѣдніе годы въ Ахенской школѣ курсы *промышленной шплены*, а въ Берлинской и Дрезденской школахъ демонстративныя курсы о *примненіи фотографіи къ цѣлямъ техники (Vlauprocess)* для полученія совершенно точныхъ копій съ чертежей, рисунковъ и проч. съ наименьшею затратою времени на это, не зависящею притомъ же отъ сложности рисунка.

Въ свое время мною помѣщена была объ этомъ послѣднемъ предметѣ статья въ № 1 журнала «Вѣстника промышленности» за 1884 годъ.

Въ округахъ, ближайшихъ къ политехникуму студенты въ учебное время дѣлаютъ экскурсіи помимо инициативы отъ профессоровъ. Предварительныя сношенія съ заводчиками по этому предмету лежатъ на обязанности представителя студенческихъ корпорацій. Экскурсіи же въ болѣе отдаленные промышленные округа дѣлаются обыкновенно въ 1-ю недѣлю послѣ Троицы и всегда подъ руководствомъ профессора. Наиболѣе интересными въ этомъ отношеніи округами считаются Вестфалія и Рейнпфальцъ. Ихъ посѣщаютъ иногда студенты изъ Мюнхена и даже Берлина, рѣшаясь проѣхать громадныя для Германіи разстоянія и затратить на это, не смотря на уменьшенные тарифы по желѣзнымъ дорогамъ, порядочныя суммы денегъ (отъ 50 до 80 марокъ на cadaго).

По истеченіи cadaго семестра по предметамъ, которые были преподаваемы за это время, на каждомъ отдѣленіи обыкновенно въ теченіе одной недѣли производятся испытанія (*Semestralpruefungen*). Принимать въ нихъ участіе не обязательно для студентовъ, однако только владѣющіе удостовѣреніемъ въ удовлетворительныхъ знаніяхъ по прочитаннымъ въ теченіи семестра курсамъ получаютъ право быть внесенными въ очередной списокъ лицъ, имѣющихъ получить стипендіи изъ частнаго фонда, ассигнованнаго на этотъ предметъ и имѣющагося въ распоряженіи данной школы. Пользующійся таковою стипендіею обязанъ и впредь по прошествіи cadaго семестра подвергать себя вышеназваннымъ испытаніямъ, программа которыхъ устанавливается ежегодно совѣтомъ cadaго факультета, и показывать удовлетворительное знаніе пройденнаго. При первомъ же несоблюденіи этого правила студентъ самъ себя лишаетъ стипендіи, которою онъ владѣлъ до этого. Переэкзаменовки (*Nachpruefungen*), которыя даются тамъ профессорами студентамъ, не какъ общее правило, а лишь въ *исключительныхъ* и рѣдкихъ случаяхъ, должны имѣть мѣсто только одинъ разъ и при томъ въ теченіи того же установленнаго недѣльнаго срока о которомъ говорено выше. Размѣръ стипендій бываетъ различный отъ 200 до 400, и рѣже до 600 марокъ въ семестръ. Выдается иногда и половина только стипендіи.

По истеченіи cadaго лѣтняго семестра устанавливаются спеціальныя испытанія для ищущихъ *казенныхъ* стипендій (*Stipendien- oder Schluss-Pruefungen*), которыми располагаетъ данный политехникумъ. На полученіе таковыхъ имѣютъ обыкновенно право только лица, принадлежащія къ опредѣленному округу,

герцогству или королевству, въ которомъ находится политехникумъ. Эти испытанія производятся не по всѣмъ предметамъ факультета, прослушаннымъ въ теченіи года, а только по тремъ *главнымъ*, выборъ которыхъ предоставляется экзаменаціонной комиссіи. Таковыми считаются тѣ изъ предметовъ, на которые въ учебномъ планѣ назначено не менѣе 4 часовъ въ недѣлю. Въ числѣ избираемыхъ экзаменаторами предметовъ долженъ быть по крайней мѣрѣ одинъ, какъ изъ читаемыхъ въ зимнемъ семестрѣ, такъ и въ лѣтнемъ. Пользующійся казенной стипендіей подѣ страхомъ лишенія ея также обязуется путемъ подобныхъ испытаній ежегодно отдавать отчетъ въ надлежащемъ усвоеніи имъ прочитанныхъ въ теченіи года курсовъ. Въ Парижской Центральной школѣ искусствъ и мануфактуръ бѣднымъ молодымъ людямъ право пользованія стипендіей предоставляется только на одинъ годъ, по истеченіи котораго по разсмотрѣніи экзаменаціонныхъ списковъ Совѣтъ школы рѣшаетъ, оставить ли стипендію за даннымъ ученикомъ или передать ее другому, нуждающемуся въ ней, но болѣе достойному по успѣхамъ въ наукахъ и поведенію. Установленія болѣе цѣлесообразныхъ правилъ для полученія и пользованія казенными стипендіями нельзя не пожелать и для нашего училища.

Кромѣ вышенаименованныхъ испытаній, во всѣхъ германскихъ школахъ ежегодно по окончаніи лѣтняго семестра производятся полные годичные экзамены по всѣмъ предметамъ (*Absolutorialpruefungen*). Таковые обязательны для лицъ, желающихъ въ послѣдствіи получить *дипломъ* на то или другое званіе, свидѣтельствующій объ успѣшномъ окончаніи студентомъ полного курса и его отличномъ поведеніи за это время. Дипломъ присуждается только лицамъ, получившимъ на всѣхъ экзаменахъ наивысшія отмѣтки по всѣмъ предметамъ. Для лицъ, заблаговременно не подвергавшихъ себя ежегоднымъ испытаніямъ и желающихъ получить дипломъ устанавливаются болѣе строгія спеціальныя испытанія (*Diplom-Pruefungen*), которыя распадаются на 2 части—предварительное испытаніе и окончательное. Первое обнимаетъ собою предметы общеобразовательнаго характера, какъ-то: чистую и прикладную математику, начертательную геометрію, физику, химию, геодезію, а 2-е—предметы спеціальнаго характера съ рѣшеніемъ на экзаменѣ спеціальныхъ задачъ и примѣрною разработкою на заданную тему броекта. Допущеніе ко 2-й половинѣ испытанія предполагаетъ успѣшное окончаніе 1-й. За производство 1-го испытанія взыскивается съ экзаменующагося 10 марокъ, а 2-го—20 марокъ.

Каждый владѣющій дипломомъ Политехникума, получаетъ право слушать въ немъ бесплатно лекціи по всѣмъ предметамъ,

пользоваться всеми находящимися тамъ собраніями моделей и коллекціями на основаніи существующихъ для сего правилъ, допускается къ государственному экзамену, открывающему путь къ практической дѣятельности на казенной службѣ, и наконецъ при исполненіи имъ всеѣхъ другихъ требованій допускается къ замѣщенію одной изъ кафедръ при Политехникумѣ, какъ приватъ-доцентъ, предпочтительно передъ другими конкурентами.

Государственный экзаменъ (*Staatspruefung*) распадается также на 2 части, причемъ 1-е испытаніе имѣетъ мѣсто по окончаніи академическаго курса, а 2-е по представленіи удостовѣренія о не менѣе какъ двухъ-лѣтней практической дѣятельности на одномъ изъ частныхъ заводовъ. Главное испытаніе производится въ Берлинѣ высшею экзаменаціонною комиссіею (*Ober-Pruefungs-Kommission*).

Не смотря на превосходную во всеѣхъ отношеніяхъ постановку учебнаго дѣла въ Политехническихъ школахъ Германіи, раздаются недовольные голоса и въ обыденной заводской жизни, и въ печати, и въ ученыхъ техническихъ обществахъ противъ ихъ *исключительно теоретическаго* направленія, не дающаго оканчивающимъ въ нихъ курсъ возможности сколько-нибудь обстоятельно ознакомиться съ тою стороною механическаго дѣла, которая изучается только путемъ активнаго участія въ работѣ, исполняемой въ мастерскихъ, которыхъ однако ни одна школа не имѣетъ для учебныхъ цѣлей. Бесѣдуя на эту тему съ директорами машиностроительныхъ заводовъ мнѣ неоднократно приходилось слышать такого рода мнѣніе, что едва-ли не большинство изъ окончившихъ курсъ при существующихъ нынѣ условіяхъ на механическомъ отдѣленіи являются въ жизнь въ концѣ концовъ всетаки недостаточно подготовленными къ предстоящей имъ работѣ, такъ что въ теченіи двухъ, трехъ, а иногда и болѣе лѣтъ въ чертежномъ бюро имъ бываетъ можно давать работу ничуть не сложнѣе той, которую съ такимъ же, если еще не съ большимъ успѣхомъ тутъ же исполняетъ взятый въ бюро двумя-тремя годами ранѣе сынъ мастера, не получившій высшаго техническаго образованія. Между тѣмъ, благодаря изобилію политехническихъ школъ въ Германіи и Австріи и сравнительной доступности высшаго образованія *), число поступающихъ туда и оканчивающихъ курсъ весьма велико **) и давно уже

*) Плата за каждую годовую лекцію, назначаемую въ недѣлю, въ различныхъ школахъ бываетъ различна и колеблется отъ 3 до 6 марокъ, а за часы проектированія и другія упражненія обыкновенно только половина этого.

**) Въ Австро-Венгріи изъ окончивающихъ курсъ въ политехникумахъ и горныхъ академіяхъ одинъ человекъ приходится приблизительно на каждыя 24000 жителей, а въ Германіи—на 28000, не считая въ этомъ числѣ еще оканчивающихъ курсъ въ промышленныхъ школахъ.

превышаетъ спросъ на нихъ въ промышленной жизни. Вслѣдствіе всѣхъ этихъ обстоятельствъ положеніе вновь оканчивающихъ курсъ техниковъ становится тамъ съ каждымъ годомъ все ургентнѣе и ургентнѣе, не смотря даже и на необычный ростъ промышленности, наблюдаемый за послѣднее 10-лѣтіе въ Германіи. Въ настоящее время тѣ изъ нихъ, которые оканчиваютъ курсъ по механическому отдѣленію, въ крайнемъ случаѣ соглашаются принять въ чертежныхъ бюро механическихъ заводовъ 1-е попавшееся мѣсто съ жалованьемъ отъ 60 до 75 марокъ въ мѣсяць, лишь бы избавиться отъ печальной необходимости занятія на какой-нибудь желѣзной дорогѣ такого мѣста, которое столь же успѣшно могло бы быть занимаемо и первымъ попавшимся болѣе или менѣе толковымъ унтеръ-оффицеромъ, не получившимъ даже и средняго законченнаго образованія. Болѣе смѣлые и предприимчивые изъ оканчивающихъ курсъ вслѣдъ за этимъ отправляются для ближайшаго изученія заводской стороны механическаго дѣла въ качествѣ волонтеровъ на большіе заводы въ Англію или Бельгію, другіе же, пробывъ 2—3 года на какомъ-нибудь мѣстномъ механическомъ заводѣ въ чертежномъ бюро, мечтаютъ попасть, и дѣйствительно не рѣдко еще и нынѣ попадаютъ, вмѣстѣ съ выписываемыми куда-нибудь на югъ Россіи машинами для ихъ установки въ качествѣ „практика-спеціалиста“; тамъ болѣе, чѣмъ гдѣ-либо въ другомъ мѣстѣ въ Россіи, по старой памяти еще и теперь иногда оказываютъ радушный пріемъ безъ большаго разбора всему, что носитъ иностранную кличку. Такихъ спеціалистовъ изъ нѣмцевъ и англичанъ, подчасъ совершенныхъ невѣждъ, неумудряющихся въ теченіи своего многолѣтняго пребыванія въ гостеприимной Россіи ни на іоту изучить даже и простой разговорной русской рѣчи, не говоря уже о чтеніи или письмѣ, можно найти у насъ много еще и отъ стараго времени почти во всѣхъ отрасляхъ промышленности, въ особенности же часто въ прядильномъ и желѣзнодорожномъ дѣлѣ, на пивоваренныхъ заводахъ и пр. Однако, отчасти вслѣдствіе рѣдкаго вообще возникновенія у насъ теперь новыхъ предпріятій, а отчасти и вслѣдствіе внутренней конкуренціи съ русскими техниками, получающими въ глазахъ предпринимателей, давшихъ себѣ трудъ узнать ихъ ближе, все большее и большее довѣріе, эта лазейка въ Россію для иностранцевъ дѣлается все уже и уже. Это ясно сознается въ настоящее время за границей и мнѣ неразъ приходилось слышать печальныя сѣтованія нѣмцевъ по этому поводу. Роль Россіи въ сказанномъ смыслѣ по отношенію къ Германіи играютъ въ настоящее время Ява, Морокко и Австралія. По горячимъ слѣдамъ Россіи и даже при еще худшихъ условіяхъ, при отсутствіи и

тѣни механическаго производства, тамъ создаются въ настоящее время заботливою рукою не дремлющаго нѣмца желѣзныя дороги, насаждается механическимъ путемъ обрабатывающая промышленность, устраивается флотъ, и все оборудованіе желѣзныхъ дорогъ, а также и заводовъ, до послѣдняго болта, сопровождаемое „техниками-спеціалистами“ везется туда преимущественно изъ Германіи. При осмотрѣ заводовъ мнѣ не разъ приходилось наталкиваться на такія, которые занимаются производствомъ машинъ почти исключительно для странъ далекаго Востока, съумѣли хорошо примѣниться къ тамошнимъ своеобразнымъ мѣстнымъ условіямъ и въ теченіи уже многихъ лѣтъ успѣшно конкурируютъ въ этомъ дѣлѣ съ англичанами. Недавно пріобрѣтенныя Германіею владѣнія въ Африкѣ также должны дать первой толчекъ ея промышленной жизни, механическому дѣлу, открыть для накопившихся у нея техническихъ силъ новый рынокъ для сбыта, чуждый всякой конкуренціи, и заставить ее хотя на нѣкоторое время забыть о несмѣтныхъ богатствахъ, сокрытыхъ въ нѣдрахъ Азіатской Россіи, дѣятельная разработка которыхъ умѣлою рукою составляетъ, какъ это удалось мнѣ подмѣтить, любимую мечту многихъ нѣмцевъ, твердо увѣренныхъ, что русскій человекъ съ его богатырской лѣнью и отсутствіемъ у него смѣлой предпріимчивости и знанія дѣла никогда не примется за него самъ, если отечески-заботливо не придти къ нему вовремя на помощь и не указать ему, чѣмъ онъ такъ неумѣло владѣетъ, и какія богатства, самъ не зная о томъ, оставляетъ лежать подъ землею втунѣ, безо всякой пользы и для себя, и для другихъ. Съ проведеніемъ Сибирской желѣзной дороги осуществленіе этой сладкой мечты рано или поздно представляется нѣмцамъ волюнѣ возможнымъ и даже естественнымъ. Будемъ однако надѣяться, что неспособность русскаго человека пуститься въ какое бы то ни было промышленное предпріятіе безъ посторонняго толчка и всегда дорогаго стоящаго ему руководительства извнѣ не останется за нимъ навсегда и что данныя ему поучительные и немалочисленные уроки въ этомъ направленіи въ прошломъ не пропадутъ для него даромъ и хотя въ будущемъ изглядятъ вышеупомянутое характерное для его природы свойство.

Что касается теперь до французскихъ техническихъ школъ, то изъ нихъ такъ называемая „Политехническая Школа“ (*Ecole Polytechnique*), въ Парижѣ, столь извѣстная своимъ славнымъ прошлымъ, представляетъ собою въ настоящее время въ сущности закрытую школу, пригготовительную для другихъ спеціальныхъ *Центральной, Горной и Путей Сообщенія*, находится въ вѣденіи Военнаго Министерства и имѣетъ по этому чисто спе-

ціальную організацію учебной части съ необыкновенно строгою военною дисциплиною. Директоръ по учебной части въ этой школѣ подчиненъ военному коменданту школы въ чинѣ генерала. Для выполненія учебно-воспитательной функціи при школѣ находятся, кромѣ перечисленныхъ лицъ, полковникъ въ качествѣ помощника коменданта, отъ 4 до 6 капитановъ, исправляющихъ обязанности инспекторовъ по учебной части, отъ 4 до 6 адъютантовъ въ качествѣ надзирателей, 15 профессоровъ и преподавателей и 12 репетиторовъ. Число имѣющихъ поступить въ эту школу изъ числа окончившихъ курсъ во французскихъ лицеяхъ, достигшихъ возраста отъ 16 до 20 лѣтъ и обладающихъ надлежащими удостовѣреніями о безукоризненномъ поведеніи, предшествовавшемъ поступленію въ школу, назначается ежегодно военнымъ министромъ, сообразно съ потребностью, существующею въ данный моментъ внутри страны, на молодыя силы, оканчивающія здѣсь курсъ, какъ для военнаго дѣла, такъ и для удовлетворенія нуждъ промышленности, предполагая, что нѣкоторая часть изъ нихъ направится въ спеціальныя школы. Контингентъ поступающихъ въ послѣднія на спеціальныя курсы не образуется однако исключительно изъ учениковъ Политехнической Школы; при каждой изъ нихъ существуетъ *приготовительное отдѣленіе* съ годовичнымъ курсомъ, куда принимаются лица изъ окончившихъ курсъ въ лицеяхъ и другихъ учебныхъ заведеніяхъ, имѣющихъ сходныя съ ними программы. Иностранцы принимаются въ Политехническую Школу съ особаго разрѣшенія министра въ видѣ рѣдкихъ исключеній и не иначе, какъ экстернами. Курсъ ученія въ Школѣ двухъ-лѣтній. На третій годъ ученикъ можетъ быть оставленъ только съ соизволенія на то министра, развѣ въ случаѣ продолжительной болѣзни, имѣвшей мѣсто въ теченіи учебнаго времени. Плата за ученіе—1000 франковъ. Учащіеся раздѣляются на 2 дивизіи и во всѣхъ аудиторіяхъ, число которыхъ—три, каждый ученикъ имѣетъ вполне определенное, назначенное ему комендантомъ школы мѣсто и не имѣетъ права перемѣнять его. Передъ началомъ каждой лекціи производится повѣрка наличнаго числа присутствующихъ учениковъ и о возможности опозданія на лекціи тамъ не можетъ быть и рѣчи. Всѣ ученики обязаны вести записыванье того, что читается профессоромъ и вычерчивается имъ на классной доскѣ. При этомъ необходимо однако упомянуть о характерной особенностяхъ внутренняго устройства аудиторіи во всѣхъ французскихъ школахъ, не исключая и высшихъ спеціальныхъ, заключающейся въ отсутствіи столовъ передъ учениками, вслѣдствіе чего, сидя на скамейкахъ, расположенныхъ полукольцевымъ амфитатромъ, они принуждены вести записываніе лекцій, имѣя под-

ложеннымъ подъ бумагу картонъ, покоющійся у каждаго на колѣняхъ, или придерживаемый лѣвою рукою. Распредѣленіе времени занятій въ этой школѣ также не лишено интереса. Ученики встаютъ въ 6 часовъ, отъ 6¹/₂ до 8¹/₂ они имѣютъ военное ученіе, отъ 8¹/₂ до 9—завтракъ, отъ 9 до 2—лекціи, отъ 2 до 5—обѣдъ и рекреацію, отъ 5 до 9—речетиціи, уроки языковъ и проч., въ 9—ужинъ и въ 10¹/₂ все должно быть уже погружено въ сонъ. Всѣмъ офицерамъ, профессорамъ и преподавателямъ ученики обязаны отдавать честь. Въ числѣ наказаній для учениковъ фигурируютъ между прочими арестъ внутри школы съ заключеніемъ въ карцеръ *) и внѣшній арестъ при гауптвахтѣ.

Число часовъ, посвящаемыхъ въ теченіи года чтенію различныхъ предметовъ, слѣдующее:

НАЗВАНІЕ ПРЕДМЕТОВЪ.	Число лекцій въ теченіи года.	
	Во II-й дивизіи (1-й учебн. годъ).	Во I-й дивизіи (2-й учебн. годъ).
Геометрія	58	—
Анализъ	40	40
Механика	40	40
Физика	30	30
Химія	32	32
Черченіе и рисованіе	68	68
Архитектура (4 проекта на 2-мъ году)	18	18
Исторія и литература (4 сочиненія) .	30	30
Нѣмецкій языкъ (2 сочн.)	25	25
Астрономія	—	28
Военное искусство	—	15

Политехническая школа въ Парижѣ имѣетъ весьма богатое собраніе физическихъ приборовъ, аппаратовъ и моделей, за то коллекціи по механикѣ не отличаются богатствомъ.

Центральная школа Искусствъ и Мануфактуръ въ Парижѣ (*Ecole centrale des arts et manufactures*), основанная еще въ 1829 г., преслѣдуетъ ту же цѣль, что и германскія политехническія школы, т. е. даетъ молодымъ людямъ также высшее спеціальное образованіе, но достигаетъ этого совершенно своеобразно. Школа находится въ вѣдѣніи министерства торговли. Желающіе посту-

*) Въ правилахъ для студентовъ нѣкоторыхъ изъ германскихъ политехническихъ школъ въ перечнѣ наказаній и взысканій за проступки студентовъ также значится заключеніе въ карцеръ срокомъ до 14 дней, причемъ заключенный имѣетъ получать, приобретаемую имъ на свой счетъ черезъ посредство смотрителя зданія, простую пишу и обязанъ уплачивать послѣднему ежедневно одну марку.

пить въ школу, если они достигли 18 лѣтняго возраста (съ 1860 года, а при основаніи школы эта цифра была 15), принимаются не иначе, какъ экстернами, и по установленному конкурентному бесплатному испытанію изъ слѣдующихъ предметовъ: 1) французскаго языка, 2) ариѳметики, 3) элементарной геометріи, 4) алгебры, кончая общей теоріей уравненій, 5) прямолинейной тригонометріи, 6) аналитической геометріи двухъ и трехъ измѣреній, кончая изслѣдованіями поверхностей 2-го порядка, 7) начертательной геометріи, 8) всей части физики, составляющей предметъ преподаванія въ лицеяхъ (до „ученія о теплотѣ“), 9) химіи (металлоиды), 10) зоологіи и ботаники и наконецъ 11) черченія и рисованія. Испытанія производятся устно и письменно и распадаются на 2 группы. Не выдержавшіе испытаній 1-й группы не допускаются болѣе къ испытаніямъ 2-й. Принимаются только выдержавшіе успѣшно экзаменъ по всѣмъ предметамъ и имѣющіе удостовѣреніе въ безупречной нравственности, представляемое отъ директора той приготовительной школы, изъ которой непосредственно ученикъ поступаетъ. Никакихъ переэкзаменовокъ не существуетъ. Продолжительность ученія 3 года. Ученикъ можетъ быть оставленъ на второй годъ на одномъ и томъ же курсѣ только по особому ходатайству Совѣта школы передъ министромъ, мотивированному перерывомъ въ его работахъ, вслѣдствіе болѣзни, и невозможностью сдать экзаменъ въ концѣ года. Если ученикъ въ теченіи перваго года по какимъ нибудь причинамъ принужденъ бываетъ самъ оставить школу, но не въ случаѣ однако увольненія его, то ему предоставляется право снова конкурировать при поступленіи на общихъ основаніяхъ. Освобожденіе отъ вторичнаго вступительнаго экзамена дѣлается только по особой въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ инструкціи отъ министра. Плата за ученіе въ 1-й годъ—900 франковъ, во 2-й и 3-й—по 1000; за право быть допущеннымъ къ выпускному экзамену на полученіе диплома взимается 100 франковъ; если окончившій курсъ не получаетъ диплома, изъ этой послѣдней суммы ему возвращается половина. Кромѣ того ученики обязаны передъ началомъ cadaго учебнаго года вносить въ кассу школы по 35 франковъ, какъ гарантію за потерянное, изломанное или инымъ образомъ испорченное имущество школы. По истеченіи года означенная сумма возвращается ученику или сполна, или съ должными изъ нея вычетами. Матеріалы и инструменты, необходимыя ученикамъ при исполненіи ими графическихъ работъ, пріобрѣтаются ими на свой счетъ.

Центральная школа допускаетъ иностранцевъ къ конкурентнымъ испытаніямъ при поступленіи на общихъ основаніяхъ. Число таковыхъ колеблется отъ 10 до 20%, между ними боль-

шую часть составляют молодые люди изъ Эльзаса и Лотарингіи. Специально приготовленіемъ къ поступленію въ Центральную школу занимаются во Франціи болѣе 40 учебныхъ заведеній. Число конкурирующихъ на приѣмномъ экзаменѣ простирается ежегодно до 500 человекъ, изъ нихъ поступаетъ только отъ 210 до 220. Въ прежнее время, когда приѣмъ въ школу учениковъ совершался на основаніи удостовѣреній, выдаваемыхъ имъ провинціальными лицеями и другими приготовительными учебными заведеніями въ основательномъ знаніи ими предварительныхъ курсовъ, число поступающихъ было значительно болѣе, но за то на второй курсъ переходило изъ перваго всегда менѣе половины, тогда какъ теперь это число простирается до 90⁰/₀.

Первый годъ посвящается изученію наукъ почти исключительно общеобразовательнаго характера; со втораго года начинаютъ преобладать въ учебномъ планѣ прикладныя науки, и въ то же время происходитъ раздѣленіе учениковъ на 4 спеціальныя группы: *механиковъ, строителей, металлургистовъ и химиковъ*. Тѣмъ не менѣе всѣ 4 группы во все время ихъ пребыванія въ школѣ продолжаютъ слушать вмѣстѣ курсы по всѣмъ преподаваемымъ предметамъ и самое раздѣленіе имѣетъ значеніе только по отношенію къ исполняемымъ ими практическимъ работамъ въ теченіи года, проектамъ, экскурсіямъ и вакаціоннымъ работамъ. Учебный годъ открывается съ ноября и кончается въ послѣднихъ числахъ іюля. Дѣленія на семестры не существуетъ. Занятія учениковъ начинаются ежедневно въ 8¹/₂ часовъ утра и оканчиваются въ 4 часа пополудни, во всѣ учебные дни, за исключеніемъ четверга, когда оканчиваніе занятій имѣетъ мѣсто въ часъ пополудни. Время занятій распределѣно такимъ образомъ, что отъ 8¹/₂ до 10 идетъ первая полуторочасовая лекція, отъ 10 до 11 всѣ ученики безъ исключенія завтракаютъ въ стѣнахъ школы; отъ 11 до 11¹/₂ во время рекреаціи происходитъ повѣрка присутствующихъ, являющихся лично къ инспектору своего класса; отъ 11¹/₂ до часа идетъ вторая лекція, а все время отъ часа до четырехъ посвящается графическимъ работамъ, занятіямъ въ лабораторіяхъ и проч.

Въ учебный планъ перваго года ученія входятъ лекціи по слѣдующимъ предметамъ:

НАЗВАНІЕ ПРЕДМЕТОВЪ.	Число лекцій въ годъ.
1. Дифференціальное и интегральное исчисленіе	30
2. Кинематика и общая механика	55
3. Начертательная геометрія	60

НАЗВАНІЕ ПРЕДМЕТОВЪ.	Число лекцій въ годъ.
4. Общая физика	60
5. Общая химія	60
6. Минералогія и геологія	30
7. Естественная исторія.	35
8. Элементы архитектуры	24
9. Машиностроительные матеріалы и элементы машинъ (описательный курсъ).	23
Итого	377

Первые 7 предметовъ этого плана относятся къ общеобразовательнымъ и чисто-теоретическимъ и составляютъ для будущихъ техниковъ по разнымъ спеціальностямъ, такъ сказать, основной фундаментъ ихъ спеціальныхъ познаній, имѣющихъ быть приобретенными ими потомъ; а два послѣдніе предмета вводятъ учениковъ уже въ область прикладныхъ знаній. На изученіе первыхъ тратится 330 уроковъ или 88% всего времени, употребляемаго на чтеніе лекцій, а на изученіе вторыхъ 47 уроковъ или 12%.

Второй годъ посвящается слушанію лекцій по слѣдующимъ предметамъ:

НАЗВАНІЕ ПРЕДМЕТОВЪ.	Число лекцій въ годъ.
1. Прикладная механика (теорія сопротивленія матеріаловъ, теорія тренія, теорія регулированія хода машинъ).	55
2. Прикладной курсъ сопротивленія матеріаловъ	25
3. Построеніе машинъ и устройство заводовъ..	50
4. Строительное искусство (гражданскія постройки).	50
5. Аналитическая химія	50
6. Прикладная физика.	45
7. Химическая технологія и металлургія металловъ, кромѣ желѣза.	35
8. Паровыя машины	40
9. Зоотехнія и сельскохозяйственная экономія.	40
10. Промышленное законодательство	20
Итого	410

Изъ приведенныхъ 410 лекцій только 55, т. е. около 13% всего времени, употребляемаго на лекціи, посвящается изученію

теоретическихъ предметовъ, а остальные 87% удѣляются на изученіе прикладныхъ знаній.

И наконецъ курсы третьяго года, пополняющіе техническое образованіе, даваемое школою, состояются изъ слѣдующихъ предметовъ:

НАЗВАНІЕ ПРЕДМЕТОВЪ.	Число лекцій въ годъ.
1. Прикладная механика (гидро- и термо-динамика)	45
2. Горное дѣло	35
3. Металлургія желѣза	45
4. Построеніе машинъ	53
5. Инженерное искусство	55
6. Желѣзнодорожное дѣло	40
7. Химическая технологія	50
8. Промышленное законодательство	10
Итого	345

Въ теченіи послѣдняго года изученію теоретическихъ предметовъ посвящается тоже около 13% всего времени, какъ и въ теченіи втораго года. Въ общемъ по 26 предметамъ въ теченіи трехъ лѣтъ ученики имѣютъ выслушать 1130 лекцій, 40% которыхъ выпадаетъ на долю теоретическихъ предметовъ и 60% на долю прикладныхъ.

Уменьшеніе итога числа лекцій въ третьемъ году противъ втораго объясняется тѣмъ, что въ этомъ году слушаніе лекцій оканчивается тремя недѣлями ранѣе для приготовленія оканчивающихъ курсъ къ конкурсу на полученіе диплома. Учебные планы втораго и третьяго года не представляютъ собою чего либо навсегда установившагося и неизмѣннаго, напротивъ они постоянно претерпѣваютъ измѣненія, зависящія отъ прогрессивнаго движенія заводской техники. Нельзя не указать въ нихъ однако на совершенное отсутствіе и до сихъ поръ технологіи волокнистыхъ веществъ, какъ на одинъ изъ весьма важныхъ пробѣловъ въ общемъ составѣ курсовъ.

Преподаваніе cadaго курса сопровождается практическими упражненіями, которыя къ нему непосредственно относятся и которыя исполняются *исключительно* внутри школы въ назначенное для сего время. Курсы математики, механики и физики имѣютъ свои задачи; по начертательной геометріи, кинематикѣ и физикѣ исполняются этюры; по архитектурѣ, инженерному дѣлу и построенію машинъ дѣлаются кроки, расчеты, испол-

няются части проектов и цѣлые проекты, по которымъ составляются смѣты; по минералогіи, геологіи, химіи и физикѣ имѣется опредѣленное число практическихъ работъ въ соответственныхъ лабораторіяхъ и т. д. Эти непрерывныя упражненія по систематически выработаннымъ программамъ поселяютъ мало по малу въ средѣ учениковъ твердое убѣжденіе, что выводы науки являются въ ихъ рукахъ могучимъ *средствомъ* для разрѣшенія практическихъ вопросовъ, совершенное обладаніе которымъ и составляетъ конечную цѣль ея тщательнѣйшаго изученія. Всѣ читаемые въ школѣ курсы и перечисленные упражненія къ нимъ обязательны для всѣхъ учениковъ. Правильная постановка всего этого необыкновенно сложнаго дѣла и наблюденіе за точнымъ исполненіемъ со стороны учениковъ всѣхъ предписаній лежитъ на обязанности *инспектора*, который имѣетъ своего *помощника*, а ближайшее руководство принадлежитъ профессорамъ, имѣющимъ своихъ ассистентовъ. Инспекторъ и его помощникъ по уставу школы должны быть избираемы изъ прежнихъ учениковъ ея, извѣстныхъ своей практической опытностью. Въ теченіи перваго года исполняются графическія работы по геометрическому, архитектурному и техническому черченію. Программа по геометрическому черченію состоитъ: а) изъ 9 эюръ по начертательной геометріи, въ составъ которыхъ входятъ упражненія на пересѣченіе тѣлъ, теорію тѣней, вычерчиваніе винтовыхъ поверхностей и перспективу, б) изъ 4 упражненій расчерчиванье соединеній камней въ различныхъ постройкахъ и с) изъ 2 упражненій на вычерчиванье соединеній дерева въ столярныхъ и плотничныхъ работахъ.

Программа по архитектурному черченію состоитъ изъ 10 чертежей различныхъ частей зданій съ примѣненіемъ къ нимъ окрашиванья и наложенія тѣней, небольшого проекта какой-нибудь постройки, копіи съ чертежа болѣе или менѣе сложной постройки на ватманной бумагѣ и на калькѣ.

И наконецъ программу по техническому черченію составляютъ слѣдующіе 12 чертежей:

- 1) упражненіе на тушевку и условную окраску разрѣзовъ частей машинъ.
- 2) соединеніе листовъ въ котлѣ.
- 3) англійскій ключъ.
- 4) вильчатая головка шатуна.
- 5) поршень системы *Летестю*.
- 6) столярный верстакъ.
- 7) этюдъ одной изъ передачъ движенія.
- 8) тушевка какой нибудь машины.
- 9) чертежъ горизонтальной паровой машины

- 10) калькированная копія чертежа одной изъ машинъ.
- 11) набросокъ отъ руки съ какой нибудь машины (въ 3 видахъ)
- 12) снятіе съ натуры подробныхъ чертежей ея.

Окончивъ годовыя работы и экзамены, ученики послѣ перваго года своего пребыванія въ школѣ имѣютъ 3 ваканціонныхъ мѣсяца, въ теченіи которыхъ они обязаны посѣщать по собственному выбору заводы, рудники, кооперативы, верфи и пр., приходить въ возможно близкое соприкосновеніе съ ихъ персоналомъ, вести мемуары, внося въ нихъ описаніе способовъ производства и веденія работъ, собранныя практическія данныя, эскизы машинъ и наиболее характерныхъ деталей ихъ и т. д. Мемуары и чертежи, составленные къ нимъ учениками, сдаются инспектору въ первый же день начала втораго учебнаго года. Какъ нѣчто самостоятельно выработанное учениками со всѣми особенностями, носящими на себѣ ясный отпечатокъ въ большей или меньшей степени пріобрѣтенной каждымъ изъ нихъ практической смѣтливости въ дѣлѣ и внимательности къ нему, искусства проворно овладѣть имъ и толково изложить его сущность, ваканціонныя работы имѣютъ для профессора весьма большое значеніе при сужденіи о томъ, что можетъ быть воспроизведено каждымъ изъ учениковъ по собственной инициативѣ. Польза для самихъ учениковъ отъ исполненія такихъ работъ, гдѣ они имѣютъ благопріятный случай ознакомиться съ практическою постановкою машиностроенія и устройствомъ заводовъ и въ то же время испытать свои силы на приложеніе усвоеннаго ими изъ лекцій теоретическаго матеріала къ дѣлу, также не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію. Сознывая важность и высокую пользу для учениковъ ваканціонныхъ занятій и экскурсій, и общество также стремится придти на помощь школѣ въ этомъ случаѣ: фабрики и заводы любезно открываютъ передъ учениками свои двери, а общества желѣзныхъ дорогъ устанавливаютъ для нихъ спеціальныя тарифы на это время со скидкой 50%.

Въ теченіи втораго года ученики имѣютъ 27 сеансовъ по 4 часа каждый въ аналитической лабораторіи, а затѣмъ все остальное время, полагающееся на практическія упражненія, посвящается проектированію, причемъ сначала исполняются 8 общихъ проектовъ, а затѣмъ передъ Пасхой происходитъ раздѣленіе учениковъ на 4 спеціальныя группы и послѣдній въ этомъ году проектъ носитъ уже спеціальныя черты. Общіе проекты суть слѣдующіе:

- 1) Зубчатая передача къ мукомольной мельницѣ.
- 2) Архитектурный проектъ (жилое зданіе, хлѣбный магазинъ и т. д.).

3) Машина—орудіе (ножницы, дыропробивныя машины, сверлильныя машинки и т. д.).

4) Мостовая настилка.

5) Металлическія стропилы для большого пролета.

6) Проектъ расположенія передачъ въ заводѣ.

7) Проектъ пароваго котла съ дымовой трубой.

8) Проектъ каменнаго свода или подпорной стѣнки.

Въ теченіи этого же года въ заранѣе опредѣленное время ученики посѣщаютъ желѣзнодорожныя мастерскія, гдѣ присутствуютъ при исполненіи различныхъ спеціальныхъ операцій. Въ первый разъ они знакомятся съ изготовленіемъ мастикъ, съ методами соединеній трубъ, со способами постановки паровыхъ крышекъ, котельныхъ лазовъ, набивкою сальниковъ и поршней; во второй разъ ихъ знакомятъ съ производствомъ сварки и спайки; въ третій разъ они присутствуютъ при производствѣ различныхъ кузнечныхъ работъ и штамповкѣ желѣзныхъ деталей и наконецъ въ четвертый—при сборкѣ и разборкѣ машинъ и расчерчиваніи деталей передъ ихъ обработкою. Въ концѣ года они обязаны присутствовать при разсмотрѣніи конкурсныхъ проектовъ ихъ товарищей, оканчивающихъ курсъ, а въ теченіи вакаціоннаго времени— снова заняться осмотромъ фабрикъ, заводовъ, шахтныхъ устройствъ и пр. и войти въ возможно близкія сношенія съ ихъ персоналомъ.

Въ третьемъ году ученики имѣютъ 17 четырехъ-часовыхъ сеансовъ въ лабораторіи и исполняютъ 6 проектовъ, изъ которыхъ 3 имѣютъ общій характеръ (отопленіе и вентиляція, паровая машина и гидравлическій двигатель или воздуходувная машина), а другіе 3—спеціальныя, причемъ *механики* исполняютъ проекты крана, гидравлическаго пресса и локомотива, *строители*—проекты помѣщеній для рабочихъ, желѣзнодорожнаго пути и вокзала, *металлурги*—проекты шахтныхъ устройствъ для извлеченія угля, воздуходувной машины и подъемника для доменной печи или сталелитейнаго завода, и наконецъ *химики*—проекты пивовареннаго завода, винокуреннаго и завода для изготовленія сѣрной кислоты.

Согласно заранѣе составленному росписанію каждый ученикъ еженедѣльно сдаетъ одну репетицію по одному изъ отдѣловъ главнѣйшихъ читаемыхъ курсовъ, а въ концѣ года имѣютъ мѣсто экзамены по всѣмъ предметамъ. Ученикамъ не дозволяется изданіе какихъ-либо записокъ, литографированныхъ лекцій, они обязаны записывать въ классѣ все, что читается профессоромъ по каждому предмету, въ особую тетрадь и внѣ класснаго времени тщательно вносить въ нее сообщаемые имъ эскизы, чертежи и проч. Осмотръ и оцѣнка веденія тетрадей производится

на каждой репетиции и передъ экзаменомъ. Возможность постановки учебнаго дѣла въ Центральной Школѣ такъ, какъ это было описано мною, можетъ быть объяснена и сдѣлается понятною только въ томъ случаѣ, если ко всему сказанному присо-вокупить, что правильное функционированіе механизма всего этого необыкновенно сложнаго дѣла съ 600 учениковъ заждется на строго проведенной въ школьную жизнь дисциплинѣ среди нихъ и однажды навсегда установленной во всѣхъ работахъ полной отчетности, отъ которой не допускается ни малѣйшихъ уклоненій, причемъ каждое требованіе, предъявляемое профессоромъ ученику, опирается на своевременно изданное инспекторомъ постановленіе, наблюденіе за неуклоннымъ исполненіемъ котораго лежитъ прямою обязанностью на его помощникѣ и каждымъ изъ профессоровъ. За все время пребыванія ученика въ Центральной школѣ ему приходится вести въ полномъ порядкѣ около 117 разнородныхъ тетрадей, въ которыхъ имъ записываются лекціи, рѣшаются задачи, ведется описаніе анализовъ и другихъ исполняемыхъ имъ работъ, представить 45 эшюръ и разныхъ чертежей, исполнить 21 проектъ со всѣми къ нимъ разсчетами и сдать 92 репетиции и экзамена. Балль, оцѣнивающей веденіе тетради, въ которую записывается лекція, вносятся кроки, эшюры, разсчеты къ исполняемымъ проектамъ и другія упражненія, имѣетъ одинаковое значеніе съ репетиціоннымъ и экзаменаціоннымъ. Въ прежнее время число *неоканчивающихъ* курса въ Центральной школѣ было болѣе половины числа поступающихъ, но въ настоящее время, благодаря болѣе тщательному подбору учащихся, болѣе строгимъ приѣмнымъ экзаменамъ, производимымъ исключительно въ Парижѣ, эта цифра понизилась до 20%. Въ нашемъ училищѣ за 8 послѣднихъ отчетныхъ лѣтъ для нѣкоторыхъ курсовъ эта цифра доходила до 75% а въ среднемъ также, какъ и въ Технологическомъ Институтѣ, составляетъ около 50—60%.

Успѣшно окончившіе курсъ теоретическихъ и прикладныхъ наукъ въ Центральной школѣ получаютъ въ этомъ надлежащее *удостовереніе*, для полученія же ими *диплома* на званіе инженера по той или другой специальности они обязуются представить еще конкурсный проектъ, данныя и требованія для котораго ежегодно вырабатываются спеціальною комиссіею изъ 4 профессоровъ по прикладнымъ наукамъ. Въ теченіи 50-лѣтняго своего существованія Центральная школа выпустила около 4000 инженеровъ, распредѣленіе которыхъ въ различныхъ отрасляхъ промышленности представляется слѣдующей таблицей:

Производства химическія и технологическія	19 %
Желѣзныя дороги	18 „

Самостоятельные гражданскіе инженеры	15%
Машиностроительное дѣло	7 „
Желѣзодѣлательное и сталелитейное производство	6 „
Инженерное дѣло	6 „
Различныя публичныя работы	5 „
Прядильное и ткацкое дѣло	5 „
Горное дѣло	4 „
Различныя профессіи	4 „
Освѣщеніе, отопленіе и вентиляція	3 „
Архитектурное дѣло	3 „
Преподавательская дѣятельность	3 „
Сельское хозяйство	2 „
<hr/>	
Итого .	100%

При активномъ участіи большей части изъ окончившихъ курсъ въ дѣлѣ служенія развитію отечественной промышленности, послѣдняя во Франціи за истекшую половину вѣка получила неимоверное развитіе, мѣриломъ которому можетъ служить, напри- мѣръ, то, что потребленіе тамъ паровой силы, выразившееся въ 1830 году приблизительною цифрою въ 30000 лошадиныхъ силъ, въ настоящее время достигло 20-кратной величины про- тивъ этой.

Средняя цифра оканчивающихъ курсъ въ Центральной шко- лѣ въ послѣдніе годы можетъ быть принята въ 150—160 чело- вѣкъ, изъ Горной школы въ Парижѣ (*Ecole des Mines*)—выхо- дить—до 25 челоуѣкъ, изъ Школы Путей Сообщенія тамъ же (*Ecole des ponts et chaussées*)—до 80 челоуѣкъ, изъ Горной шко- лы въ С. Этьенъ (*Ecole des mineurs à St. Etienne*) и наконецъ изъ промышленныхъ школъ (*Ecoles des arts et metiers*) въ *Cha- lon, Longres* и *Aix*, имѣющихъ свои учебныя мастерскія и вы- пускающихъ для удовлетворенія нуждъ промышленности подго- товленныхъ теоретически и практически мастеровъ, выходитъ около 300 челоуѣкъ. Въ среднемъ во Франціи ежегодный при- ростъ числа техниковъ, обанчивающихъ курсъ въ перечислен- ныхъ специальныхъ школахъ, выражается единицею на каждыя 68000 жителей,

Въ заключеніе приведу нѣкоторыя изъ наиболѣе характер- ныхъ для Центральной Школы дѣйствующихъ въ ней дисципли- нарныхъ правилъ для учениковъ.

Ученики должны приходить въ школу отъ 8 до 8¹/₂ часовъ утра. Опоздавшіе не получаютъ въ нее доступа вовсе въ этотъ день.

Для выхода изъ школы до узаконеннаго времени (послѣ 4 часовъ дня) требуется имѣть ученику специальное разрѣшеніе отъ инспектора.

Отсутствіе ученика въ школѣ признается законнымъ только въ случаѣ его болѣзни. Плата за визитъ доктору, командируемому школою къ ученику для констатированія его болѣзни, а равно издержки школы по перепискѣ и другіе расходы, вызываемые со стороны ученика неакуратнымъ посѣщеніемъ школы, относятся на его счетъ.

Строжайше запрещено ученикамъ: 1) имѣть при себѣ въ школѣ журналы и книги, не относящіеся къ ихъ учебнымъ занятіямъ, 2) готовиться къ репетиціямъ и экзаменамъ во время лекціи и уроковъ графическихъ или другихъ работъ, 3) уносить изъ школы начатые проекты или другія работы, 4) курить внутри зданія. Куреніе разрѣшено на дворѣ и только во время, назначенное для завтрака.

Каждый ученикъ имѣетъ свое опредѣленное мѣсто въ классѣ, перемѣнить которое онъ можетъ только съ разрѣшенія инспектора.

Опоздавшіе на лекцію теряютъ право войти въ классъ, когда урокъ уже начался, и считаются манкировавшими.

Повѣрка наличнаго числа присутствующихъ учениковъ въ лабораторіяхъ и чертежныхъ залахъ дѣлается 2 раза—передъ началомъ урока и во время онаго.

Учебный персоналъ Центральной школы составляютъ 28 профессоровъ, 7 завѣдующихъ работами въ чертежныхъ залахъ и лабораторіяхъ, 22 репетитора и 2 ассистента.

Что же касается теперь до ознакомленія съ современнымъ состояніемъ механическаго дѣла за границей, то съ этою цѣлю, по указаніямъ свѣдущихъ лицъ, мною были осмотрены на континентѣ многія фабрики, заводы и шахтныя устройства, наиболѣе значительныя по своей производительности и замѣчательныя по своей внутренней организаціи. Прилагаю при семъ сокращенный перечень наиболѣе выдающихся промышленныхъ учрежденій, осматрѣнныхъ мною.

А. Г е р м а н і я.

а. Б е р л и н ъ:

- 1) Locomotiv-Fabrik *A. Borsig*.
- 2) Maschinenbau-Anstalt & Eisengiesserei *A. Borsig*.
- 3) Hammerwerk *A. Borsig*.

- 4) Locomotiv-und Maschinenfabrik Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals *Schwartzkopff*.
- 5) Hammerwerk derselben *Gesellschaft*.
- 6) Maschinenbau-Anstalt *G. Sigl*.
- 7) Märkisch-Schlesische Maschinenbau—& Eisengiesserei-Actien-Gesellschaft vorm. *Egells*, Dorf Tegel bei Berlin.
- 8) Maschinenbau-Anstalt, Eisengiesserei & Dampfkesselfabrik *C. Hoppe*.
- 9) Kupferschmiederei, Messing—& Eisenfabrication *C. Heckmann*.
- 10) Kupferwalzwerk *C. Heckmann*.
- 11) Berliner Werkzeugmaschinenfabrik, Act. Ges. vorm. *L. Sentker*.
- 12) Berliner Act.-Ges. fuer Eisengiesserei & Maschinenfabrik vorm. *I. C. Freund*.
- 13) Maschinenfabrik „Cyclop“ *Mehlis & Behrens*.
- 14) Maschinenbau-Anstalt *O. Henniges*.
- 15) Werkzeug-Maschinenbau nach americanischem System, Waffen—und Munitions-Fabrik *L. Loewe & C^o*.
- 16) Act. Ges. fuer den Bau landwirthschaftlicher Maschinen und Geräte und fuer Wagenfabrication *H. F. Eckert*.
- 17) Maschinenfabrik fuer Hebewerkzeuge *E. Becker*.
- 18) Werkzeugmaschinenfabrik *Max Hasse & C^o*.
- 19) Façon-Schmiede - und Schrauben-Fabrik, Act. Ges.
- 20) Mechanische Werkstatt fuer Massenfabrication, Metallschraubenfabrik und Façondreherei *Hülle & Weisse*.
- 21) Erste Stahlfederfabrik Deutschland's *Heintze & Blankertz*.
- 22) Actien-Ges. fuer Fabrication technischer Gummi-Waaren *C. Schwanitz & C.*
- 23) Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Act Gesellschaft.
- 24) Naehemaschinenfabrik *Frister & Rossmann*.
- 25) „ *Gebrueder Nothmann*.
- 26) „ *Mehlich*.
- 27) Leder-Maschinen-Triebriemen-Fabrik *F. Pretzel & C^o*.
- 28) Berliner Gussstahl-Fabrik & Eisengiesserei *Hugo Hartung*.
- 29) Eisengiesserei *Keyling & Thomas*.
- 30) Einzige Berliner Naehmaschinen-Nadeln-Fabrik *Zander & Palm*.
- 31) Berliner Wasserwerke.
- 32) Haupt-Reparaturwerkstaetten der. K. Ostbahn.
- 33) Haupt-Reparaturwerkstaetten der Francfurter Bahn in Stra-lau bei Berlin.
- 34) Haupt-Reparaturwerkstaetten der Stadthahn, Hallenseè bei Berlin.

Кромѣ перечисленнаго, въ Берлинѣ я имѣлъ возможность осмотрѣть Горный и Сельскохозяйственный музеи и *инженерскую выставку* въ 1883 году. Моя корреспонденція Политехническому Обществу объ экспонированныхъ на этой выставкѣ приборахъ и приспособленіяхъ, предупреждающихъ возможность увѣчья и смерти съ людьми, работающими на фабрикахъ и заводахъ, при обращеніи ихъ съ различными машинами и приводами, напечатана въ III-мъ вынискѣ „Извѣстій“ вышеназваннаго Общества.

в. Магдебургъ.

- 35) Hamburg-Magdeburger-Dampfschiffahrts—C^o.
- 36) Eisengiesserei und Maschinenfabrik *H. Gruson*.
- 37) Maschinen—& Dampfkessel-Armaturen-Fabrik *Schaeffer & Budenberg*.
- 38) Maschinenfabrik & Kesselschmiede *R. Wolf*.
- 39) Eisengiesserei fuer Raederfabrication *O. Gruson*.
- 40) Eisengiesserei & Maschinenfabrik *C. Rudolph & C^o*.
- 41) „ „ „ *Stollberg*.
- 42) Fabrik industrieller und landwirthschaftlicher Maschinen nebst Eisengiesserei und Bau-Anstalt von Brueckenwaagen *H. Laass & C^o*.
- 43) Magdeburger Wasserwerk.

с. Dessau (Анхальтъ).

- 44) Berlin-Anhaltische-Maschinenbau—Act. Ges. in Dessau.
- 45) Eisengiesserei, Maschinenfabrik und Dampfschiffsbau-Werft *Gebr. Sachsenberg* in Rosslau.

д. Halle an der Saale.

- 46) Hallesche Maschinenfabrik und Eisengiesserei *Riedel & Kemnitz*.
- 47) Maschinenfabrik und Eisengiesserei *Wegelin & Huebner*.

е Leipzig.

- 48) Maschinenfabrik *Ph. Swiderski*.

ф. Chemnitz.

- 49) Saechsische Maschinen—und Locomotiv-Fabrik und Eisengiesserei vorm *R. Hartmann*.

- 50) Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabr. & Eisengiess. vorm. *I. Zimmermann*.
- 51) Deutsche Werkzeugmaschinenfabr. und Eisengiess. vorm. *Sondermann & Stier*.
- 52) Maschinenfabr., Eisengiess. & Kesselschmiede „Germania“ vorm. *Schwalbe & Sohn*.
- 53) Dampf—& Spinnerei-Maschinen-Fabrik vorm. *Th. Wiede*.
- 54) Werkzeugmaschinenfabr. „Vulkan“ vorm. *W. Benndorf*.
- 55) „ „ „Union“ vorm. *Diehl*.
- 56) Raederfabrik, Maschinenwerkstatt und Eisengiess. *H. Michaelis*.
- 57) Maschinenfabrik *C. G. Haubold jr.*
- 58) Actien-Spinnerei.
- 59) Baumwollspinnerei *V. Nef*.
- 60) Werkzeugfabrik *I. E. Reinecker*.
- 61) Blechbearbeitungs-Maschinenfabr. *R. Wagner*.
- 62) Haupt-Reparatur-Werkstaetten der k. saechsischen Staatsbahnen.

Кромѣ этого въ Кемницѣ я имѣлъ возможность ознакомиться съ организаціею учебной части въ находящихся здѣсь нѣсколькихъ спеціальныхъ промышленныхъ школахъ, объединенныхъ подъ общимъ управленіемъ въ одно учрежденіе — „*Konigliche technische Staatslehranstalten zu Chemnitz*“. Одновременно съ этимъ мнѣ представился случай въ *Zwickau* осмотрѣть выставку ученическихъ работъ по графическимъ искусствамъ въ саксонскихъ промышленныхъ школахъ.

g. F r e i b e r g.

- 63) Maschinenfabr. *Paschke & Kaestner*.
- 64) Himmelfahrt-Fundgrube.

h. D r e s d e n.

- 65) Kesselschmiede, Eisengiesserei und Maschinenfabrik *C. E. Rost & C^o*.
- 66) Sächsische Dampfschiffahrts—C^o.
- 67) Fabrik fuer Eisenbahnbedarf & Hammerwerk *K. Thomas*.
- 68) Dresdner Glasfabrik *Friedrich Siemens*.
- 69) Naehmaschinenfabr. *Seidel & Naumann*.
- 70) Fabrik fuer Gas—& Wasseranlagen, Eisen —& Metallgiesserei *Gebr. Barnewitz*.
- 71) Dresdner Wasserwerk & Gasanstalt.

i. Goerlitz. (Pruссия)

72) Goerlitzer Maschinenbau-Anstalt, Eisengiesserei & Kesselschmiede.

73) Goerlitzer Wasserwerk.

j. Hannover.

74) Hannoversche Maschinenbau—Act. Ges. vorm. *G. Egestorff*.

75) Fabrik von Strahlapparaten und Pulsometer *Gebr. Koerting*.

76) Fabrik von Armaturen *Dreyer, Rosenkranz & Droop*.

77) Wasserwerk.

k. Dortmund (Westphalia).

78) Eisen—& Stahlwerk *Hoesch*.

79) Maschinenfabrik „Deutschland“.

80) Hoerder Bergwerks—& Huettenverein in Hoerde.

81) Dortmunder Werkzeugmaschinenfabrik *Wagner & C^o*.

82) „*Union*“, Act. Ges. fuer Bergbau, Eisen — und Stahl-Industrie.

83) Maschinenfabrik fuer Aufbereitung und Bergbau und Fabrik uer gelochte Bleche *Schuechtermann & Kremer*.

l. Wetter an der Ruhr. (Westphalia).

84) Maerkische Maschinenbau-Anstalt vorm. *Kamp & C^o*.

85) Eisen & Stahlwerk *P. Harkort & Sohn*.

86) Gussstahlfabrik *Asthöwer & C^o* in Annen.

m. Bochum (Westphalia).

87) Bochumer Verein fuer Bergbau und Gussstahlfabrication.

88) Act. Ges. fuer Gussstahlfabrication in Bochum.

n. Essen (Westphalia).

89) Puddel—und Walzwerk fuer Kesselbleche *Schulz, Knaut & C^o*.

90) Maschinenbau—Act. Ges. „*Union*“.

o. Oberhausen an der Ruhr. (Westphalia).

91) „*Gutehoffnungshuette*“, Actien-Verein fuer Bergbau und Huettenbetrieb in Oberhausen und Sterkrade.

p. Ruhrort (Westphalia):

- 92) Act. Ges. fuer rheinische Stahl-Industrie.
- 93) „*Phoenix*“, Act. Ges. fuer Bergbau & Huetttenbetrieb.

q. Muelheim an der Ruhr (Westphalia).

- 94) „*Friedrich-Wilhelms-Huette*“, Act. Ges. Bergwerks-Verein, Maschinenbau-Anstalt & Roehrengiesserei.

r. Duesseldorf am Rhein.

- 95) Maschinenfabrik „*Hohenzollern*“, Act. Ges. fuer Locomotivbau
- 96) Maschinenfabrik fuer Schiffs — und Bergwerkbau *Haniel* und *Laeg*.
- 97) Puddelwerk, Kesselschmiede & Roehrenwalzwerk *I. P. Piedboeuf & C^o*.
- 98) „*Duesseldorfer Eisen—und Stahl-Industrie*“, Act. Ges. fuer Draht—und Drahtstiftfabrication.

s. Koeln.

- 99) Koelnische Maschinenbau—Act. Ges. in Bayenthal.
- 100) „*Humboldt*“, Maschinenbau—Act. Ges. in Kalk.
- 101) Waggon—und Maschinenfabrik *van der Zypen und Charlier* in Deutz.
- 102) „*Deutzer Gasmotorenfabrik*“ in Deutz.

t. Aachen.

- 103) Aachener Huettten-Aktien-Verein in Rothe Erde bei Aachen.
- 104) Nadelfabrik *Neuss*.
- 105) Maschinenfabrik *Mehler*.
- 106) Kesselschmiede *Jacques Piedboeuf*.
- 107) Kohlengruben und Briquetfabrication in Kohlscheid bei Aachen.

u. Dillingen (in Rheinpfalz).

- 108) Hochoefen und Eisenwerk „*Dillingen*“.
- 109) Schachtanlage in Louisenthal bei Dillingen.

v. Saarbruecken (in Rheinpfalz).

- 110) Maschinenfabrik *Erhardt & Sehmer* in Schleifmühle.

- 111) Wasserwerk in Malstatt.
- 112) Drahtseilfabrik *Heckel* in St. Iohann.
- 113) Hochoefen und Eisenwerk in Burbach („*Burbacher Huette*“).
- 114) Schachtanlagen in Kreuzgraben.
- 115) „ in Maybach.
- 116) „ in Heinitz.

w. Neunkirchen (in Rheinpfalz).

- 117) Eisen—& Stahlwerk *Gebrüder Stumm*.
- 118) Maschinenfabrik *Dingler* in Zweibruecken.

x. Kaiserslautern (in Rheinpfalz).

- 119) Kammgarnspinnerei „Kaiserslautern“, Act. Ges.
- 120) Naehmaschinenfabrik *Pfaff*.
- 121) Baumwollspinnerei in Lambertsmuehle.

y. Muelhausen (Elsass).

- 122) Les ateliers de construction *Heilmann, Ducommun & Steinlen*.
- 123) Société alsacienne des construction mehaniques (ancienne maison *André Koechlin*).

z. Stuttgart (Wuerttemberg).

- 124) Maschinenfabrik „Esslingen“ in Esslingen.
- 125) Reparatur-Werkstaetten derStaats-Wuerttembergischen Eisenbahnen in Esslingen.
- 126) Wollspinnerei *Merkel & Wolff* in Esslingen.
- 127) Filiale der Maschinenfabrik Esslingen in Cannstatt vorm. *Gebr. Decker & C^o*.
- 128) Wasserwerk in Cannstatt.
- 129) Maschinenfabrik *G. Kuhn* in Stuttgart-Berg.
- 130) Wasserwerk in Stuttgart-Berg.

6. Augsburg (Bavaria).

- 131) Maschinenfabrik *L. A. Riedinger*.
- 132) Maschinenfabrik „Augsburg“, Act. Ges.
- 133) Baumwoll-Feinspinnerei „Augsburg“, Act. Ges.
- 134) Mechanische Baumwoll-Spinnerei und Weberei, Act. Ges.
- 135) Augsburger Kammgarnspinnerei.
- 136) Maschinenfabrik und Roehrenzieherei *Iohannes Haag*.

b. M ü n c h e n .

- 137) Locomotivfabrik *Krauss & C^o*

B. Австро-Венгрия и Богемия.

a W i e n.

- 138) Eisengiesserei und Maschinenfabrik *R. Fernau und C^o* in Ottakring vorm. *Pfaff'sche* Maschinenfabrik.
139) Maschinen—und Waggon-Fabriks—Act. Ges. in Simmering vorm. *H. Schmied*.
140) Reparaturwerkstaetten der Suedbahn (Dir: *John Hardy*).
141) Maschinenfabrik *G. Sigl*.
142) „ „ *Topham*.
143) Actien-Gesellschaft der Locomotiv-Fabrik in Floridsdorf.
144) Reparaturwerkstaetten der K. Ferdinand-Nordbahn in Floridsdorf.
145) Kupferwerk Chaudoir in Simmering.
146) Reparaturwerkstaetten der Oesterreichisch - Ungarischen Staatsbahn-Gesellschaft in Simmering bei Wien.
147) Ventilations-Einrichtungen im Hofoperntheater.
148) Werkstaette des Hofkunstschlossers und Eisen-Constructeur *A. Milde*.
149) Locomotivfabrik der Staatsbahn.
150) Fabrik von Injectoren *A. Friedmann*.

b. W i e n e r - N e u s t a d t.

- 151) Maschinen—& Locomotivfabrik, Act. Ges. vorm. *G. Sigl* (Dir: *Schau*).

c. B r u e n n (Moravia).

- 152) Eisengiesserei & Maschinenfabrik *Fr. Wannieck*.
153) Erste Bruenner Maschinen-Fabriks-Gesellschaft.
154) Erste Bruenner Kammgarnspinnerei.
155) Streichgarnspinnerei *Teuber*.
156) Station fuer elektrische Beleuchtung des Theaters.
157) Eisenhuette, Maschinenfabrik & Eisengiesserei des Fuersten *Salm* in Blansko bei Bruenn.

d. Maehrisch-Ostrau (Oesterreichische Schlesien).

- 158) Schachtanlagen *Rotschild*.
159) „ „ der K. Ferdinand Nordbahn.
160) Hochoefen, Eisen—und Stahlwerk in Witkowitz.
161) Roehrenwalzwerk in Witkowitz.

e. P r a g

162) Prager Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Kesselschmiede vorm. *Ruston & C^o*.

163) Maschinenfabriks—Act. Ges. vorm. *Breitfeld, Daneck & C^o*.

164) Maschinen—und Waggon-Fabrik, Eisengiesserei und Kesselschmiede *F. Ringhoffer* in Smichow.

165) Fabrik fuer gelochten Blech *Nebrich* in Smichow.

166) Prager Eisen-Industrie—Act. Ges. in Kladno („*Adalbert-Huette*“).

f P r i b r a m (Boehmen).

167) Schachtanlagen und Drahtseilfabrication.

g. P i l s e n (Boehmen).

168) Maschinenbau-Anstalt, Kesselschmiede, Eisen – und Metallgiesserei *E. Scoda*.

169) Dampfmuehle *Halbmayer*.

170) Kohlenschachten der Westboemischen Bergbau—Act. Ges. in Sulkow bei Pilsen.

с. ШИВЕЙЦАРИЯ.

a Z ü r i c h.

171) Staedtisches Wasserwerk (Turbinen-Anlage).

172) Werkzeugmaschinenfabrik „*Oerlikon*“.

173) Maschinenfabrik *Escher, Wyss & C^o*.

174) Zuericher Papierfabrik an der Sihl.

175) Maschinenfabrik *A. Schmid*.

b. W i n t e r t h u r.

176) Maschinenfabrik *Gebrueder Sulzer*.

177) Schweizerische Locomotiv—und Maschinenfabrik.

178) Maschinenfabrik *I. I. Rieter und C^o*.

c. S c h a f f h a u s e n.

179) Turbinenanlage der Wasserwerks Gesellschaft.

Д. Франція.

а. Парижъ

- 180) Anciens Etablissements Cail, Société anonime.
- 181) Ateliers de construction de *Claparède* à St. Denis.
- 182) Société centrale des ateliers de construction de machines de Pantin (Mm. *Weyher et Richmond* Administrateurs) à Pantin.
- 183) Pompe à feu de Chaillot.
- 184) Les ateliers *Joseph Farcot* (Ancienne Maison *Farcot et ses fils*) à St. Ouen.

Concervatoire des arts et métiers съ ея богатѣйшими коллекціями моделей, аппаратовъ, сырыхъ и выработанныхъ матеріаловъ и собраніемъ конструктивныхъ чертежей (*Portefeuille industrielle*) машинъ, исполненныхъ различными заводами, была для меня также интереснѣйшимъ предметомъ для изученія и знакомства съ заключенными въ ней драгоцѣнными для человѣчества памятниками постепеннаго накопленія, развитія и совершенствованія его мыслей въ безграничной области добыванія и наилучшей утилизаціи имъ матеріаловъ и нахожденія простыхъ, вѣрныхъ и разумныхъ средствъ для удовлетворенія нравственныхъ и физическихъ потребностей.

б. Valenciennes.

- 185) Société anonyme de constructions mecaniques d'Anzin (Etablissements de *Quillacq*) à Anzin.
- 186) Société anonyme Franco-Belge pour la construction de machines et de materiels de chemin de fer à Raïsmes.
- 187) Société de mines d' Anzin.

в. Lille.

- 188) Etablissement de la C-ie de *Fives-Lille*.
- 189) Ateliers de construction de *V. Brasseur* (Ancienne Maison „*Le Gavrian et fils*“).
- 190) Ateliers de *Jean et Peyrusson*.
- 191) Ateliers de *E. Boyer*.
- 192) Ateliers du chemin de fer du Nord à *Helemmes*.
- 193) Filature de coton et de lin de *Delattre* à Roubaix.

д. Le Creusot

- 194) Etablissement *Schneider et C-ie*.

Е. Бельгія.

а. Liège (Luettich).

- 195) Ateliers de la société de *St. Leonard*.
- 196) Ateliers de construction de machines-outils et fabrique de courroies de cuir de *Fetu et Deliége*.
- 197) Société Liegeoise d'Estampage (ci-devant *Vignoul et Orban*).
- 198) Société *John Cockerill* à Seraing.
- 199) Fabrique de fer d' *Ougrée*.
- 200) Société d'acierie d' *Angleur*.
- 201) Société des Ateliers de la *Meuse* à Sclessin.
- 202) Société des charbonnages «*Vieille Montagne*» à Chénée.

б. Louvain (Loewen).

- 203) Les ateliers centraux du chemin de fer *Grand Central Belge*.

в. Malines (Mecheln).

- 204) Arsenal du chemin de fer de l'Etat.
- 205) Société linière de *St. Leonard* (filature de lin).

г. Anvers (Antwerpen).

- 206) Гавань съ приспособленіями для нагрузки и выгрузки. Паровой подъемный кранъ для груза въ 120 тн.

е. Gand (Gent).

- 207) Ateliers de construction de *P. van den Kerchove*.
- 208) Société anonyme de *la Lys*, filature de lin et de joute.
- 209) Filature de coton de *Parmentier von Hoegaerden et C-ie*.
- 210) Ateliers de construction de *Carels frères*.

ф. Charleroi.

- 211) *Société de Marcinelle et Couillet* à Couillet et Chateaulinaux
- 212) Ateliers de construction de *Hanrez et C-ie* à Monceau-sur-Sambre.
- 213) Société anonyme des charbonnages de *Bayemont* à Marchiennes.
- 214) Société des charbonnages de *Marimont et de Bascoup* à Marimont et à Bascoup.
- 215) Société des charbonnages de *Sacré-Madame* à Dpamremy.

Сознавая невозможность въ столь короткое время, какимъ я располагалъ, изучить современные приемы и способы фабрикаціи машинъ всѣхъ родовъ вообще, слѣдуя указаніямъ и совѣтамъ почетнаго члена Педагогическаго Совѣта Училища *В. К. Делла-Воса* и профессоровъ *А. К. Эшлимана* и *Θ. Е. Орлова*, я рѣшилъ остановиться на возможно ближайшемъ, на сколько было это возможно въ моемъ положеніи, изученіи и знакомствѣ съ дѣломъ построенія *паровыхъ машинъ*. Эта мысль укрѣпилась во мнѣ потомъ еще болѣе и потому, что и отдѣлы курсовъ, которыя я имѣлъ возможность выслушать въ политехническихъ школахъ, благодаря счастливой случайности, имѣли непосредственное отношеніе къ избранному мною для изученія предмету. При случаѣ однако, гдѣ было возможно, я знакомился съ дѣломъ построенія и другихъ машинъ, имѣющихъ болѣе или менѣе общее распространеніе въ практикѣ, какъ-то: машинъ для обработки металловъ и дерева, насосовъ, подъемныхъ машинъ и пр. Матеріаль, собранный мною при этомъ, заключается въ видѣ полученныхъ мною въ даръ отъ различныхъ заводовъ детальныхъ чертежей, брошюръ, каталоговъ, фотографій съ машинъ и внутренняго устройства заводовъ и наконецъ болѣе или менѣе детального описанія способовъ фабрикаціи въ различныхъ заводахъ, историческихъ свѣдѣній, касающихся этого предмета и эскизовъ различныхъ конструкцій машинъ и отдѣльныхъ характерныхъ деталей ихъ, исполненныхъ мною въ моихъ памятныхъ книжкахъ. Войти въ подробное описаніе упомянутого, безспорно весьма цѣннаго для техниковъ матеріала и представить детально изложенный докладъ по этому предмету въ настоящее время при этомъ отчетѣ я нахожу рѣшительно невозможнымъ, какъ вслѣдствіе разнохарактерности подлежащаго приведенію въ порядокъ матеріала, такъ и вслѣдствіе того, что полная разработка его должна потребовать весьма много времени. На сколько это представляется мнѣ возможнымъ, я началъ уже пользоваться этимъ матеріаломъ, какъ при чтеніи мною лекцій, такъ равно и для доклада о нѣкоторыхъ предметахъ въ засѣданіяхъ Политехническаго Общества и Ученаго Отдѣла Общества Распространенія Техническихъ Знаній. Кромѣ того еще во время пребыванія за границей мною былъ написанъ рядъ корреспонденцій журналу „*Вѣстникъ Промышленности*“, частію напечатанныхъ уже въ немъ, частію же имѣющихъ еще только быть напечатанными въ послѣдствіи.

Въ заключеніе считаю своимъ нравственнымъ долгомъ принести мою искреннюю, сердечную благодарность бывшему Почетному Опекуну Училища, Сенатору, Тайному Совѣтнику *Ивану Ивановичу Шамшину* и членамъ Педагогическаго Совѣта, благода-

ря мысли и содѣйствию которыхъ состоялось Высочайшее соизволеніе на командировку меня за границу. Не могу не вспомнить при этомъ также съ чувствомъ глубокой признательности имени почетнаго члена Педагогическаго Совѣта Училища, Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника *Виктора Карловича Делла-Воса*, который въ теченіи всего времени моего пребыванія за границей руководилъ меня своими совѣтами, снабжалъ неоднократно рекомендательными письмами къ своимъ друзьямъ и содѣйствию котораго такимъ образомъ я былъ обязанъ весьма значительною долею успѣха въ моихъ тамъ занятіяхъ.

П. Худяковъ.

Москва, 1 ноября 1884 г.

Юь вопросу о вредномъ дѣйствіи газовъ, растворенныхъ въ водѣ, и жировъ на стѣнки пароваго котла.

1) При проектированіи пароваго котла принципъ „противутеченія“ самъ собою напрашивается на примѣненіе всегда, когда задачею поставлена возможно большая экономизація топлива. И дѣйствительно, идея методичности, давшая блестящіе результаты въ различныхъ областяхъ техники, и въ примѣненіи къ нагрѣванію воды въ котлѣ вполне оправдала себя по отношенію къ наилучшему использованію топлива. Но вмѣстѣ съ тѣмъ по мѣрѣ увлеченія принципомъ „противутеченія“ и вмѣстѣ съ развитіемъ приложенія его къ постояннымъ паровымъ котламъ, явились голоса противъ увлеченія этимъ принципомъ. Во многихъ мѣстахъ оказалось, что подогреватели котловъ съ „противутеченіемъ“ сильно ржавѣютъ и разѣдаются иногда настолько, что достаточно удара молоткомъ, чтобы пробить желѣзо котла.

Такія разѣданія намъ лично приходилось наблюдать очень нерѣдко—ихъ можно встрѣтить въ большемъ или меньшемъ развитіи въ большинствѣ подогревателей, если они обогрѣваются довольно уже охлажденными продуктами горѣнія топлива и если вода, питающая котель, содержитъ бикарбонаты.

На одномъ заводѣ въ г. Царицынѣ имѣются три паровыхъ котла, каждый съ двумя подогревателями, которые у точки соединены между собою патрубкомъ и одинъ изъ нихъ—лѣвый—соединенъ патрубкомъ съ котломъ, а другой—правый—получаетъ воду, служащую для питанія котла. Паровые котлы питались сначала водою изъ колодца, вырытаго на самомъ берегу р. Волги, но вода оказалась столь вредно дѣйствующею на котель, что черезъ два года подогреватели проржавѣли и ихъ пришлось смѣнить. Поставивъ новые подогреватели, начали питать котлы непосредственно волжскою водою, но отъ этой перемѣны ни-

какого улучшения не произошло и желѣзо подогревателей въ продолженіи года мѣстами утонилось на $\frac{1}{8}$ дюйма. Подобной порчѣ подвергались только первые, получающіе свѣжую воду, подогреватели; самые же котлы и лѣвые подогреватели были совершенно здоровы и ни разу не перемѣнялись.

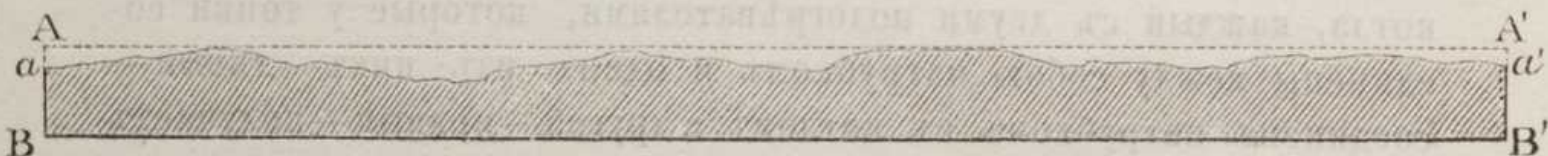
Если разсматривать внутреннюю поверхность подогревателя, то на желѣзѣ мѣстами, и въ особенности около питательной трубы, замѣтны небольшіе отдѣльные бугорки, по снятіи которыхъ получаются соотвѣтственные углубленія. Съ теченіемъ времени количество бугорковъ возрастаетъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ, увеличиваясь въ объемѣ, они сильно разбѣдаютъ котельное желѣзо и дѣлаютъ подогреватели неспособными къ работѣ.

Плотной накипи въ котлѣ осаждается немного, такъ что въ продолженіи 5-ти мѣсяцевъ она достигаетъ $\frac{1}{16}$ дюйма толщины; она тверда, плотно пристаетъ къ стѣнкамъ и съ трудомъ отбивается. Эта накипь содержитъ:

Углекальціевой соли	76,443%
Сѣрнокальціевой соли	—
Окиси желѣза и глинозема	1,946 „
Кремнезема	6,001 „
Органическихъ веществъ	сл.
Углемагніевой соли	5,433 „
Воды	8,636 „
<hr/>	
Итого	98,459%

По анализу, да и по виду, это—обыденная, ничего особеннаго не представляющая накипь рѣчной воды, интересная развѣ только тѣмъ, что доказываетъ еще разъ возможность существованія плотной накипи и въ отсутствіи гипса. *)

Пластинка, вырѣзанная изъ разбѣденнаго листа желѣза, при наложеніи ея на бумагу, дала очертаніе, показанное въ натуральную величину на приложенномъ рисункѣ: AA¹BB¹—очерта-



ніе цѣльнаго желѣза, aa¹ BB¹—очертаніе разбѣденнаго желѣза. Если бы сдѣлать разрѣзы по другимъ направленіямъ пластинки, то язвы получились бы еще болѣе глубокія; нѣкоторыя изъ нихъ идутъ даже до половины толщины желѣза.

*) См. мою книгу „Котельная накипь и пр.“ 1884, стр. 43.

Снявъ сѣрый наростъ накипи, имѣющей видъ бугорковъ и состоящей преимущественно изъ углекальціевой соли, мы вынули изъ освидныхъ углубленій бурокоричневую массу, которая содержала:

Окиси-закиси желѣза (Fe_3O_4)	87,322%
Гидрата окиси желѣза ($\text{Fe}_2\text{H}_6\text{O}_6$).	4,262 „
Кремнезема	3,646 „
Углекальціевой соли	1,004 „
Воды.	3,666 „

Итого 99,900%

Такъ какъ въ разсматриваемомъ котлѣ подогревателямъ былъ уже данъ достаточный наклонъ, поэтому для уничтоженія зла оставалось или подогревать питающую воду до удаленія изъ ней большей части растворенныхъ газовъ, или соединить разъѣдаемый подогреватель патрубкомъ непосредственно съ котломъ для удаленія изъ перваго газовъ.

Въ силу мѣстныхъ условій, былъ избранъ второй способъ устраненія зла, и результатъ полученъ благопріятный.

Еще лучше было бы, конечно, соединить и тотъ, и другой способъ вмѣстѣ, т. е. удалять большую часть газовъ изъ воды, до поступленія ея въ котель, подогреваніемъ мятымъ паромъ, а кромѣ того оставшемуся газу облегчить выходъ изъ подогревателя въ котель. При устройствѣ подогрева воды, рѣшающаго отчасти вопросъ въ этомъ случаѣ, никогда однако не слѣдуетъ забывать о вредномъ дѣйствіи на котель жира *), который можетъ попадать въ паровикъ, если цилиндръ паровой машины смазывается жиромъ и если мятый паръ смѣшивается съ подогреваемой водой.

2) На одномъ заводѣ Тульской губерніи имѣется паровой котель въ 45 силъ, съ прогарною трубою внутри и двумя подогревателями подъ нимъ, расположенными рядомъ. Топка устроена подъ котломъ, изъ подъ котораго пламя идетъ сзади котла въ прогарную трубу, выходитъ изъ нея впереди котла, идетъ въ дымоходы, расположенные по бокамъ вдоль котла, назадъ, отсюда падаетъ внизъ, обогрѣваетъ первый подогреватель, иди сзади впередъ, а затѣмъ нагрѣваетъ второй подогреватель, иди спереди назадъ, и наконецъ продукты горѣнія отправляются въ дымовую трубу.

Котель первоначально питался холодной водой изъ рѣки, а затѣмъ его стали питать горячею, которая получалась смѣшеніемъ

*) См. мою книгу „Накипи и пр.“ 1884, стр. 75 и 21—29.

холодной воды съ голымъ отработавшимъ паромъ посредствомъ инжектора системы Гаммеръ. Смазка цилиндра паровой машины производилась минеральнымъ (нефтянымъ) масломъ, имѣющимъ удѣльный вѣсъ 0,920. При этихъ условіяхъ котель работалъ вполне исправно отъ чистки до чистки, по пяти недѣль сряду, день и ночь, и не получалось никакихъ особенныхъ осадковъ, кромѣ очень тонкой накипи, которую счищали.

Затѣмъ, для того чтобы смазка цилиндра паровой машины держалась долѣе, стали прибавлять въ масленку къ минеральному маслу одну треть по вѣсу сала. Какъ только начали дѣлать подобную примѣсь сала, такъ котель началъ течь въ заклепочныхъ швахъ, особенно же въ двухъ швахъ надъ тонкой, чего раньше никогда не случалось.

Послѣ двухнедѣльной работы днемъ и ночью, въ котлѣ собралось очень много осадка, такъ что, напр., трубы, служащія для продувки котла совсѣмъ имъ засорились; подогреватели, котель и прогарная труба оказались всѣ обдѣвленными этимъ осадкомъ.

Продолжать долѣе работу при такихъ условіяхъ не было никакой возможности.

Вышеуказанный порошокъ, появившійся въ котлѣ, имѣетъ мягкую консистенцію, жиренъ на ощупь и не смачивается водою, ни холодною, ни горячею. При нагреваніи за 200°, порошокъ, имѣющій сѣрый цвѣтъ, постепенно темнѣетъ и развиваетъ при возвышеніи температуры запахъ акролеина. При нагреваніи порошка въ пробиркѣ, на верхней холодной части ея собирается возгонъ въ видѣ капель желтоватаго цвѣта, маслянистыхъ и имѣющихъ запахъ акролеина. При дальнѣйшемъ повышеніи температуры до темнокраснаго каленія, порошокъ постепенно опять свѣтлѣетъ и дѣлается, наконецъ, почти совершенно бѣлымъ.

Химическій анализъ порошка далъ слѣдующіе результаты:

Окиси кальція (CaO)	41,506 %
Гидрата окиси магнія (MgH ₂ O ₂).	22,037 „
Глинозема (Al ₂ O ₃) и окиси желѣза (Fe ₂ O ₃).	1,628 „
Кремнезема (SiO ₂)	3,806 „
Влаги (H ₂ O)	0,988 „
Угольного ангидрида (CO ₂)	29,509 „
Сѣрной кислоты	слѣды
Жирныхъ вещ. свободныхъ	0,184 „
„ „ связанныхъ	0,323 „

Итого 99,981 %

Связывая весь урольный ангидридъ съ окисью кальція, имѣемъ:

Углекальціевой соли (CaCO_3).	. . . . .	67,066 ‰
Гидрата окиси магнія (MgH_2O_2).	. . . . .	22,038 „
Глинозема (Al_2O_3) и окиси желѣза (Fe_2O_3).	. . . . .	1,628 „
Кремнезема (SiO_2).	. . . . .	3,806 „
Влаги (H_2O})	. . . . .	0,988 „
Сѣрной кислоты	. . . . .	слѣды
Жирныхъ вещ. свободныхъ	. . . . .	0,184 „
Окиси кальція (CaO), вѣроятно связанной съ жирными веществами	. . . . .	3,949 „
Жирныхъ вещ. связанныхъ	. . . . .	0,323 „

Итого 99,982‰

Анализъ осадка не оставляетъ сомнѣнія въ томъ, что онъ принадлежитъ къ числу жирныхъ, и еще разъ подтверждаетъ вредное вліяніе таковыхъ осадковъ на прочность котла.

Я. Шикитинскій.

ИЗСЛѢДОВАНИЕ
ПАРОРАСПРЕДѢЛИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА
БРОУНА.

(Статья доцента П. К. Худякова).

ИЗСЛѢДОВАНИЕ ПАРОРАСПРЕДѢЛИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

Б Р О У Н А .

А. Характерныя особенности новѣйшихъ парораспре- дѣлительныхъ приборовъ.

Парораспредѣлительный приборъ будетъ *наиболѣе совершеннымъ* тогда, когда при всѣхъ прочихъ равныхъ условіяхъ относительно тщательности исполненія (пригонки, сборки, установки и проч.) и правильности конструкціи онъ будетъ обладать еще нижеслѣдующими свойствами:

1) когда при помощи такого прибора будетъ возможно *измѣненіе степени наполненія* пароваго цилиндра свѣжимъ паромъ.

2) когда это измѣненіе можетъ происходить въ машинѣ *автоматически* въ зависимости отъ регулятора.

3) когда съ цѣлю измѣненія степени наполненія цилиндра свѣжимъ паромъ регулятору будетъ достаточно имѣть возможность произвести должную перестановку во внѣшнихъ частяхъ прибора или внутреннихъ, но во всякомъ случаѣ *не наруженыхъ* при посредствѣ рабочаго давленія пара.

4) когда приборъ, распредѣляющій паръ и управляемый въ своемъ дѣйствіи регуляторомъ, не оказываетъ на послѣдній *вовсе обратнаго дѣйствія* или оказываетъ его лишь въ малой мѣрѣ и такимъ образомъ произвольно не нарушаетъ установившагося хода машины.

5) когда измѣненіе степени наполненія цилиндра свѣжимъ паромъ *не вліяетъ* на степень сжатія отработавшаго пара за поршнемъ.

6) когда вредное пространство въ паровомъ цилиндрѣ при такомъ устройствѣ прибора будетъ возможно *малымъ*.

7) когда раскрытіе и закрытіе паропропускныхъ отверстій въ этомъ приборѣ будетъ происходить *съ возможно болѣею быстротой*, безъ проявленія однако ударовъ, могущихъ имѣть вредное вліяніе на части передаточнаго механизма и въ особенности на уменьшеніе *степени непроницаемости* для пара органовъ, разобщающихъ паровой цилиндръ отъ парораспредѣлительной коробки.

8) когда все устройство прибора будетъ возможно *просто* и *надежно* въ дѣйстви и когда оно будетъ требовать за собою возможно *простаго* ухода, а также *рѣдкаго* и *простаго* ремонта.

9) когда приборъ съ *одинаковой надежностью* можетъ работать при всякой, требуемой условіями производства, скорости хода машины.

Обыкновенный *плоскій золотникъ*, приводимый въ движеніе отъ эксцентрика и тяги, удовлетворяетъ только 8 и 9 изъ этихъ условій; при передачѣ къ нему отъ кулисы удовлетворяется, кромѣ того, еще первое условіе. Парораспредѣлительный приборъ *Мейера* въ обыкновенномъ его видѣ удовлетворяетъ 1, 5, 8 и 9 условіямъ, а нѣкоторыя видоизмѣненія его (*Райдера*, завода *Кокерилль* и друг.)—и второму, которое имѣетъ особенную цѣну всюду тамъ, гдѣ производство по самой сущности своей требуетъ переменнѣй силы, но возможно полной равномерности хода машины. Въ послѣднее 15-лѣтіе появилось громадное количество новыхъ парораспредѣлительныхъ приборовъ, устроенныхъ по первоначальной идеѣ *Корлисса* и извѣстныхъ подъ именемъ *распредѣлительныхъ приборовъ съ быстрой отсѣчкой* (*Praecisions-Steuerungen*), изъ которыхъ однако далеко не многіе удовлетворяютъ всѣмъ перечисленнымъ выше условіямъ. Чтобы имѣть возможность отмѣтить среди нихъ наиболѣе характерныя группы и указать отличительныя свойства каждой изъ нихъ, замѣтимъ прежде всего, что въ каждомъ парораспредѣлительномъ приборѣ надо различать *внутреннюю* и *внѣшнюю* части. *Внутренняя часть* имѣетъ непосредственнымъ своимъ назначеніемъ регулярное сообщеніе и разобщеніе пароваго цилиндра съ паровымъ пространствомъ и холодильникомъ или атмосферою, *внѣшняя же часть* прибора воспринимаетъ движеніе отъ какой либо движущейся части машины (кореннаго вала, коромысла, шатуна, кривошипа, ползуна или поршня) и передаетъ его ко внутренней. Число внутреннихъ частей ограничивается всего только тремя различными конструктивными формами—*кранами*, *клапанами* и *плоскими пластинами*—, которыя однако съ кинематической точки зрѣнія не представляютъ между собою никакого существеннаго различія: кранъ есть тотъ же въ сущности плоскій золотникъ, ограниченный только цилиндрической поверхностью, т. е. какъ бы завернутый въ трубку, отсѣкающее ребро которой расположено по образующей и принуждено при новыхъ условіяхъ совершать вращательное движеніе около оси цилиндра вмѣсто прежняго поступательнаго движенія; а клапанъ въ свою очередь есть не что иное какъ цилиндрической сплошной кранъ, отсѣкающимъ ребромъ котораго является окружность основанія цилиндра, получающая теперь вмѣсто вращательнаго движенія поступательное

вдоль оси цилиндра. Внешняя же часть парораспределительнаго прибора может претерпѣвать въ рукахъ конструктора самыя разнообразныя видоизмѣненія, обусловливающія собою большую или меньшую простоту устройства прибора и болѣе или менѣе совершенное достиженіе поименованныхъ выше условій, относящихся къ этой части. Внешняя и внутренняя часть прибора совершенно независимы одна отъ другой въ томъ отношеніи, что каждое изъ внешнихъ устройствъ можетъ быть комбинировано съ любой изъ 3 формъ внутреннихъ частей.

Среди чрезмѣрно большаго количества исполненныхъ и проектированныхъ до сихъ поръ комбинацій въ частяхъ внешнего механизма въ приборахъ съ быстрой отсѣчкой рельефно выступаютъ всего лишь 3 слѣдующія самостоятельныя группы механизмовъ:

Первая группа. Прототипомъ ея является первоначальный механизмъ *Корлисса*. Для этой группы механизмовъ съ кинематической точки зрѣнія характерно то, что внешний *ведомый* органъ внутренней части прибора,—будемъ называть его для краткости *органъ А*—, непосредственно воспринимающій движеніе отъ *ведущаго* органа внешней части прибора,—будемъ называть его *органъ В*—, находится съ этимъ послѣднимъ въ такого рода связи, что производящія отсѣчку ребра этихъ органовъ при пересѣченіи съ плоскостью движенія всего механизма описываютъ на этой послѣдней *постоянно*, независимо отъ регулятора, или одну общую для обоихъ органовъ траекторію, или же 2 различныя, но не пересѣкающіяся между собою, такъ что разобщеніе органовъ А и В не можетъ совершиться безъ участія третьяго *органа С* (*размыкателя, отсѣчника*), положеніе котораго устанавливается каждый разъ регуляторомъ еще до участія его въ операциі разобщенія органовъ А и В, чѣмъ удовлетворяется, слѣдовательно, третье изъ приведенныхъ выше условій. Послѣ разобщенія органовъ А и В внутренняя часть прибора становится уже независимою отъ внешней, но для произведенія быстрой отсѣчки пара она нуждается въ содѣйствіи новаго четвертаго *органа D* (*аккумулятора*), сосредоточивающаго въ себѣ потребный для этой послѣдней операциі запасъ силы, которою является въ данномъ случаѣ или грузъ, во время сообщенія органовъ А и В поднятый на нѣкоторую высоту, или въ тотъ же періодъ времени натянутая пружина, или давленіе атмосферы на поршень, подъ которымъ образовано было передъ этимъ разрѣженное пространство, или наконецъ давленіе пара въ паровой коробкѣ, дѣйствующее по линіи движенія внутренняго органа въ должномъ направленіи на какую-нибудь связанную съ нимъ и неуравновѣшенную съ противоположной стороны часть (утолщеніе золотниковаго стержня въ сальникѣ, особый поршень и т. д.). Но для

того, чтобы періодъ закрытія паропропускнаго отверстія былъ возможно кратокъ, что особенно важно въ случаѣ быстроходныхъ машинъ, съ одной стороны должна быть сосредоточена въ органѣ D въ теченіи всего періода отсѣчки довольно значительная сила, способная дать внутреннему органу распредѣлительнаго механизма быстрое перемѣщеніе, а съ другой—въ концѣ этого періода не должно происходить удара движущихся частей при внезапной остановкѣ ихъ, поэтому совершенно естественнымъ является участіе въ работѣ этого прибора еще новаго пятаго органа E (*буффера*), который во время періода отсѣчки умѣрялъ бы скорость движенія внутренней части прибора и давалъ бы ей возможность постепенно и плавно довести до нуля скорость, сообщенную ей органомъ D. Наболѣе употребительная форма буффера это, какъ извѣстно,—*воздушный буфферъ*, состоящій изъ цилиндрика, въ которомъ воздухъ свободно всасывается подъ поршень въ періодъ передачи движенія отъ ведущаго органа B прибора къ ведомому A; въ періодъ отсѣчки, при обратномъ движеніи внутренней, распредѣляющей свѣжій паръ части, а слѣдовательно и связаннаго съ ней въ одно цѣлое поршенька буффера, этотъ воздухъ выталкивается чрезъ болѣе или менѣе узкое отверстіе, величина котораго *можетъ быть регулируема машинистомъ*, сообразно съ болѣе или менѣе скоростью хода машины; а для того, чтобы поршенекъ въ этомъ буфферѣ не ударялся въ дно цилиндрика въ крайнемъ своемъ положеніи, вышеназванное узкое отверстіе находится всегда на нѣкоторомъ небольшомъ разстояніи отъ дна цилиндрика.

Дѣйствіе вышеописаннаго парораспредѣлительнаго механизма было бы однако невозможно безъ участія еще шестаго органа F (*замыкателя*), имѣющаго своимъ назначеніемъ соединеніе, замыканіе органовъ A и B, т. е. сопоставленіе ихъ въ такое относительное положеніе, при которомъ ведомый органъ A внутренней части прибора, во время періода впуска свѣжаго пара въ цилиндръ, *могъ бы* получить въ соотвѣтственномъ направленіи движеніе отъ ведущаго органа B внешней части. Упомянутый органъ F составляетъ обыкновенно часть органа B, имѣющую съ нимъ общее движеніе и укрѣпленную къ нему на шарнирѣ; передача движенія отъ органа B къ A совершается при непосредственномъ участіи въ этомъ органа F и въ моментъ отсѣчки органъ C выталкиваетъ F изъ соединенія съ A, а затѣмъ при обратномъ направленіи движенія органа B, повинувась дѣйствію пружины или тяжести, F снова возвращается въ свое первоначальное положеніе и готовъ начать передачу отъ B къ A, когда органъ B будетъ имѣть должное направленіе движенія. Итакъ, послѣдній (т. е. органъ B) во все время работы машины непрерывно со-

вершаетъ качательное движеніе взадъ и впередъ, но передаетъ движеніе къ ведомому имъ органу А только при одномъ вполнѣ опредѣленномъ направленіи, и продолжительность этого періода общаго движенія органовъ В и А всецѣло зависитъ отъ положенія органа С, устанавливаемаго регуляторомъ.

Такимъ образомъ внѣшняя часть механизма *Корлисса*, исполняющая функцію впуска пара въ цилиндръ по ту и по другую сторону поршня, *каково бы ни было устройство механизма въ частностяхъ конструкціи*, состоитъ неизбѣжно изъ 12 отдѣльныхъ органовъ, функционирующихъ по временамъ совершенно самостоятельно, а по временамъ наоборотъ въ совершенно опредѣленной зависимости другъ отъ друга, и передъ конструкторомъ является обширное поле для отысканія между массою *возможныхъ* комбинацій во взаимномъ сопоставленіи этихъ органовъ между собою такой именно, при которой наисовершеннѣйшимъ образомъ удовлетворялось бы условіе сравнительной простоты, цѣлесообразности и надежности дѣйствія всего устройства. Нѣкоторыя изъ новѣйшихъ конструкцій этого типа, кромѣ шести перечисленныхъ выше отдѣльныхъ органовъ для управленія впускомъ пара съ каждой стороны, имѣютъ устройство, осложненное еще болѣе прибавкою къ шестому органу F седьмаго—G (*направляющаго органа*), назначеніе котораго заключается въ томъ, чтобы въ періодъ разобщенія органовъ F и A, сопровождающійся относительнымъ перемѣщеніемъ и скольженіемъ ихъ одного по другому, поверхность, ограничивающая органъ F, до самаго послѣдняго момента скользила *вдоль* таковой же, ограничивающей органъ A, т. е. чтобы они все время наитѣснѣйшимъ образомъ *касались* одна другой, а не пересѣкались и не дѣйствовали бы острымъ ребромъ одна на другую.

Къ этому первому типу парораспредѣлительныхъ приборовъ, кромѣ многочисленныхъ видоизмѣненій въ устройствѣ первоначальнаго механизма *Корлисса*, сдѣланныхъ самимъ заводомъ *G. H. Corliss (Providence)*, относятся также не менѣе извѣстные механизмы заводовъ *Fr. Wannick (Bruenn)*, бывш. *Rich. Hartmann (Chemnitz)* и мног. другихъ, своеобразно и не менѣе практично осуществившихъ идею *Корлисса*.

Въ заключеніе необходимо добавить, что всѣ механизмы этого типа естественнымъ образомъ обладаютъ одной и той же величиною *линейнаго предускоренія впуска* при всякой данной величинѣ коэффициента наполненія цилиндра свѣжимъ паромъ, потому что по самой сущности устройства механизма моментъ начала общаго движенія органовъ A и B не зависитъ отъ положенія муфты регулятора, и слѣдовательно въ мертвой точкѣ кривошипа внутренній распредѣлительный органъ раскрываетъ паровпускное

отверстіе постоянно на одну и ту же разъ на всегда установленную величину.

Вторая группа. Прототипомъ ея должно считать первоначальный механизмъ *Зульцера*. Для этой группы распределительныхъ приборовъ съ кинематической точки зрѣнія характерно то, что траекторіи, описываемыя точками взаимнаго соприкосновенія органовъ В и А въ плоскости дѣйствія механизма, суть двѣ кривыя, *пересекающіяся* между собою по крайней мѣрѣ въ одной точкѣ. По произволу или обѣ онѣ могутъ быть не замкнутыя кривыя, или же траекторія, описываемая соотвѣтственной точкою ведущаго органа В бываетъ часто и замкнутою; въ первомъ случаѣ органъ В совершаетъ качательное движеніе взадъ и впередъ по одной и той же линіи, а во второмъ—онъ имѣетъ непрерывное движеніе по замкнутой кривой всегда въ одну и ту же сторону. При устройствѣ механизма съ одною изъ названныхъ выше траекторій въ видѣ замкнутой кривой является возможность замыканія органовъ В и А передъ началомъ ихъ общаго движенія и безъ участія органа F, который становится здѣсь совершенно излишнимъ, всѣ же другіе, какъ С, D, E и даже нерѣдко органъ G должны быть здѣсь въ наличности совершенно также, какъ и въ механизмѣ *Корлисса*; когда же обѣ траекторіи—не замкнутыя кривыя, приходится по необходимости всегда имѣть и органъ F, иначе замыканіе органовъ А и В было бы немислимо безъ вредныхъ послѣдствій для внутренней части прибора.

Вторая характерная особенность этой группы механизмовъ заключается въ томъ, что органъ С, управляющій отсѣчкою, *измѣняетъ* въ пространствѣ въ зависимости отъ регулятора *положеніе*, а иногда и *форму траекторіи*, описываемой рабочей частью ведущаго органа В, а чрезъ это и точка взаимнаго пересѣченія обѣихъ траекторій, соотвѣтствующая моменту отсѣчки, также мѣняетъ въ пространствѣ свое мѣсто въ опредѣленномъ смыслѣ, дѣлая періодъ впуска свѣжаго пара короче или продолжительнѣе; но одновременно съ этимъ и первый моментъ сцѣпленія органовъ В и А передъ началомъ впуска свѣжаго пара въ цилиндръ часто имѣетъ мѣсто не всегда въ одно и то же время, а при различныхъ положеніяхъ кривошипа передъ мертвой точкой, сообразно со степенью наполненія цилиндра свѣжимъ паромъ, т. е. сообразно съ положеніемъ и формою траекторіи органа В, и такимъ образомъ многіе изъ механизмовъ этой группы не обладаютъ одинаковою величиною *линейнаго предускоренія впуска* при различныхъ наполненіяхъ цилиндра свѣжимъ паромъ.

Изъ сдѣланнаго сопоставленія видно, что механизмы этой группы, приспособляемые къ заводскимъ паровымъ машинамъ, по своему устройству не только не проще таковыхъ же первой

группы, а весьма часто даже сложнѣе, но зато въ машинахъ съ переменнымъ ходомъ (напримѣръ, шахтныхъ и проч.), благодаря примѣненію здѣсь принципа перенесенія траекторій въ пространство, является возможность конструировать такой парораспределительный механизмъ съ быстрой отсѣчкой болѣе простаго устройства, чѣмъ то было бы возможно для приборовъ перваго типа.

Третья группа. Ея прототипъ — издавна употребляемый въ шахтныхъ машинахъ съ распределеніемъ пара клапанами механизмъ, состоящій изъ двулечаго рычага, совершающаго отъ эксцентрика и тяги около своей горизонтальной оси качательное движеніе и при одномъ своемъ ходѣ поднимающаго одинъ клапанъ, положимъ паровпускной, а при другомъ — паровыпускной, причемъ во время раскрытія того или другаго паропропускнаго отверстія внутренній парораспределительный органъ, въ данномъ случаѣ двухъ-опорный клапанъ, повинуваясь дѣйствию тяжести или пружины все время слѣдуетъ за движеніемъ ведущаго плеча рычага, и моментъ полного закрытія пропускнаго отверстія здѣсь есть въ то же время и моментъ разобщенія вѣшной части распределительнаго прибора отъ внутренней. Эта простая идея въ послѣднее время была весьма удачно утилизирована инженеромъ *Кольманомъ* (*Alfred Collmann, Wien*) съ цѣлю устройства парораспределительнаго механизма съ быстрой отсѣчкой и съ переменнымъ расширеніемъ пара въ зависимости отъ регулятора. Его заслуга заключается въ видоизмѣненіи вѣшной части распределительнаго прибора такимъ образомъ, чтобы раскрытіе и закрытіе паропропускныхъ отверстій совершалось съ требуемой быстротой помимо всякаго участія посторонней вѣшной силы, а только вслѣдствіе неизмѣнныхъ кинематическихъ свойствъ самаго механизма. Поэтому группу рассматриваемыхъ приборовъ характеризуетъ совершенное отсутствіе органовъ D, E, F и G; вмѣсто органа D вводится относительно слабая пружина, дѣйствующая на внутренній органъ въ замыкающемъ паропропускное отверстіе смыслѣ, но нисколько не вліяющая однако на быстроту отсѣчки, а только заставляющая этотъ внутренній органъ слѣдовать въ своемъ движеніи за ведущимъ органомъ вѣшной части прибора; эта послѣдняя, представляющая собою замкнутую кинематическую цѣпь, въ силу *новыхъ специальныхъ* требованій нѣсколько усложнена противъ таковой же въ прототипѣ этого механизма, но тѣмъ не менѣе и этотъ послѣдній имѣетъ также полную возможность функціонировать съ безусловной надежностью, какъ при самомъ быстромъ ходѣ машины, такъ равно и при медленномъ. Органъ C исполняетъ здѣсь свою функцію также своеобразно, дѣлая надлежащимъ образомъ и въ зависимости отъ

регулятора *перестановку звѣнъевъ* цѣпи механизма, о которомъ шла сейчасъ рѣчь, что имѣетъ своимъ послѣдствіемъ измѣненіе вида траекторіи, описываемой рабочимъ концомъ ведущаго органа В, и чрезъ это большую или меньшую продолжительность впуска свѣжаго пара въ цилиндръ.

При всеобщемъ стремленіи къ увеличенію скорости движенія поршня въ паровыхъ машинахъ (эта скорость въ машинахъ, передающихъ движеніе, на примѣръ, къ динамо-машинамъ, уже рѣдко дѣлается ниже 3 метровъ въ сек.) механизмы этой группы, въ силу присущихъ имъ и указанныхъ выше свойствъ, имѣютъ за собою гораздо большую вѣроятность распространенія въ различныхъ случаяхъ практики, чѣмъ всѣ другіе первыхъ двухъ группъ. Но какъ этого и слѣдовало ожидать, благодаря большимъ затрудненіямъ, съ которыми приходится имѣть всегда дѣло при созданіи новыхъ механизмовъ, удовлетворяющихъ только что объясненнымъ спеціальнымъ условіямъ, а также благодаря и требованію отъ конструктора большихъ теоретическихъ свѣдѣній, чѣмъ то было нужно для конструированія видоизмѣненій однихъ и тѣхъ же шести органовъ въ ихъ различныхъ комбинаціяхъ, къ этой группѣ относится весьма ограниченное число парораспредѣлительныхъ механизмовъ, а именно — *Кольмана, Гартунга и Броуна* съ ихъ видоизмѣненіями.

В. Идея устройства парораспредѣлительнаго прибора

Броуна.

Названный приборъ исполняется *Швейцарскимъ локомотивнымъ и машиностроительнымъ заводомъ въ Винтертуръ (Schweizerische Locomotiv—und Maschinenfabrik in Winterthur)* и конструированъ по мысли директора этого завода г. Броуна (*Brown*). Идею устройства этого механизма, предназначеннаго въ случаѣ машины съ быстрой отсѣчкой управлять впускомъ свѣжаго пара въ цилиндръ, не трудно уяснить себѣ по схемѣ его, представленной на фиг. 1 и 2: АС — шатунъ, СО — кривошипъ, АО — слѣдъ горизонтальной плоскости, заключающей въ себѣ ось пароваго цилиндра и ось кореннаго вала О; А — ползунъ, ВМ — штанга, лѣвымъ своимъ концомъ В удобоподвижно сочлененная съ шатуномъ АС, а правымъ М ведомая по прямолинейному направленію АО или въ практическомъ исполненіи по дугѣ круга, весьма близко подходящаго по своей кривизнѣ къ этой прямой; EG — вторая штанга, нижнимъ своимъ концомъ Е удобоподвижно сочлененная съ первой, а верхнимъ G направляемая прямолинейно по линіи FG; HS — третья штанга, правымъ своимъ концомъ Н

сочлененная удобоподвижно съ предыдущей, а лѣвымъ S (штанга между a и a_1 показана перерваною) направляемая прямолинейно по линіи SS_1 , параллельной оси пароваго цилиндра; S_1S_2 —вертикаль, проходящая чрезъ средину длины послѣдняго; R_0 и R_1 —неподвижно закрѣпленныя на штангѣ SS_1 тарелки; Q_0 и Q_1 таковыя же тарелки, удобоподвижно сочлененныя съ ломаными рычагами $Q_0V_0W_0$ и $Q_1V_1W_1$, имѣющими ихъ оси вращенія въ V_0 и V_1 и служащими для подъема и опусканія паровпускныхъ двухъ-опорныхъ клапановъ, оси которыхъ направлены по вертикалямъ проходящимъ чрезъ точки W_0 и W_1 ; плечи V_0W_0 и V_1W_1 соединены съ клапанными стержнями такимъ образомъ, что послѣ посадки клапана на его сѣдло каждое изъ этихъ плечъ имѣеть возможность свободно продолжать свое движеніе внизъ; штанга SS_1 проходитъ свободно сквозь втулки тарелокъ Q_0 и Q_1 . Прямая FG съ помощію простой рычажной передачи, которую не трудно себѣ представить, можетъ измѣнить свое положеніе въ пространствѣ, вращаясь около точки F и наклоняясь своимъ верхнимъ концомъ или вправо (положеніе FG_1) или влѣво (FG_2).

На фиг. 1 важнѣйшіе пункты описаннаго механизма показаны въ 16 различныхъ положеніяхъ при поворачиваніи кривошипа каждый разъ на $\frac{1}{16}$ оборота. Какъ видно изъ этого чертежа точки B и E описываютъ эллипсовидныя кривыя, ось которыхъ—линія AO . Точка H нанесена на чертежъ въ 16 различныхъ положеніяхъ для каждаго изъ 3 представленныхъ на фигурѣ положеній линіи FG , при этомъ цифры 1, 2, 3..... 14, 15 соотвѣтствуютъ положенію FG , цифры 1', 2', 3'..... 14', 15'—положенію FG_1 и цифры 1'', 2'', 3''..... 14'', 15''—положенію FG_2 . Ни одна изъ этихъ 3 послѣднихъ кривыхъ не имѣеть ни одной оси симметріи, но каждая изъ нихъ проходитъ чрезъ точки H_1 и H_0 , если $FH_1 = FH_0 = GH$ и точка F выбрана такимъ образомъ, что точка G совпадаетъ съ нею каждый разъ, когда кривошипъ находится въ одной изъ своихъ мертвыхъ точекъ; этимъ обусловливается постоянство линейнаго предускоренія впуска свѣжаго пара въ этомъ приборѣ. Перемѣщенія точки H въ горизонтальномъ направленіи передаются штангѣ SS_1 , и въ силу существующаго между тарелками Q_0 и R_0 , Q_1 и R_1 разстоянія, машина будетъ работать съ расширеніемъ пара, величина коэффиціента котораго будетъ зависѣть при всѣхъ прочихъ равныхъ условіяхъ только отъ положенія линіи FG , устанавливаемой регуляторомъ. Вслѣдствіе незначительности размаха точки H въ вертикальномъ направленіи сравнительно съ длиною штанги HS , безъ большой погрѣшности можно принимать, что перемѣщеніе штанги SS_1 въ данный промежутокъ времени, одинаково съ перемѣщеніемъ точки H въ горизонтальномъ направленіи за тотъ же промежутокъ вре-

мени. Это допущеніе будетъ еще ближе къ истинѣ, если направленіе SS_1 будетъ дѣлать размахъ точки H въ вертикальномъ направленіи приблизительно пополамъ. Полный размахъ точки H въ горизонтальномъ направленіи, т. е. разстояніе между вертикалями, касательными къ траекторіи точки H , можно принимать поэтому равнымъ мертвому ходу штанги SS_1 между тарелками Q_0 и Q_1 , сложенному съ размахами (перемѣщеніями) этихъ тарелокъ во время раскрытія паровпускныхъ клапановъ.

Въ періодъ закрытія послѣднихъ клапанные стержни, повинаясь дѣйствию на нихъ пружинъ или тяжести по направленію стрѣлокъ (фиг. 2), слѣдуютъ безостановочно за концами W_0 и W_1 ведущихъ клапаны ломаныхъ рычаговъ $Q_0V_0W_0$ и $Q_1V_1W_1$ и садятся на свои сѣдла совершенно спокойно помимо всякаго участія въ этомъ какихъ-либо еще другихъ постороннихъ силъ: происходитъ отсѣчка пара, и органы, сообщавшіе до этого клапану свое движеніе, продолжаютъ его послѣ этого независимо отъ клапана.

Приведеніе въ движеніе обоихъ паровпускныхъ клапановъ совершается обыкновеннымъ образомъ — при помощи насаженнаго на коренномъ валу эксцентрика и тяги.

Сообщеніе прямолинейнаго движенія верхнему концу G штанги EG въ исполняемомъ Швейцарскимъ машиностроительнымъ заводомъ приборѣ Броуна достигается посредствомъ употребленія весьма простаго устройства направляющаго механизма (изъ класса механизмовъ, въ которыхъ небольшая часть дуги конхойды замѣняется дугою круга соотвѣтственнаго радіуса) вмѣсто кулисы, возбѣжаніе легко образующагося при изнашиваніи трущихся частей мертваго хода между нею и камнемъ и болѣе дорогаго и сложнаго ремонта этихъ частей.

Приборъ Броуна, устроенный по схемѣ, описанной выше, удовлетворяетъ всѣмъ девяти основнымъ условіямъ, изложеннымъ въ началѣ первой главы. Переходимъ теперь къ ближайшему изслѣдованію функціи отдѣльныхъ его частей.

С. Траекторія точки B (фиг. 1).

Пусть длина шатуна $\overline{AC} = l$, отрѣзки ея — $\overline{AB} = \rho$ и $\overline{BC} = l - \rho$, длина кривошина $\overline{OC} = r$ и переменная величина угловъ — $\angle CAO = \alpha$ и $\angle COA = \omega$. Отложимъ $\overline{OD} = \overline{BC} = l - \rho$ и примемъ точку D за начало координатъ, положительную ось абсциссъ считаемъ по направленію DA , а таковую же ось ординатъ по направленію $DD_2 \perp AD$. Тогда

$$\overline{BN} = y = \rho \sin \alpha \dots \dots \dots (1)$$

$$\overline{DN} = x = -(l - \rho)(1 - \cos \alpha) + r \cos \omega \dots \dots (2)$$

При $\alpha=0$ и $\omega=0$ $x=r$ и $y=0$

При $\alpha=0$ и $\omega=\pi$ $x=-r$ и $y=0$, т. е:

размахъ точки В по направленію линіи ОА одинаковъ съ тако-
вымъ же для точки А.

Изъ (1) видимъ, что ордината y кривой будетъ имѣть наи-
большее значеніе тогда, когда $\text{Sin } \alpha$ будетъ имѣть наибольшую
возможную для него въ данномъ случаѣ величину, что соотвѣт-
ствуетъ значенію α , получаемому изъ ур-ія

$$\text{Sin } \alpha_{max} = \frac{r}{l}, \text{ тогда}$$

$$y_{ax} = \frac{r \rho}{l} \dots \dots \dots (3)$$

Послѣднее выраженіе даетъ величину наибольшаго размаха
точки В въ вертикальномъ направленіи. Значеніе ω , соотвѣт-
ственное y_{max} будетъ

$$\omega = \frac{\pi}{2} \text{ или } \frac{3\pi}{2},$$

поэтому, называя соотвѣтственную абсциссу точки В чрезъ x_m ,
получимъ:

$$x_m = (l-\rho) (1-\text{Cos } \alpha_{max}) \dots \dots \dots (4)$$

Величины α_{max} , y_{max} и x_m легко построить графически.

Изъ $\triangle ACO$: $\text{Sin } \alpha = \frac{r}{l} \text{Sin } \omega$, поэтому

$$y = \frac{r}{l} \cdot \text{Sin } \omega \cdot \rho \dots \dots \dots (5)$$

$$x = r \text{Cos } \omega - (l-\rho) \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{r}{l} \text{Sin } \omega \right)^2} \right] (6)$$

Эти два ур-ія даютъ значенія x и y для всякаго произволь-
наго значенія ω , а соединяя ихъ вмѣстѣ, получаемъ ур-іе тра-
екторіи точки В, отнесенное къ осямъ ADD_2 :

$$x = r \sqrt{1 - \left(\frac{y l}{r \rho} \right)^2} - (l-\rho) \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{y}{\rho} \right)^2} \right] (7)$$

Эта кривая имѣетъ форму, близкую къ эллипсу, и это бу-
детъ тѣмъ ближе, чѣмъ уголъ α будетъ меньше. Полагая $\alpha = 0$
и соединяя ур-ія (2) и (5), получаемъ ур-іе эллипса:

$$\frac{y^2}{\left(\frac{r \rho}{l} \right)^2} + \frac{x^2}{r^2} = 1 \dots \dots \dots (8)$$

Тѣмъ не менѣе траекторія точки В отличается отъ эллипса и имѣетъ лишь одну ось симметріи, а именно AD, что можно было видѣть уже и изъ того, что x_m неравно нулю, хотя точка D и лежитъ на срединѣ между крайними точками этой кривой по линіи AD. На фиг. 1 взято, какъ это принято дѣлать въ заводскихъ паровыхъ машинахъ, $\frac{\overline{OC}}{\overline{AC}} = \frac{r}{l} = \frac{1}{5}$, и несимметрія полученной при этомъ траекторіи однако довольно ощутительна.

Изслѣдуемая нами траекторія весьма легко строится внутри окружности, описываемой пуговицей кривошипа, т: е: точкою С, не проводя ни одного изъ направлений шатуна, что можетъ представить особенныя удобства при вычерчиваніи ея въ крупномъ масштабѣ. Проведемъ $BK \parallel OA$, тогда точка К раздѣлитъ длину ОС въ томъ же самомъ отношеніи въ какомъ точка В дѣлитъ длину \overline{AC} , т: е:

$$\overline{OK} : \overline{CK} = \rho : (l - \rho) \dots \dots \dots (9)$$

Засѣчемъ далѣе $\overline{BK}_1 = \overline{BC} = l - \rho$, тогда, очевидно, что точка K_1 будетъ находиться внутри угла AOC_2 въ такомъ же совершенно положеніи относительно точки О, въ какомъ находится точка В внутри угла ADD_2 относительно точки D, потому что

$$\overline{K_1K_2} = (l - \rho) (1 - \cos \alpha)$$

и слѣдовательно координаты точки K_1 относительно осей OA и OC_2 будутъ также x и y , удовлетворяющія ур-іямъ (1) и (2), какъ и для точки В. Отсюда вытекаетъ и самый способъ построенія точки K_1 для всякаго произвольнаго положенія ОС кривошипа: для этого на ОС находимъ точку К, удовлетворяющую ур-ію (9), и чрезъ нее проводимъ $KB \parallel OA$, а затѣмъ дугу CK_1 можно выполнить или циркулемъ, описывая ее изъ точки В, какъ изъ центра, причемъ засѣкается предварительно $\overline{CB} = l - \rho$, или же въ случаѣ, если точка В неприступна, та же задача весьма просто рѣшается при помощи шаблона, вырѣзаннаго изъ толстой бумаги или картона и показаннаго на фиг. 3, гдѣ дуга ed описана радіусомъ $l - \rho$, а прямая ae съ рядомъ отверстій по ея длинѣ есть радіусъ дуги ed ; передъ вычерчиваніемъ дуги CK_1 (фиг. 1) по этому шаблону направляють каждый разъ прямую ae по KB и заставляють дугу ed проходить чрезъ точку С; при построеніи цѣлаго ряда точекъ K_1 , отыскавши одинъ разъ положеніе точки К, описываютъ изъ точки О радіусомъ \overline{OK} окружность, которая раздѣлитъ и всѣ другіе радіусы въ томъ же

отношеніи, какъ это требуется, и тогда останется только изъ каждой такой точки K провести параллель къ OA и при ней объясненнымъ выше способомъ построить дугу CK_1 , обращая дугу ed шаблона своей выпуклой стороною всегда вправо; при выполненіи кривой ниже діаметра OA шаблонъ перекладываютъ на уголь въ 180 градусовъ сверху внизъ или наоборотъ. Въ-мѣсто исполненія шаблона изъ толстой бумаги или картона въ томъ видѣ, какъ это показано на фиг. 3, будетъ еще лучше и практичнѣе поступить такимъ образомъ: исполнить дугу ed и ея радіусъ ae на прозрачной бумагѣ, а затѣмъ, устанавливая надлежащимъ образомъ этотъ прозрачный шаблонъ при точкѣ C и прямой KB , останется только каждый разъ накалывать точку K_1 на прямой KB чрезъ точку e шаблона, который въ этомъ случаѣ можетъ простираться и за дугу ed вправо. Для краткости траекторію точки B мы будемъ называть иногда просто „траекторією B “.

Д. Траекторія точки E . (фиг. 1).

Пусть длина штанги $\overline{BM} = l_1$, отрезки ея $\overline{EM} = \rho_1$ и $\overline{BE} = l_1 - \rho_1$. Откладываемъ

$$\overline{OL} = \overline{BC} - \overline{BE} = (l - \rho) - (l_1 - \rho_1)$$

и принимаемъ точку L за начало координатъ, положительную ось абсциссъ считаемъ по направленію LD , а такую же ось ординатъ — по направленію $LF \perp LD$, такъ что $\overline{LP} = x_1$ и $\overline{EP} = y_1$.

Если обозначимъ $\angle BMN = \beta$, то

$$\overline{EP} = y_1 = y \cdot \frac{\rho_1}{l_1} = \rho_1 \cdot \sin \beta \quad \dots \quad (10)$$

$$\overline{ON} = \overline{OL} + x_1 + (l_1 - \rho_1) \cos \beta = \overline{OD} + \overline{ND}, \text{ или}$$

$$(l - \rho) - (l_1 - \rho_1) + x_1 + (l_1 - \rho_1) \cos \beta = x + (l - \rho), \text{ или}$$

$$x_1 = x + (l_1 - \rho_1) (1 - \cos \beta) \quad \dots \quad (11)$$

При $\alpha = 0$, $\beta = 0$ и $\omega = 0 \dots \dots \dots x_1 = r$ и $y = 0$

При $\alpha = 0$, $\beta = 0$ и $\omega = \pi \dots \dots \dots x_1 = -r$ и $y = 0$

Такимъ образомъ и размахъ точки E по линіи AO одинаковъ съ таковыми же для точекъ B и A . Наибольшее значеніе y_1 имѣетъ мѣсто при той же величинѣ α , какъ и наибольшее значеніе y , что видно по ур-ію (10). Траекторія точки E имѣетъ форму, также подобную эллипсу, какъ и траекторія точки B , но не обращается въ эллипсъ даже и при $\alpha = 0$, если только $\beta \neq 0$.

И она съ тою же легкостію строится внутри окружности, описываемой точкою С, какъ и предыдущая траэкторія, когда послѣдняя построена предварительно. Если провести $\overline{EE_2} \parallel \overline{AO}$ (фиг. 1) и засѣчь $\overline{BE} = \overline{EE_2}$, то согласно съ ур—іемъ (11) $\overline{D_3E_2}$ будетъ не что иное, какъ x_1 . Для построенія точекъ изслѣдуемой нами траэкторіи точки Е внутри окружности О продолжаемъ $\overline{EE_2}$ вправо до пересѣченія ея съ направлениемъ ОС въ точкѣ L_2 ; если теперь дуга K_1L_1 также, какъ и дуга BE_2 , будетъ описана радіусомъ $(l_1 - \rho_1)$ изъ центра, взятаго на продолженіи линіи EL_2 , то ясно, что точка L_1 будетъ принадлежать искомой траэкторіи отнесенной къ осямъ DO и OC_2 . Точка L_2 дѣлитъ извѣстный уже намъ отрѣзокъ \overline{OK} радіуса \overline{OC} въ томъ же самомъ отношеніи, какъ и точка Е прямую \overline{BM} , т. е.

$$\overline{OL_2} : \overline{KL_2} = \rho_1 : (l_1 - \rho_1) \quad (12)$$

Отсюда вытекаетъ для построенія точки L_1 по K_1 способъ, совершенно аналогичный тому, какой мы употребляли въ предыдущей главѣ для построенія точки K_1 по С, т. е. для этого каждый разъ чрезъ точку L_2 необходимо сначала провести параллель \overline{AO} , а затѣмъ при помощи шаблона, дуга котораго должна быть описана уже радіусомъ $(l_1 - \rho_1)$, получить на проведенной параллели извѣстнымъ образомъ точку L_1 , причемъ шаблонъ долженъ быть всегда накладываемъ на чертежъ такимъ образомъ, чтобы его дуга помѣщалась слѣва, а радіальная линія шла вправо къ центру дуги, который однако же можетъ и отсутствовать на шаблонѣ.

Построивши обѣ траэкторіи, разсмотрѣнные нами, внутри окружности, описываемой точкою С (фиг. 4), мы имѣемъ теперь въ рукахъ весьма простое средство для нахождения координатъ точекъ В и Е соотвѣтственно произвольному положенію кривошипа, причемъ истинное положеніе поршня на горизонтальномъ діаметрѣ этой окружности, представляющемъ собою полный ходъ или размахъ поршня, легко опредѣлить съ помощію третьяго шаблона, подобнаго предыдущимъ, но съ дугою, описанною радіусомъ l , т. е. длиною шатуна. Кромѣ того, имѣя на чертежѣ окружности, описанныя изъ О радіусами \overline{OK} и $\overline{OL_2}$ (фиг. 1), удовлетворяющими ур—іямъ (9) и (12), для всякой произвольной точки K_1 или L_1 (фиг. 4) мы тотчасъ же, проводя изъ нихъ только параллели къ S_0O , найдемъ и соотвѣтственное положеніе ОС кривошипа, а стало быть и путь, описанный поршнемъ. Словомъ, фиг. 4 связываетъ теперь кривошипъ, поршень и точки В и Е такъ, что по заданному положенію одной только изъ этихъ четырехъ частей машины мы имѣемъ возможность безъ всякихъ за-

трудней найти соответственные положенія и всѣхъ трехъ другихъ частей ея.

Траекторію точки E сокращенно мы будемъ называть иногда просто „траекторію E “.

Е. Траекторія точки H (фиг 1).

Пусть длина штанги $\overline{GE} = l_2$, отрѣзки ея — $\overline{GN} = \rho_2$ и $\overline{NE} = l_2 - \rho_2$. На линіи LG беремъ точку F подѣ условіемъ

$$\overline{LF} = f = \sqrt{l_2^2 - r_2^2} \quad \dots \quad (13)$$

и принимаемъ ее за центръ вращенія прямой FG въ плоскости чертежа. Въ зависимости отъ регулятора прямая FG можетъ отклоняться въ ту и другую сторону отъ вертикали, но тѣмъ не менѣе каждый разъ, когда кривошипъ находится въ одной изъ своихъ мертвыхъ точекъ, каково бы нибыло положеніе линіи FG , точка H занимаетъ положеніе или точки H_1 или H_0 , причемъ

$$\overline{FH_0} = \overline{FH_1} = \rho_2 \quad \text{и}$$

$$\overline{H_1I_1} = \frac{\overline{H_0H_1}}{2} = b_0 = r_2 \cdot \frac{\rho_2}{l_2} \quad \dots \quad (14)$$

Видъ траекторіи, описываемой точкою H при всѣхъ прочихъ равныхъ условіяхъ зависитъ всецѣло отъ положенія направляющей точки G прямой FG . Разсмотримъ по этому отдѣльно случаи, когда прямая FG вертикальна и когда она отклоняется отъ вертикали вправо или влѣво.

1) *Случай, когда прямая FG вертикальна* (фиг. 1). Тогда разстояніе $\overline{H_0H_1}$, равное $2b_0$, будетъ наибольшимъ размахомъ, который точка H , а ст. б. и штанга SS_1 , можетъ дѣлать въ горизонтальномъ направленіи. Пусть $\overline{HI} = b$. Для нашихъ цѣлей, чтобы опредѣлить раскрытіе того или другаго паровпускнаго клапана, важно знать лишь разность $b_0 - b = \xi$ для каждаго изъ положеній кривошипа, такъ какъ тяга, идущая изъ точки H и сочленяющая штангу FE съ клапанной тягой SS_1 , имѣетъ длину, въ значительное число разъ превосходящую перемѣщеніе точки H въ вертикальномъ направленіи, и величину ξ безъ большой погрѣшности мы можемъ принимать равною перемѣщенію штанги SS_1 въ горизонтальномъ направленіи. Но

$$\overline{HI} = b = x_1 \frac{\rho_2}{l_2} \quad \dots \quad (15).$$

Вычитая (14) изъ (15), имѣемъ:

$$\xi = b_0 - b = \frac{\rho_2^2}{l_2} (r - x_1) \quad . . . \quad (16).$$

Такимъ образомъ мы обнаружили, что въ этомъ случаѣ перемѣщеніе клапанной тяги SS_1 прямо пропорціонально разности $(r - x_1)$. Слѣдовательно, на фиг. 4, гдѣ внутри окружности, описываемой точкою С, извѣстнымъ намъ способомъ построены траекторіи точекъ В и Е, длина $\overline{C_0T}$ будетъ представлять собою величину ξ , увеличенную въ отношеніи l_2 къ ρ_2 . Въ практическомъ отношеніи удобнѣе всего было бы имѣть эту величину отложенною по направленію ОС кривошипа, которому она соотвѣтствуетъ, что и сдѣлано на фиг. 4, гдѣ $\overline{OT_1} = \overline{OT}$. Переносъ такимъ же образомъ абсциссы и другихъ точекъ траекторіи Е на соотвѣтственные направленія ОС кривошипа, отыскиваемая весьма просто, какъ было говорено о томъ выше, при помощи шаблоновъ съ дугами, описанными радіусами $(l - \rho)$ и $(l_1 - \rho_1)$, и двухъ концентрическихъ круговъ при точкѣ О, описанныхъ радіусами \overline{OK} и $\overline{OL_2}$ (см. ур-ія 9 и 12), мы получаемъ кривую $\overline{OT_1C_0T_2O}$, которая на произвольномъ радіусѣ ОС, выражающемъ собою определенное положеніе кривошипа, даетъ намъ отрѣзокъ $\overline{CT_1} = \xi \cdot \frac{l_2}{\rho_2}$, другими словами, даетъ намъ возможность имѣть полное представленіе о величинѣ перемѣщенія ξ клапанной штанги SS_1 въ каждый данный моментъ. Будемъ называть эту кривую — *кривою перемѣщеній клапанной штанги*. Въ данномъ случаѣ она имѣетъ форму, симметричную относительно горизонтальнаго діаметра $\overline{OC_0}$ и близко подходящую къ формѣ окружности, описанной на \overline{OC} , какъ на діаметрѣ; построеніемъ обнаружено, что эта кривая касательна въ точкѣ О къ радіусамъ \overline{OU} и $\overline{OU_1}$, составляющимъ весьма небольшой уголъ съ вертикальнымъ діаметромъ $\overline{OC_2}$.

Совершенно такимъ же образомъ построена на фиг. 4 кривая перемѣщеній клапанной тяги и на правой части $\overline{OC_8}$ горизонтальнаго діаметра.

2) *Случай, когда верхній конецъ прямой FG отклонился вправо* (положеніе FG_1 на фиг. 1 и 5). Построивъ траекторію точки Е внутри окружности, описываемой пуговицей кривошипа, на фиг. 5 мы принимаемъ, что направленіе LE фигуры 1-й совпадаетъ здѣсь съ направленіемъ OF , т. е.

$$\overline{OF} = f = \sqrt{l_2^2 - r^2}$$

$$\overline{C_0F} = \overline{C_8F} = l_2 = \overline{L_1G_1} \quad \text{и} \quad \overline{FH_0} = \overline{FH_1} = \overline{G_1H_2} = \rho_2$$

Вводя для горизонтальной и вертикальной проекции длины $\overline{FG_1}$, засѣваемой штангой L_1G_1 (фиг. 5, а на фиг. 1 она—EG) на линіи FG_1 , обозначенія.

$$\overline{F_1G_1}=v \text{ и } \overline{FF_1}=w$$

и замѣчая, что для направленія L_1G_1 штанги точка Н находится въ положеніи H_2 , разстояніе которой $\overline{H_2I_2}$ до вертикали OF есть переменная величина b , мы можемъ опредѣлить эту послѣднюю изъ соотношенія

$$\frac{b+w}{\rho_2} = \frac{x_1+w}{l_2} \dots \dots (17), \text{ откуда}$$

$$b = \frac{\rho_2}{l_2} \cdot x_1 - w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{l_2} \dots \dots (18) \text{ и}$$

$$\xi = b_0 - b = \frac{\rho_2}{l_2} \left[(r - x_1) + w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2} \right] \dots \dots (19)$$

Это послѣднее ур-іе даетъ величину ξ перемѣщенія клапанной штанги при произвольномъ значеніи угла отклоненія линіи FG_1 отъ вертикали въ функціи w . Алгебраическое выраженіе послѣдней можетъ быть получено изъ соотношенія

$$l_2^2 = (x_1 + w)^2 + (f - y_1 + v)^2.$$

Обозначая $\angle GFG_1 = \delta$ и замѣчая, что $v = w \cdot \text{Cot} \delta$, изъ предыдущаго ур-ія получимъ слѣдующее:

$$w^2(1 + \text{Cot}^2 \delta) + 2w \cdot [x_1 + (f - y_1) \cdot \text{Cot} \delta] + x_1^2 + (f - y_1)^2 - l_2^2 = 0, \text{ или}$$

$$w^2 + 2w \cdot \text{Sin} \delta [x_1 \cdot \text{Sin} \delta + (f - y_1) \text{Cos} \delta] + \text{Sin}^2 \delta [x_1^2 + (f - y_1)^2 - l_2^2] = 0,$$

откуда

$$w = \text{Sin} \delta \left[-[x_1 \text{Sin} \delta + (f - y_1) \text{Cos} \delta] + \sqrt{[x_1 \text{Sin} \delta + (f - y_1) \text{Cos} \delta]^2 + l_2^2 - [x_1^2 + (f - y_1)^2]} \right] \dots \dots (20)$$

Это выраженіе, не смотря на его первоначально кажущуюся сложность, однако легко поддается графическому построению. Таковое по даннымъ x_1 , y_1 , l_2 и δ исполнено на фиг. 6.

Здѣсь $\overline{OC_0} = r$

$$\overline{OF} = f = \sqrt{l_2^2 - r^2}$$

$$\overline{C_0F} = l_2$$

$$\angle OFF_4 = \delta$$

$$\overline{OT} = x_1$$

$$\overline{L_1T} = y_1$$

$$\overline{O_1F} = f - y_1$$

$$\overline{FL_1} = \sqrt{x_1^2 + (f - y_1)^2} = \overline{FO_2}$$

$$\overline{C_0O_2} = \sqrt{l_2^2 - [x_1^2 + (f - y_1)^2]}$$

$$\overline{FF_4} = x_1 \sin \delta + (f - y_1) \cos \delta = \overline{O_2O_3} = \overline{O_3O_4}$$

$$\overline{C_0O_3} = \sqrt{[x_1 \sin \delta + (f - y_1) \cos \delta]^2 + l_2^2 - [x_1^2 + (f - y_1)^2]}$$

$$\overline{C_0O_4} = w : \sin \delta$$

Откладывая $\overline{Fp} = \overline{C_0O_4}$ по линии FF_4 и проводя $pp_1 \perp OF$, получаемъ $pp_1 = w$, какъ искомую величину. Тѣмъ не менѣе повторять описанное построение каждый разъ соотвѣтственно новымъ величинамъ x_1 и y_1 было бы довольно хлопотливо.

Та же задача можетъ быть рѣшена проще способомъ, указаннымъ на фиг. 7, гдѣ сохранены тѣ же обозначенія для соотвѣтственныхъ точекъ, что и на предыдущей фиг. Пусть $\overline{G_1L_1} = \overline{G_1G_3} = l_2$ и $\angle L_1G_1G_3 = \delta$. Обозначая черезъ φ уголъ, который дѣлаетъ штанга L_1G_1 съ вертикалью (фиг. 5 и 6), и замѣчая по фиг. 6, что длина $\overline{L_1F_4} = l_2 \cos(\delta - \varphi)$, откладываемъ ее на фиг. 7 отъ точки L_1 внизъ по окружности, тогда $\angle L_1G_1F_4 = \delta - \varphi$, значитъ $\angle F_4G_1G_3 = \varphi$. Соединяя теперь точку G_3 съ D_3 , имѣемъ по фигурѣ 7:

$$\overline{G_3D_3} = \overline{G_1G_3} \cdot \sin \varphi = l_2 \sin \varphi.$$

Но по фиг. 5: $l_2 \sin \varphi = x_1 + w$.

Откладывая поэтому на фиг. 7 — $\overline{G_3D_4} = x_1$, находимъ искомую величину w въ видѣ отрезка $\overline{D_3D_4}$. Если, засѣкая на фиг. 7 длину L_1F_4 , мы получили бы точку F_4 въ положеніи f_4 на окружности, описанной на $\overline{L_1G_1} = l_2$, какъ на діаметрѣ, то по чертежу мы увидали бы, что $\delta - \varphi > \delta$, значитъ φ отрицательно и на фиг. 6 должно быть считаемо вправо отъ вертикали, проведенной чрезъ точку G_1 , что соотвѣтствуетъ перемѣщенію на той же фиг. 6 точки L_1 въ L_3 , причемъ $\overline{G_1L_1} = \overline{G_1L_3}$. Продолжая при этомъ линію G_1f_4 на фиг. 7 до пересѣченія въ точкѣ d_3 съ окружностію, описанною на $\overline{G_1G_3} = l_2$, какъ на діаметрѣ, и соединяя точки G_3 и d_3 , мы должны принять во вниманіе, что здѣсь

$$\overline{G_3d_3} = l_2 \sin \varphi = x_1 - w,$$

слѣдовательно, отложивши длину $\overline{G_3 d_4} = x_1$, которая на фиг. 6 выражается чрезъ $\overline{L_3 O_3}$, мы получаемъ на фиг. 7 искомую величину w въ видѣ отрезка $\overline{d_4 d_3}$. Начало откладыванья на фиг. 7 длины x_1 по хордѣ $\overline{G_3 D_5}$ внизъ, а не вверхъ, соотвѣтствуетъ тому положенію штанги $L_1 G_1$ (фиг. 6), начиная съ котораго x_1 дѣлается отрицательнымъ. Направленіе $G_1 F_4$ на фиг. 7, для котораго только что сказанное имѣетъ мѣсто, опредѣляется безъ всякихъ затрудненій.

Этотъ послѣдній способъ нахождения длины w графическимъ путемъ, кромѣ своей сравнительной простоты, имѣетъ за собою еще то преимущество передъ предыдущимъ, что онъ позволяетъ столь же просто рѣшать и обратную задачу—нахождения величины угла δ по даннымъ x_1 , y_1 , w и l_2 . Для этого, отложивши на фиг. 7— $\overline{G_3 D_5} = x_1 + w$ и $\overline{G_3 D_4} = x_1$, соединяемъ точки G_1 и D_5 между собою, затѣмъ откладываемъ $\overline{G_1 M_2} = f - y_1$ и, соединяя точку M_2 съ D_4 , получаемъ искомую величину— $\angle D_5 M_2 D_4 = \delta$, потому что $\overline{D_5 M_2} = v$.

Для скорѣйшаго достиженія практическихъ результатовъ въ нахожденіи не только w , но въ то же время и нужной намъ величины $w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2}$, входящей въ скобкахъ въ ур-ніи (19), намъ представляется наиболѣе простымъ и наименѣе сбивчивымъ способъ, который мы имѣемъ описать ниже и который вытекаетъ изъ слѣдующаго разсмотрѣнія фиг. 5:

Если по направленію ординаты TL_1 отложить $\overline{TF_3} = l_2$, $\overline{TF_2} = f = \overline{OF}$, засѣчь $\overline{L_1 i} = \overline{L_1 G_1} = l_2$ и провести $G_1 i_1 \parallel OC_0$, то, очевидно, что:

$$\overline{F_3 i} = y_1, \quad \angle G_1 L_1 i = \varphi$$

$$\text{и } \overline{F_1 G_1} = v = \overline{F_2 i_1} = (l_2 - f) + y_1 - l_2 (1 - \cos \varphi) \dots (21).$$

Это выраженіе даетъ возможность весьма просто построить w даже и тогда, когда точка F на фиг. 5 неприступна. Для этого предварительно изъ прозрачной бумаги готовимъ шаблонъ, т. е. проводимъ на ней достаточной длины дугу окружности радиуса l_2 и при ней одинъ изъ ея радиусовъ; центръ этой дуги послѣ этого можетъ и отсутствовать на шаблонѣ. Затѣмъ откладываемъ на фиг. 5 отъ точки O внизъ по вертикальному діаметру длину $\overline{mO} = l_2 - f$, строимъ $\angle Omt_1 = \delta$ и проводимъ чрезъ точку t горизонталь mt_3 . Послѣ этого для отысканія величины w , соотвѣтствующей координатамъ x_1 и y_1 произвольной точки L_1 на траекторіи точки E , накладываемъ упомянутый выше шаблонъ на чертежъ такимъ образомъ, чтобы его радіальная линія совпала съ линіей $L_1 T$ на чертежѣ и его дуга проходила чрезъ

точку L_1 , пересѣкаясь съ линіей mm_1 въ какой нибудь точкѣ m_2 (на фиг. 5 эта дуга L_1m_2 показана проведенною пунктиромъ, хотя въ этомъ проведеніи ея въ дѣйствительности не представляется никакой необходимости), эту послѣднюю точку накальваемъ на линіи mm_1 , проводимъ чрезъ нее вертикаль m_2m_3 и получаемъ, что

$$\overline{m_2m_3} = \overline{F_1G_1} = v \text{ и } \overline{mm_3} = \overline{FF_1} = w.$$

Отъ точки m внизъ по діаметру откладываемъ два отрѣзка mn и mq такъ, чтобы

$$\overline{mn} : \overline{mq} = \rho_2 : l_2,$$

и проводимъ чрезъ точки n и q горизонтали. Если соединить теперь точку m_3 съ q , то

$$\overline{nn_1} : \overline{mm_3} = \overline{qn} : \overline{qm} \text{ или}$$

$$\overline{nn_1} = w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{l_2},$$

а соединяя полученную точку n_1 съ m , находимъ, что

$$\overline{qq_1} : \overline{nn_1} = \overline{qm} : \overline{mn} \text{ или}$$

$$\overline{qq_1} = \overline{nn_1} \cdot \frac{l_2}{\rho_2} = w \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2} \dots \dots \dots (22)$$

На эту величину будетъ отличаться радіусъ векторъ кривой перемѣщенной клапанной штанги въ этомъ случаѣ отъ такового же, когда направляющая штангу EG прямая FG вертикальна, если радіусы векторы обѣихъ кривыхъ наносить на чертежъ большими противъ дѣйствительной ихъ величины въ отношеніи l_2 къ ρ_2 , какъ это мы дѣлали уже въ первомъ случаѣ (см. ур-ія 16 и 19). Откладывая поэтому длину qq_1 отъ точки T_1 на радіусѣ OT_1 или OC (фиг. 5) по направленію къ центру, такъ чтобы $\overline{T_1T_3} = \overline{qq_1}$, мы получаемъ точку T_3 , принадлежащую кривой перемѣщенной клапанной штанги для положенія OC кривошипа соотвѣтственно данной величинѣ угла δ отклоненія линіи FG_1 отъ вертикали верхнимъ концомъ вправо, причемъ самое перемѣщеніе штанги SS_1 (фиг. 2) будетъ выражаться здѣсь отрѣзкомъ $\overline{CT_3}$ радіуса OC . Такимъ образомъ точка за точкою указаннымъ способомъ можетъ быть построена вся кривая C_0T_3 . Это построеніе облегчается въ значительной степени, когда числитель и знаменатель дроби $\frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2}$ суть цѣлыя и простыя числа и для нанесенія на чертежъ

длины w . $\frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2}$ по w можно пользоваться дѣлительнымъ циркулемъ, обходя построение, указанное на фиг. 5 внизу.

Возвращаясь къ ур-ю (19), мы должны дополнить теперь, что оно имѣетъ мѣсто для положенія штанги G_1L_1 , которое на фиг. 5 обозначено римской цифрой I и характеризуется тѣмъ, что для него $x_1 > 0$, т. е. считается отъ точки O по горизонтальному діаметру влѣво, $b > 0$, т. е. точка H_2 , въ которую переходитъ при этомъ точка H, находится слѣва отъ вертикальнаго діаметра OF, и $\varphi > 0$, т. е. направленіе G_1L_1 расположено слѣва отъ вертикали, проведенной чрезъ точку G_1 .

При $x_1 > 0$, $\varphi > 0$ и $b = 0 \dots \xi = b_0 = r$. Координата x_1 этого положенія кривошипа, при которомъ кривая C_0T_3 будетъ проходить чрезъ точку O, касаясь къ направленію кривошипа, найдется изъ соотношенія.

$$\frac{w}{w + x_1} = \frac{\rho_2}{l_2}, \text{ или } x_1 = w \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2}.$$

Пользуясь шаблономъ дуги радіуса l_2 , съ помощію котораго мы опредѣляемъ w по x_1 , и дѣлительнымъ циркулемъ, въ которомъ установлено отношеніе плечъ, равное $\frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2}$, не трудно найти координаты x_1 и y_1 и соотвѣтственное имъ положеніе кривошипа, о которомъ идетъ рѣчь и къ направленію котораго кривая перемѣщеній будетъ касательна. Въ положеніи штанги, обозначенномъ цифрою II (фиг. 5), для котораго $x_1 < 0$, $b < 0$, $\varphi < 0$ и точка G_1 находится выше F, имѣемъ

$$\frac{b - w}{x_1 - w} = \frac{\rho_2}{l_2}, \text{ отсюда } b = x_1 \cdot \frac{\rho_2}{l_2} + w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{l_2} \text{ и}$$

$$\xi = b_0 - b = \frac{\rho_2}{l_2} \left[(r - x_1) - w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2} \right] \dots \dots \dots (23).$$

Здѣсь ξ считается отъ точки H_0 и для полученія его величины къ радіусу вектору $(r - x_1)$ кривой перемѣщенія клапанной штанги въ случаѣ, когда прямая FG_1 вертикальна, необходимо каждый разъ прибавлять длину $w \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2}$.

Въ положеніи штанги, обозначенномъ цифрою III (фиг. 5), для котораго $x_1 < 0$, $b < 0$ и $\varphi < 0$, но точка G находится ниже F, получимъ

$$\frac{b + w}{x_1 + w} = \frac{\rho_2}{l_2}, \quad b = x_1 \cdot \frac{\rho_2}{l_2} - w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{l_2} \text{ и}$$

$$\xi = b_0 - b = \frac{\rho_2}{l_2} \left[(r - x_1) + w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2} \right] \dots \dots \dots (24).$$

Форма выражения (24) одинакова съ (19) и для полученіи ξ здѣсь снова изъ радіусовъ векторовъ $(r - x_1)$ кривой перемѣщенія клапанной штанги въ случаѣ, когда прямая FG_1 вертикальна, надо вычитать каждый разъ длину $w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2}$.

Наконецъ въ положеніи штанги, обозначенномъ цифрою IV (фиг. 5), для котораго $x_1 > 0$, $b > 0$ и $\varphi > 0$, но точка G находится ниже F, имѣемъ, очевидно, то же самое соотношеніе между ξ , x_1 и w , что и для II положенія (см. ур-іе 23), и для построенія ξ здѣсь должно быть примѣнено то же самое правило, какое дано тамъ.

3) *Случай, когда верхній конецъ прямой FG отклонился влѣво* (положеніе FG_2 на фиг. 1 и 8). Этотъ случай является обратнымъ по отношенію къ предыдущему и при одинаковой величинѣ угла δ отклоненія прямой FG отъ вертикали кривыя перемѣщенія клапанной штанги здѣсь были бы тѣ же самыя, что и тамъ, только правая вѣтвь ея была бы переложена на лѣвую сторону, а лѣвая вѣтвь—на правую сторону, если бы траекторія точки E имѣла еще и вертикальную ось симметріи; въ дѣйствительности же означенныя кривыя только подобны одна другой по виду, но не одинаковы.

Тѣмъ же самымъ пріемомъ, посредствомъ котораго при данной величинѣ угла δ для всякаго произвольнаго положенія кривошипа мы находили величину ξ перемѣщенія клапанной штанги, возможно рѣшать и обратную задачу—нахожденія угла δ соотвѣтственно заданному для даннаго положенія кривошипа перемѣщенію ξ . Пусть при положеніи OC кривошипа (фиг. 5) перемѣщеніе клапанной штанги— $\xi = \overline{CT_3}$ и требуется найти соотвѣтственную величину угла δ , при которомъ такое перемѣщеніе будетъ имѣть мѣсто. Если $\overline{CT_3} > \overline{CT_1}$, это будетъ указывать, что прямая FG должна быть отклонена своимъ верхнимъ концомъ отъ вертикали вправо; если $\overline{CT_3} < \overline{CT_1}$, это укажетъ на необходимость отклоненія ея влѣво отъ вертикали; и если $\overline{CT_3} = \overline{CT_1}$, это будетъ обозначать вертикальность положенія прямой FG. Но пусть $\overline{CT_3} \neq \overline{CT_1}$, тогда прежде всего находимъ координаты x_1 и y_1 точки L_1 на траекторіи точки E, засѣкая $\overline{OT_1} = \overline{OT}$, и проводимъ вертикаль TL_1 ; затѣмъ съ помощію дѣлительнаго циркуля или извѣстнымъ намъ построеніемъ по длинѣ отрѣзка $\overline{T_1T_3}$, который равенъ $w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2}$, находимъ длину w ; если $\overline{CT_3} > \overline{CT_1}$, то отъ точки m по горизонтали *вправо* откладываемъ $\overline{mt_3} = w$, если же $\overline{CT_3} < \overline{CT_1}$, то ту же длину откладываемъ отъ точки m *влѣво* и

черезъ полученную такимъ образомъ точку m_3 проводимъ вертикаль m_3m_2 ; затѣмъ съ помощію шаблона дуги съ радіусомъ l_2 , прикладываемого извѣстнымъ способомъ къ точкѣ L_1 , накалываемъ точку m_2 пересѣченія этой дуги съ вертикалью m_3m_2 и, соединивъ точку m_2 съ m , получаемъ искомую величину угла $\delta = \angle Omm_2$.

Длины отрѣзковъ $\overline{tt_1}$ (фиг. 5) и $\overline{t_2t_3}$ (фиг. 8) прямой $\overline{mm_1}$, заключенныхъ внутри траекторіи E, выражаютъ собою величину размаха, который дѣлаетъ точка G штанги EG по линіи FG при отклоненіи ея отъ вертикали въ ту или другую сторону. Каждый изъ этихъ отрѣзковъ точкою m дѣлится на 2 неравныя части, весьма на много разнящіяся одна отъ другой по своей величинѣ. Верхняя часть $\overline{mt_1}$ (фиг. 5) или $\overline{mt_3}$ (фиг. 8) каждого изъ отрѣзковъ представляетъ величину размаха, дѣлаемаго точкою G выше F, а нижняя часть—ниже F. Такимъ образомъ точка G совершаетъ относительно F не одинаковыя качанія въ ту и другую сторону, и когда пуговица кривошина описываетъ верхнюю полуокружность C_0UC_8 (фиг. 4), величины w измѣняются при перемѣнѣ x_1 и y_1 совсѣмъ въ другой послѣдовательности, чѣмъ въ случаѣ прохожденія пуговицей кривошина нижней полуокружности $C_0U_1C_8$. Этимъ легко объясняется различіе въ отклоненіи величины радіусовъ векторовъ кривыхъ перемѣщенія клапанной штанги въ случаѣ $\delta \begin{matrix} < \\ > \end{matrix} 0$ отъ таковыхъ же въ случаѣ $\delta = 0$ по ту и по другую сторону отъ горизонтальнаго діаметра (фиг. 5 и 8).

Г. Величина раскрытія паровпускныхъ отверстій.

Построенныя нами кривыя перемѣщеній клапаннаго стержня (фиг. 4, 5 и 8), считаемыхъ отъ точекъ H_0 и H_1 , въ которыя приходитъ точка H каждый разъ, когда кривошипъ находится въ одной изъ своихъ мертвыхъ точекъ, даютъ намъ возможность съ удобствомъ прослѣдить за измѣненіемъ величины паропропускныхъ отверстій при измѣненіи положенія кривошина. Если отношеніе плечъ ломанаго рычага $Q_0V_0W_0$ или $Q_1V_1W_1$ (фиг. 2), передающаго движеніе отъ стержня SS_1 къ клапанамъ (оси послѣднихъ на фиг. 2 совпадаютъ съ вертикалями, проведенными черезъ точки W_0 и W_1) назовемъ черезъ m , т. е. $Q_0V_0: V_0W_0 = Q_1V_1: V_1W_1 = m$, то во время впуска свѣжаго пара въ цилиндръ, когда одинъ изъ паровпускныхъ клапановъ имѣетъ общее движеніе со стержнемъ SS_1 , при перемѣщеніи послѣдняго по направленію SS_1 на величину ξ клапанъ перемѣстится по вертикальному направленію на длину $\xi : m$ и измѣнитъ величину отверстія для пропуска пара на площадь $2\pi d \cdot \frac{\xi}{m}$, если d —діаметръ от-

верстія двухъ-опорнаго клапана. Называя чрезъ h_0 высоту, на которую клапанъ W_0 будетъ приподнятъ надъ его сѣдломъ въ то время, когда кривошипъ будетъ въ лѣвой мертвой точкѣ, мы получимъ общее перемѣщеніе тарелокъ Q_0 и R_0 съ перваго момента ихъ прикосновенія до рассматриваемаго положенія равнымъ $m.h_0$. Увеличивши эту послѣднюю величину въ отношеніи $l_2:\rho_2$, нанесемъ длину $m.h_0 \cdot \frac{l_2}{\rho_2}$ на фиг. 4 отъ точки C_0 по горизонтальному діаметру вправо такъ, чтобы

$$\overline{C_0 N_1} = m.h_0 \cdot \frac{l_2}{\rho_2} \dots \dots \dots (25)$$

и чрезъ точку N_1 радіусомъ $\overline{ON_1}$ проведемъ окружность, которая на кривой перемѣщеній клапанной штанги дастъ намъ 2 точки— T_2 и N_2 . Если кривошипъ будетъ имѣть направленіе вращенія, показанное стрѣлкой, то первая изъ этихъ точекъ, т. е. T_2 , укажетъ намъ положеніе OT_2 кривошипа передъ мертвой точкой, при которомъ тарелка R_0 придетъ въ соприкосновеніе съ Q_0 и начнетъ съ нею общее движеніе, мало по малу раскрывая паропропускное отверстіе подъ клапаномъ W_0 ; подъемъ клапана соотвѣтственно каждому слѣдующему затѣмъ положенію кривошипа будетъ выражаться отрѣзкомъ радіуса между кривыми $T_2 C_0 N_2$ и $T_2 N_1 N_2$ ограничивающими площадь, покрытую горизонтальными штрихами, только въ масштабѣ въ $m \cdot \frac{l_2}{\rho_2}$ разъ больше противъ дѣйствительности; вторая изъ упомянутыхъ выше точекъ— N_2 характеризуетъ положеніе ON_2 кривошипа въ моментъ отсѣчки. Если для полного раскрытія паропропускнаго отверстія необходимо и достаточно имѣть клапанъ приподнятымъ надъ сѣдломъ на высоту h , то откладывая отъ точки N_1 влѣво на фиг. 4 длину $\overline{N_1 N_3} = m.h \cdot \frac{l_2}{\rho_2}$ и проводя изъ точки O радіусомъ $\overline{ON_3}$ окружность, мы легко обнаружимъ тѣ положенія OM_4 и OM_3 кривошипа, начиная съ котораго и кончая которымъ раскрытіе паропропускнаго окна будетъ полнымъ; удваивая затѣмъ отрѣзки радіусовъ, заключенныя между криволинейными очертаніями $N_2 C_0 T_2$ и $N_2 N_1 T_2$ въ предѣлахъ отъ точки T_2 до M_4 и отъ M_3 до N_2 , получаемъ криволинейно очерченную площадь $T_2 M_4 M_3 N_2 N_1 T_2$, отрѣзокъ радіуса на которой выражаетъ собою раскрытіе паропропускнаго окна для положенія кривошипа, опредѣ-

ляемаго этимъ радіусомъ, увеличенное въ $m \cdot \frac{l_2}{\rho_2}$ разъ.

Та же фигура 4 позволяетъ рѣшить и обратный вопросъ— о нахожденіи подъема h_0 клапана надъ сѣдломъ въ то время,

когда кривошипъ находится въ одной изъ своихъ мертвыхъ точекъ, по заданной величинѣ ε коэффициента наполненія цилиндра свѣжимъ паромъ. Ходъ поршня—назовемъ его чрезъ s , на фиг. 4 условно представляется длиною C_0C_8 горизонтальнаго діаметра; отложивши отъ C_0 вправо длину $\varepsilon \cdot s$ и опредѣливъ соотвѣтственное этому размаху поршня въ періодъ впуска положеніе кривошипа OP_1 съ помощію шаблона дуги радіуса l , соединяемъ точки P_1 и O между собою, тогда точка N_2 пересѣченія радіуса OP_1 съ кривою перемѣщеній клапанной штанги даетъ намъ от-

рѣзокъ $\overline{P_1N_2} = \overline{C_0N_1} = m \cdot h_0 \cdot \frac{l_2}{\rho_2}$, величиною котораго вполне опре-

дѣляется и искомое перемѣщеніе клапанной штанги, и подъемъ клапана для мертвой точки кривошипа. На фиг. 4 величины $\overline{P_1N_2}$ и $\overline{P_2N_4}$ перемѣщеній клапанной штанги отъ положенія кривошипа въ мертвой точкѣ до момента отсѣчки найдены въ предположеніи, что при вертикальномъ положеніи линіи FG коэффициентъ наполненія цилиндра по ту и по другую сторону поршня равенъ $1/10$, и мы видимъ, что $\overline{P_1N_2} \neq \overline{P_2N_4}$, или другими словами, что при одинаковомъ подъемѣ h_0 обоихъ паровпускныхъ клапановъ надъ ихъ сѣдлами при положеніи кривошипа въ той или другой мертвой точкѣ коэффициенты наполненія цилиндра по ту и по другую сторону поршня были бы различны.

Обозначимъ длину $\overline{P_2N_4} = m \cdot h_1 \cdot \frac{l_2}{\rho_2}$

Фиг. 4 ясно указываетъ намъ, что моментъ отсѣчки пара въ этомъ приборѣ при вертикальномъ положеніи линіи FG тѣсно связанъ съ первымъ моментомъ раскрытія паровпускнаго окна передъ мертвою точкою: при коэффициентѣ наполненія цилиндра $\varepsilon = 1/10$ впускъ свѣжаго пара въ цилиндръ начинается еще тогда когда поршень не дойдетъ до конца своего хода на длину $z = 1/10 \cdot s$; при увеличеніи ε соотвѣтственнымъ же образомъ и z увеличивается, а при уменьшеніи—уменьшается.

На фиг. 5 и 8 тѣмъ же способомъ, что и на фиг. 4, получены криволинейныя площади, покрытыя горизонтальными штрихами, отрѣзки радіусовъ на которыхъ будутъ выражать собою перемѣщенія клапанной штанги во время общаго движенія ея съ паровпускными клапанами, при отклоненіи линіи FG отъ вертикали вправо или влево на уголъ δ и при той же самой относительной постановкѣ тарелокъ R_0 и R_1 (фиг. 2) на клапанной штангѣ, какая была принята и на фиг. 4. Разсматривая фиг. 5, мы видимъ, что при томъ же направленіи вращенія кривошипа при отклоненіи линіи FG вправо на уголъ $\delta = 19^\circ$ мы получаемъ:

для правой части цилиндра

$$\begin{aligned} \varepsilon &= 0,074 \\ z:s &= 0,187 \end{aligned}$$

для лѣвой части цилиндра

$$\begin{aligned} \varepsilon &= 0,050 \\ z:s &= 0,115 \end{aligned}$$

что указываетъ ясно на невозможность пользоваться отклоненіемъ линіи FG вправо отъ вертикали при направленіи вращенія кривошипа, показаннаго на фигурѣ стрѣлкой; но если направленіе вращенія кривошипа будетъ обратное этому, то работа машины будетъ возможна и мы получаемъ тогда цифры, обратныя приведеннымъ выше по отношенію къ ε и $\frac{z}{s}$, т. е.

для правой части цилиндра

$$\begin{aligned} \varepsilon &= 0,187 \\ z:s &= 0,074 \end{aligned}$$

для лѣвой части цилиндра

$$\begin{aligned} \varepsilon &= 0,115 \\ z:s &= 0,050 \end{aligned}$$

Фиг. 8 указываетъ наоборотъ полнѣйшую свойственность отклоненія линіи FG отъ вертикали влѣво для даннаго на чертежѣ направленія вращенія кривошипа. При той же величинѣ угла δ , что и на фиг. 5, мы имѣемъ изъ чертежа

для правой части цилиндра

$$\begin{aligned} \varepsilon &= 0,110 \\ z:s &= 0,050 \end{aligned}$$

для лѣвой части цилиндра

$$\begin{aligned} \varepsilon &= 0,205 \\ z:s &= 0,082 \end{aligned}$$

Эти цифры даютъ возможность объ этомъ парораспредѣлительномъ приборѣ сдѣлать такого рода заключенія, 1) что установленная для какого нибудь опредѣленнаго положенія линіи FG одинаковою какъ въ лѣвой части цилиндра, такъ и въ правой, величина коэффиціента ε наполненія цилиндра свѣжимъ паромъ при всѣхъ другихъ возможныхъ для даннаго направленія вращенія кривошипа положеніяхъ линіи FG будетъ различна справа и слѣва, или иначе, что измѣненіе ε при данныхъ величинахъ h_0 и h_1 подъема клапановъ въ мертвыхъ точкахъ здѣсь въ болѣе или менѣе значительныхъ предѣлахъ не возможно безъ нарушенія при каждомъ оборотѣ кривошипа однообразности установившагося хода машины, даже и при постоянной величинѣ преодолеваемаго ею сопротивленія, 2) что при указанномъ на фиг. 1 и 2 общемъ расположеніи частей машины и при направленіи вращенія кривошипа слѣва направо (т. е. одинаковомъ съ направленіемъ движенія часовой стрѣлки) линія FG можетъ отклоняться отъ вертикали только влѣво, а при обратномъ направленіи вращенія кривошипа только вправо, и 3) что чѣмъ болѣе прямая FG отклонена отъ вертикали, тѣмъ болѣе при тѣхъ же значеніяхъ h_0 и h_1 величина ε и тѣмъ менѣе отношеніе $z:s$.

Называя наибольшую величину угла δ чрезъ δ_1 и полагая,

что изменение величины угла δ будет происходить в пределах от нуля до δ_1 , мы можем теперь чисто графическим путем решать нижеследующие вопросы:

- 1) о нахождении по данным величинам δ и h_0 (или h_1) величины ε ,
- 2) о нахождении величины h_0 (или h_1) по данным ε и δ и наконец
- 3) о нахождении величины δ для данных ε и h_0 (или h_1).

Первый вопрос решается вычерчиванием кривой C_0T_3 (фиг. 8) перемещений клапанной штанги для данного угла δ и проведением окружности радиусом OT_3 , отрезок которого $CT_3 = m h_0 \cdot \frac{l_2}{\rho_2}$, тогда направление OT_3 будет искомым положением кривошипа в момент отсечки, соответственно которому легко найдется и ε по шаблону дуги радиуса l . Решение второго вопроса было описано в этой же главе выше, когда говорилось о значении отрезков P_1N_2 и P_2N_4 на фиг. 4. Для решения третьего вопроса проводим направление OC_1 (фиг. 8) кривошипа в момент отсечки при данной величине коэффициента наполнения ε и откладываем $C_1U_2 = m \cdot h_0 \cdot \frac{l_2}{\rho_2}$, тогда через точку U_2 должна проходить кривая перемещений клапанной штанги при угле δ отклонения клапанной штанги от вертикали, который надо найти. Соответственно точке U_3 пересечения радиуса OC_1 с кривою перемещений клапанной штанги для $\delta = 0$ находим точку L_0 , положение которой будет занимать точка E штанги EG (фиг. 1) на своей траектории, и по длине U_2U_3 (фиг. 8), выражающей собою $w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2}$, обнаруживаем длину w , откладываем ее от точки m по горизонтали влево и через полученную точку проводим вертикаль, затем при точке L_0 устанавливаем шаблон дуги l_2 так, чтобы ее радиальная линия направилась по L_0T_0 , после этого накалываем точку пересечения дуги шаблона с упомянутой выше вертикалью и, соединяя полученную точку с m , между проведенною линиею и вертикалью получаем искомую величину угла δ . Может случиться, что полученная таким образом величина будет больше δ_1 . Это последнее будет означать что заданная величина ε превосходит максимальную, возможную в этом приборе величину коэффициента наполнения, соответствующаго данному подъему h_0 клапана под его седлом — в мертвой точке кривошипа. Непосредственно вслед за этим с помощью того же шаблона можно определить наименьшую возможную величину h_0 для данного ε , которая будет соответствовать значению $\delta = \delta_1$.

При спѣшной работѣ, когда не гонятся за точностью получаемого результата и, напримѣръ, для предварительныхъ соображеній, желаютъ знать лишь приблизительныя величины различныхъ факторовъ парораспредѣлителя, траэкторіи точекъ В и Е (фиг. 1) можно принимать за эллипсы, полагая въ уравненіяхъ (2) и (11)— $\text{Cos}\alpha = \text{Cos}\beta = 1$, тогда для одной и той же абсциссы x точекъ обѣихъ кривыхъ, лежащихъ на одной вертикали, имѣемъ

$$\left. \begin{aligned} x_1 = x &= r \text{ Cos}\omega \\ y &= \frac{\rho}{l} r \text{ Sin}\omega \\ y_1 &= \frac{\rho_1}{l_1} y, \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (26).$$

а по ур-ію (16) : $\xi = \frac{\rho}{l_2} r (1 - \text{Cos}\omega)$,

или иначе, радіусъ векторъ кривой перемѣщенія клапанной штанги въ случаѣ $\delta = 0$ будетъ равенъ $\frac{\rho_2}{l_2} r \text{ Cos}\omega$, т. е. сама кривая перемѣщеній клапанной штанги обращается въ окружность, описанную на горизонтальномъ радіусѣ r , какъ на діаметрѣ. Въ этомъ случаѣ рѣшеніе трехъ вышешоименованныхъ вопросовъ упрощается въ значительной мѣрѣ еще тѣмъ, что вовсе не надо будетъ строить траэкторіи В, потому что для построенія точекъ траэкторіи Е достаточно будетъ каждый разъ засѣчь на горизонтальномъ діаметрѣ длину OT (фиг. 5), равную OT_1 , соединить точки С и Т между собою и съ помощію дѣлительнаго циркуля взять точку L_1 такимъ образомъ, чтобы

$$\overline{L_1T} : \overline{CT} = \rho : \rho_1 : l : l_1.$$

Г. Случай, когда точка М (фиг. 1) направляется по дугѣ круга.

Въ главѣ подѣ литерою В было упомянуто, что въ практическомъ исполненіи механизма *Броуна* точка М штанги ВМ (фиг. 1) ведется по дугѣ круга болѣе или менѣе значительнаго радіуса. Въ этомъ случаѣ траэкторія точки Е не имѣетъ уже ни одной оси симметріи, ни при какихъ обстоятельствахъ не можетъ быть принимаема за эллипсъ, и предложенный нами выше способъ построенія кривыхъ перемѣщенія клапанной штанги при произвольномъ значеніи δ при осложненности движенія получаетъ здѣсь еще большее значеніе. Сущность построенія кривыхъ перемѣщенія клапанной штанги одинаково относится и сюда, потому что она не зависитъ отъ вида траэкторій Е.

На фиг. 9 внутри окружности, описываемой пуговицей кривошина, построена известнымъ намъ способомъ (см. главу подл. С) траэкторія В. Она обозначена на фигурѣ римскими цифрами I, I... Построеніе траэкторіи Е ведено въ предположеніи, что дуга круга, по которой направляется точка М, касается къ горизонтали въ точкѣ О и что точка М въ крайнихъ своихъ положеніяхъ M_0 и M_1 находится на одинаковомъ разстояніи f_1 отъ этой горизонтали. На основаніи этого точка D_0 , лежащая на срединѣ между M_0 и M_1 по горизонтали и на вертикали чрезъ которую долженъ находиться центръ D дуги M_0M_1 направляющей точку М, опредѣлится относительно О координатами

$$\overline{D_0K} = f_1 \text{ и } \overline{OK} = \sqrt{l_1^2 - f_1^2},$$

а положеніе точки D координатами

$$\overline{OK} = \sqrt{l_1^2 - f_1^2} \text{ и } \overline{KD} = \overline{DM} = r_1$$

При этомъ:

$$f_1 = r_1 - \sqrt{r_1^2 - \frac{r^2}{4}}$$

На фиг. 9—ВМ означаетъ одно изъ положеній этой штанги, а DM—соотвѣтственное этому положеніе тяги, ведущей точку М; въ крайнемъ лѣвомъ положеніи они будутъ C_0M_0 и M_0D , а въ крайнемъ правомъ— C_1M_1 и M_1D . Если точка Е въ этихъ крайнихъ положеніяхъ находится въ E_0 и E_1 , то соединяя ихъ между собою и дѣля длину E_0E_1 пополамъ, мы найдемъ точку L, лежащую на линіи OD_0 и опредѣляемую координатами

$$\overline{LL_1} = f_1 \cdot \frac{l_1 - \rho_1}{l_1} \text{ и } \overline{OL_1} = \frac{l_1 - \rho_1}{l_1} \sqrt{l_1^2 - f_1^2}$$

На вертикали чрезъ точку L должна находиться точка F вращенія линіи FG, устанавливаемой регуляторомъ. Координаты ея будутъ

$$\overline{OL_1} = \frac{l_1 - \rho_1}{l_1} \sqrt{l_1^2 - f_1^2} \text{ и } \overline{L_1F} = f_1 \cdot \frac{l_1 - \rho_1}{l_1} + \sqrt{l_2^2 - r^2},$$

$$\text{такъ какъ } \overline{E_0L} = \overline{E_1L} = \overline{M_0D_0} = \overline{M_1D_0} = \overline{OC_0} = r$$

По траэкторіямъ точекъ В и М легко строится и траэкторія точки Е, засѣкая каждый разъ $\overline{BM} = l_1$ и откладывая вдоль полученной линіи $\overline{BE} = l_1 - \rho_1$. Такимъ образомъ на фиг. 9 эта траэкторія построена по 20 точкамъ и обозначена цифрою II, II...

Построение кривыхъ перемѣщенія клапанной штанги сначала для случая, когда $\delta=0$, а по нему и для тѣхъ случаевъ, когда δ больше или меньше нуля на основаніи данныхъ въ главѣ подѣлит. Е правилъ не представляетъ никакихъ затрудненій. Кривыя перемѣщеній клапанной штанги для случая, когда $\delta=0$, обозначены на фиг. 9 цифрою III, III..., для отклоненія прямой FG на уголъ $\delta=19_0$ влѣво—цифрою IV, IV... и для отклоненія ея на тотъ же уголъ вправо—цифрою V, V. Опрежденіе длины

$$\overline{NN}_1 = m \cdot \frac{l_2}{\rho_2} \cdot h_0 \quad \text{и} \quad \overline{PP}_1 = m \cdot \frac{l_2}{\rho_2} \cdot h_2$$

сдѣлано на фиг. 9 въ томъ предположеніи, что при направленіи вращенія кривошипа, противоположномъ тому, которое указано на чертежѣ, впускъ свѣжаго пара въ цилиндръ по ту и по другую сторону будетъ начинаться при отклоненіи прямой FG вправо (кривая V, V...) еще тогда, когда поршень не дойдетъ до конца своего хода на длину $z=0,1$ s. Тогда обнаруживается, что

для правой части цилиндра

для лѣвой части цилиндра

$$\varepsilon=0,240$$

$$\varepsilon=0,234$$

$$z: s=0,100$$

$$z: s=0,100$$

При тѣхъ же величинахъ h_0 и h_1 и при томъ же направленіи вращенія, какъ упомянуто выше, но при $\delta=0$ (кривая III, III...), находимъ

для правой части цилиндра

для лѣвой части цилиндра

$$\varepsilon=0,180$$

$$\varepsilon=0,163$$

$$z: s=0,163$$

$$z: s=0,135$$

И наконецъ при тѣхъ же величинахъ h_0 и h_1 , но при направленіи вращенія кривошипа, указанномъ на фиг. 9 стрѣлкою, и при отклоненіи прямой FG влѣво (кривая IV, IV...) получаемъ

для правой части цилиндра

для лѣвой части цилиндра

$$\varepsilon=0,245$$

$$\varepsilon=0,205$$

$$z: s=0,135$$

$$z: s=0,105$$

Приведенныя цифры показываютъ, что какъ при $\delta=0$, такъ и при отклоненіи прямой FG вправо, кривошипъ можетъ получить вращеніе только по направленію противоположному тому какое дано на чертежѣ, т. е. справа на лѣво, а при отклоненіи прямой FG влѣво возможнымъ направленіемъ вращенія будетъ только слѣва направо.

Измѣнивши далѣе h_0 и h_1 , т. е. длину NN_1 и PP_1 (фиг. 9) такимъ образомъ, чтобы при вращеніи кривошипа справа налѣво и при $\delta=0$ коэффициентъ наполненія по ту и по другую сторону былъ равенъ 0,125, получаемъ:

для правой части цилиндра	для лѣвой части цилиндра
$\varepsilon=0,125$	$\varepsilon=0,125$
$z: s=0,100$	$z: s=0,100$

При тѣхъ же значеніяхъ h_0 и h_1 , но при отклоненіи прямой FG вправо и вращеніи кривошипа справа налѣво имѣемъ

для правой части цилиндра	для лѣвой части цилиндра
$\varepsilon=0,193$	$\varepsilon=0,193$
$z: s=0,054$	$z: s=0,067$

а при отклоненіи прямой FG влѣво и вращеніи кривошипа слѣва направо обнаруживается

для правой части цилиндра	для лѣвой части цилиндра
$\varepsilon=0,168$	$\varepsilon=0,152$
$z: s=0,076$	$z: s=0,079$

Совокупность приведенныхъ здѣсь цифръ для двухъ различныхъ значеній h_0 и h_1 по сопоставленіи ихъ съ таковыми же цифрами предыдущей главы даетъ возможность заключить, что въ механизмъ *Броуна* распределеніе пара будетъ совершаться болѣе правильно, т. е. разница въ коэффициентахъ наполненія цилиндра справа и слѣва при томъ же значеніи δ будетъ меньше, въ томъ случаѣ, когда точка M будетъ направляема по дугу круга M_0M_1 , касательной къ плоскости, содержащей въ себѣ ось цилиндра и ось вала, чѣмъ когда M движется въ той же плоскости прямолинейно. Это не трудно объяснить, отложивъ на фиг. 9

$$\overline{Im} = l_2 - f$$

и проведя направленія mt_1 и mt_3 подъ тѣми же углами къ вертикали, подъ какими къ ней находится линія FG по ту и по другую сторону. Тогда мы видимъ, что длины отрѣзковъ mt_1 и mt_2 , mt_2 и mt_3 попарно разнятся между собою весьма не много и во всякомъ случаѣ менѣе, чѣмъ то было прежде (см. конецъ главы подъ лит. Е), т. е. теперь размахъ точки G по линіи FG по ту и по другую сторону отъ точки F сдѣлался почти одинаковымъ и величина W измѣняется почти въ одной и той же послѣдовательности, будетъ ли пуговица кривошипа описывать полуокружность, расположенную выше горизонтальнаго діа-

метра или ниже его. Но тѣмъ не менѣе полная правильность парораспределенія при всѣхъ возможныхъ значеніяхъ ϵ не будетъ достигаться и здѣсь.

Н. Предѣльные величины угла δ отклоненія прямой FG (фиг. 1) отъ вертикали и коэффициента ϵ наполненія цилиндра паромъ.

Теоретически возможная наибольшая величина угла δ можетъ быть опредѣлена подѣ тѣмъ условіемъ, чтобы штанга EG (фиг. 10), направляясь изъ точки E по нормали къ ея траекторіи, въ предѣльномъ случаѣ была въ то же время перпендикулярна и къ линіи FG. Исходя изъ этого положенія и называя такое предѣльное значеніе δ чрезъ δ_0 , проектируемъ контуръ EL_1FG на направленіе EG, замѣчая при этомъ, что

$$\overline{LC}_0 = \overline{LC}_8 = r, \overline{LL}_1 = y_1, \overline{EL}_1 = x_1, \overline{LF} = f = \sqrt{l_2^2 - r^2}$$

$$\angle GEL_1 = \angle GFL_1 = \angle EL_2 L_1 = \delta_0$$

Тогда имѣемъ

$$l_2 = (f + y_1) \cdot \sin \delta_0 + x_1 \cos \delta_0 \dots \dots \dots (27)$$

Кромѣ этого, по условію, что EL_2 есть касательная къ траекторіи E, получаемъ

$$\frac{dx_1}{dy_1} = - \operatorname{tg} \delta_0 \dots \dots \dots (28)$$

Такъ какъ искомая точка E будетъ находиться на траекторіи въ близкомъ разстояніи отъ C_0 , т. е. углы α и β будутъ невелики, то при этомъ вычисленіи безъ большой погрѣшности можно принимать въ случаѣ, когда точка M направляется прямолинейно, траекторію точки E за эллипсъ, уравненіе котораго представляется формулами (26). Комбинируя ихъ извѣстнымъ образомъ, получаемъ

$$\frac{x_1^2}{r^2} + \frac{y_1^2}{\left(\frac{\rho}{l} \cdot \frac{\rho_1}{l_1} \cdot r\right)^2} = 1 \dots \dots \dots (29)$$

т. е. полуоси этого эллипса будутъ

$$a=r \text{ и } b = \frac{\rho}{l} \cdot \frac{\rho_1}{l_1} \cdot r \dots \dots \dots (30)$$

Первая производится $\frac{dx_1}{dy_1}$ изъ ур-ія эллипса въ его общемъ видѣ получится такою

$$\frac{dx_1}{dy_1} = - \frac{a^2 \cdot y_1}{b^2 \cdot x_1},$$

а потому въ общемъ видѣ:

$$\operatorname{tg} \delta_0 = \frac{a^2 \cdot y_1}{b^2 \cdot x_1} \quad (31).$$

Отсюда

$$\operatorname{Cos} \delta_0 = \frac{b^2 x_1}{\sqrt{a^4 y_1^2 + b^4 x_1^2}}$$

По ур-ію (27):

$$\frac{l_2}{\operatorname{Cos} \delta_0} = (f + y_1) \cdot \operatorname{tg} \delta_0 + x_1 \quad \text{или}$$

$$l_2 \cdot \frac{\sqrt{a^4 y_1^2 + b^4 x_1^2}}{b^2 x_1} = (f + y_1) \cdot \frac{a^2 y_1}{b^2 x_1} + x_1$$

Дѣлая приведеніе къ одному знаменателю и замѣчая, что

$$b^2 x_1^2 = a^2 (b^2 - y_1^2)$$

находимъ

$$l_2 \cdot \sqrt{a^4 y_1^2 + b^4 x_1^2} = (f + y_1) \cdot a^2 y_1 + a^2 (b^2 - y_1^2) \quad \text{или}$$

$$l_2 \cdot \sqrt{b^4 + y_1^2 (a^2 - b^2)} = a (f \cdot y_1 + b^2) \dots \dots \dots (32).$$

Опредѣляя отсюда y_1 и замѣняя значенія a и b по (30), мы можемъ изъ (29) опредѣлить соотвѣтственную величину x_1 , а внося полученныя для x_1 и y_1 величины въ (31), найдемъ наконецъ и δ_0 .

Въ случаѣ, когда точка M направляется по дугѣ круга (фиг. 9), при вычисленіи δ_0 можно принимать траекторію точки B за эллипсъ съ полуосями

$$a = r \quad \text{и} \quad b = \frac{\rho}{l} \cdot r$$

а часть траекторіи E , расположенную ниже горизонтали $E_0 E_1$ за эллипсъ съ полуосями

$$a = r \quad \text{и} \quad b = \overline{LL_1} + \frac{\rho}{l} \cdot r \cdot \frac{\rho_1}{l_1} = f_1 \cdot \frac{l_1 - \rho_1}{l_1} + \frac{\rho}{l} \cdot \frac{\rho_1}{l_1} \cdot r \quad (33).$$

Внося эти величины въ (32), тѣмъ же самымъ путемъ, что и прежде, найдемъ δ_0 .

Нѣкоторая неточность въ опредѣленіи δ_0 , которая неизбежно будетъ имѣть мѣсто, вслѣдствіе сдѣланныхъ въ этой главѣ допущеній, не можетъ имѣть никакого практическаго значенія, потому что для правильности въ работѣ механизма *въ действительности возможная наибольшая величина угла δ* , положимъ δ_1 , должна быть все равно меньше δ_0 . Задаваясь величиною угла δ_1 , мы будемъ получать наибольшую величину коэффиціента наполненія болѣе или менѣе, смотря по тому, какія величины будутъ даны для h_0 и h_1 . Между значеніями нуля и δ_1 величина угла δ можетъ быть измѣняема или отъ регулятора, или отъ руки.

Установка парораспредѣлительнаго механизма *Броуна* не представляетъ никакихъ затрудненій и, послѣ подлежащей сборки и вывѣрки положенія всѣхъ другихъ частей его, касается главнымъ образомъ установки тарелокъ R_0 и R_1 (фиг. 2) на клапанномъ стержнѣ SS_1 . Эти тарелки по винтовой рѣзбѣ, сдѣланной на стержнѣ SS_1 , въ извѣстныхъ предѣлахъ могутъ быть перемѣщаемы и закрѣплены въ любомъ положеніи съ помощію контръ-гайки. Если желаютъ, чтобы при самомъ нижнемъ положеніи муфты регулятора коэффиціентъ наполненія цилиндра свѣжимъ паромъ былъ ε_1 ,—это будетъ наибольшая возможная для него величина—, то вращая коренной валъ за маховикъ, устанавливають, положимъ, лѣвый бокъ подушки, ползуна на разстояніи ε_1 *s* отъ крайняго его положенія въ лѣвой мертвой точкѣ, всѣ части машины фиксируютъ въ этомъ положеніи и, придвинувши тарелку R_0 до соприкосновенія ея съ Q_0 , закрѣпляютъ ее въ томъ положеніи контръ-гайкою. Совершенно также поступаютъ при установкѣ и съ правою тарелкою R_1 . Затѣмъ ставятъ муфту регулятора въ самое верхнее ея положеніе и закрѣпляютъ ее въ немъ; это положеніе муфты можетъ соответствовать или $\delta = 0$, или какой-нибудь другой величинѣ δ , немного большей нуля; послѣ этого, повертывая коренной валъ въ должномъ направленіи, обнаруживаютъ наименьшую возможную при этомъ величину ε_2 коэффиціента наполненія. Она во всякомъ случаѣ будетъ далека отъ нуля и тѣмъ ближе къ ε_1 , чѣмъ больше эта послѣдняя величина и чѣмъ болѣе въ то же время h_0 (или h_1). Это прямо слѣдуетъ изъ разсмотрѣнія діаграммъ раскрытія паровпускныхъ отверстій въ этомъ парораспредѣлителѣ (см. фиг. 4, 5 и 9). Если почему либо найдутъ ε_2 черезчуръ еще большою, то устанавливають ее надлежащимъ образомъ, но тогда одновременно съ этимъ уменьшится и ε_1 . Наибольшей разницы между ε_1 и ε_0 можно достигъ, дѣлая h_0 (или h_1) возможно малою величиною и заставляя паровпускные

клапаны при работѣ машины съ минимальнымъ коэффициентомъ наполненія подниматься лишь на необходимую и достаточную высоту надъ ихъ сѣдлами.

I. Случай употребленія прибора Броуна для передачи движенія къ плоскому золотнику.

Швейцарскій локомотивный и машиностроительный заводъ въ Винтертуръ (*Schweizerische Locomotiv—und Maschinenfabrik in Winterthur*) при постройкѣ паровозовъ весьма часто употребляетъ приборъ Броуна для передачи движенія отъ него къ плоскому золотнику. Схема передачи движенія въ этомъ случаѣ представлена на фиг. 11: здѣсь O —центръ ведущей оси паровоза, OC —кривошипъ, AC —шатунъ, A —ползунъ, BG —штанга, нижнимъ своимъ концомъ направляемая по траекторіи B , а верхнимъ—прямолинейно въ кулиссѣ FG , которую можно переставлять на передній и задній ходъ съ помощію рычага QT , тяги SP и рычага PF , вращающаго кулиссную ось; HI —тяга, передающая движеніе съ помощію двуплечаго рычага IL , имѣющаго ось вращенія въ K , къ золотниковой штангѣ NL , которая въ точкѣ N удобоподвижно сочленяется съ золотниковымъ стержнемъ. При отклоненіи средней линіи FG кулиссы влево отъ вертикали чрезъ точку F ведущее колесо паровоза можетъ имѣть направленіе вращенія, указанное на фиг. 11 стрѣлкою (*передній ходъ*), и точка I имѣетъ тогда движеніе между точками I_1 и I_2 , а при отклоненіи линіи FG вправо отъ вертикали машина можетъ имѣть обратный ходъ (*задній ходъ*) и точка I будетъ совершать свое движеніе между точками I_3 и I_4 . Положеніе точки F здѣсь выбирается такимъ образомъ, чтобы парораспредѣлительный приборъ при всякомъ положеніи кулиссы имѣлъ одну и ту же величину линейнаго предускоренія для впуска и выпуска пара. Для выполненія означеннаго условія достаточно имѣть координаты точки F относительно O такими:

$$\overline{OL} = l - \rho$$

$$\overline{LF} = \sqrt{l_2^2 - r^2},$$

если $\overline{OC} = r$

$$\overline{AC} = l$$

$$\overline{AB} = \rho$$

$$\overline{BC} = l - \rho$$

$$\overline{BG} = l_2$$

Согласно сдѣланному нами описанію видно, что приборъ *Броуна* въ этомъ его видѣ отличается отъ предыдущаго главнымъ образомъ тѣмъ, что здѣсь отсутствуетъ штанга *ВМ* (фиг. 1) и передача движенія къ точкѣ *Н* производится непосредственно отъ *В*, а не отъ *Е*.

Точка *Н* описываетъ при этомъ замкнутую кривую, подобную эллипсу, но не имѣющую ни одной оси симметріи и наклоненную въ ту или другую сторону, смотря по положенію средней линіи *FG* кулисы.

Перемѣщеніе точки *Н* въ горизонтальномъ направленіи, считаемое отъ вертикали чрезъ точку *F*, называемъ по прежнему чрезъ *b*, т. е. на фиг. 12

$$\overline{Hr} = b.$$

Установку золотника дѣлаютъ такимъ образомъ, что, когда $b=0$, въ это время середина золотника совпадаетъ со серединою зеркала. Принимая во вниманіе, что длина тягъ *НИ* и *LN* можетъ быть выбрана достаточно большою въ сравненіи съ размахами, которые дѣлаютъ въ вертикальномъ направленіи точки *Н*, *I* и *L*, безъ большой погрѣшности мы можемъ тогда считать, что переменная величина *b* будетъ прямо пропорціональна таковой же величинѣ ψ разстоянія середины золотника отъ середины его зеркала. Если отношеніе плечъ въ рычагѣ *IKL* (фиг. 11) будетъ

$$\frac{\overline{IK}}{\overline{KL}} = n$$

то $b = n \cdot \psi \dots \dots (34)$

Величина *b* графически можетъ быть опредѣлена и представлена нами внутри окружности, описываемой пуговицей кривошина, совершенно также, какъ это мы дѣлали прежде для представленія величины $(b_0 - b)$, съ тою лишь разницею, что здѣсь *b* будетъ опредѣляться въ зависимости отъ *x* и *y*, а не отъ x_1 и y_1 , и траекторія *Е* будетъ отсутствовать. Для этого на фиг. 12 извѣстнымъ намъ способомъ строимъ внутри окружности *О*, описанной радіусомъ *r*, траекторію *В*. По прежнему переменныя величины горизонтальной и вертикальной проэкціи разстоянія *FG* называемъ

$$\overline{Gq} = w \text{ и } \overline{Fq} = v$$

и уголъ, который дѣлаетъ направленіе *BG* съ вертикалью обозначаемъ чрезъ φ ; считаемъ его положительнымъ, когда прямая *BG* приходится слѣва отъ вертикали, и отрицательнымъ, когда — справа.

Для положенія I штанги BG, (фиг. 12) которое характеризуется тѣмъ, что для него точка G находится выше F по линіи FG и что $x > 0$, $\varphi > 0$ и $b > 0$, т. е. считается влѣво отъ вертикали OF, имѣемъ:

$$\frac{b-w}{x-w} = \frac{\rho_2}{l_2},$$

если $\overline{GH} = \rho_2$.

Отсюда
$$b = \frac{\rho_2}{l_2} \left(x + w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2} \right) \dots (35)$$

Величина w , входящая въ это выраженіе, какъ намъ извѣстно, легко строится при помощи шаблона дуги радіуса l_2 , если при точкѣ m (фиг. 12), разстояніе которой отъ O

$$\overline{Om} = l_2 - \sqrt{l_2^2 - r^2},$$

построить $\angle Omm_1 = \delta$

и на линіи mm_1 накалывать каждый разъ положеніе точки G. Полученную по выраженію (35) величину b откладываемъ каждый разъ отъ точки O по направленію радіуса OC, соотвѣтствующаго точкѣ B, координаты которой суть x и y . Направленіе OC опредѣляется просто, проводя изъ точки B горизонталь BV до пересѣченія ея съ окружностію, описанною радіусомъ OV, опредѣляемымъ по формулѣ

$$\overline{OV} = \overline{VC} \cdot \frac{\rho}{l - \rho} = \overline{OC} \cdot \frac{\rho}{l},$$

и соединяя точку V съ O.

Для положенія II, при которомъ $\varphi < 0$, $x > 0$ и $b > 0$, получаемъ

$$\frac{w-b}{w-x} = \frac{\rho_2}{l_2}$$

Видъ выраженія b , опредѣляемаго этою формулою, будетъ совершенно тождественъ съ (35).

Для положенія III, при которомъ $\varphi < 0$, $x < 0$, но $b > 0$, имѣемъ

$$\frac{w-b}{w+x} = \frac{\rho_2}{l_2}$$

откуда
$$b = \frac{\rho_2}{l_2} \left(w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2} - x \right) \dots (36)$$

Для положенія IV, когда $\varphi < 0$, $x < 0$ и $b = 0$, имѣемъ

$$w = \frac{\rho_2}{l_2 - \rho_2} \cdot x \dots \dots \dots (37)$$

Соотвѣтственная этому абсцисса x при помощи шаблона дуги радиуса l_2 и дѣлительнаго циркуля съ установленнымъ въ немъ отношеніемъ между длинами ножекъ,

равнымъ $\frac{\rho_2}{l_2 - \rho_2}$

безъ труда можетъ быть найдена. Но ее можно найти также на основаніи слѣдующихъ соображеній: для положенія IV имѣютъ мѣсто ур-ія.

$$\text{Sin } \varphi = x : (l_2 - \rho_2) \dots \dots \dots (38)$$

$$v = \frac{\rho_2}{l_2 - \rho_2} \cdot x \text{ Cotg } \delta \dots \dots \dots (39)$$

Вставляя эти величины въ ур-іе

$$f - y + v = l_2 \cdot \text{Cos } \varphi,$$

получаемъ $f - y + \frac{\rho_2}{l_2 - \rho_2} \cdot x \text{ Cotg } \delta = l_2 \sqrt{1 - \left(\frac{x}{l_2 - \rho_2}\right)^2} \dots \dots (40)$

Координаты x и y искомой точки должны одновременно удовлетворять, какъ этому ур-ію, такъ и (7)

$$x = r \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{yl}{r\rho}\right)^2} - (l - \rho) \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{y}{\rho}\right)^2} \right]$$

Задаваясь величиною x , вставляемъ ее въ (40) и, найдя оттуда y , вносимъ его величину въ (7), оттуда находимъ x и, если найденная величина разнится отъ той, которую вставляли въ (40), то повторяютъ вычисленіе съ новою величиною до тѣхъ поръ, пока оба ур-ія не будутъ удовлетворены.

Направленіе OC_1 (фиг. 12) кривошипа, соотвѣтствующее вычисленнымъ такимъ образомъ координатамъ x и y траекторіи В, будетъ касательно къ кривой перемѣщеній b , которую мы получимъ, откладывая величины b по направленію соотвѣтственнаго радиуса.

Для положенія V, когда $x < 0$, $\varphi < 0$ и $b < 0$, находимъ

$$\frac{b-w}{x-w} = \frac{\rho_2}{l_2}$$

Получаемая отсюда величина b будетъ имѣть выраженіе, опредѣляемое (35).

Для положенія VI, при которомъ $x > 0$, $\varphi > 0$, но $b < 0$, получаемъ

$$\frac{w-b}{x+w} = \frac{\rho_2}{l_2},$$

что дастъ для b величину, однозначашую съ (36).

Для положенія VII, когда $x > 0$, $\varphi > 0$, но $b = 0$, ур-ія (37), (38) и (39) снова имѣютъ мѣсто, но вмѣсто (40) мы получимъ

$$f + y = \frac{\rho_2}{l_2 - \rho_2} \cdot x \operatorname{Cotg} \delta = l_2 \sqrt{1 - \left(\frac{x}{l_2 - \rho_2}\right)^2}. \quad (41).$$

Наконецъ въ положеніяхъ VIII и IX, когда

$$\omega = 0 \text{ или } \omega = \pi$$

$$b = b_0 = r \cdot \frac{\rho_2}{l_2} \dots \dots \dots (42).$$

Если величина внѣшняго покрытія золотника— e , а внутренняго— i , то описывая изъ точки O радіусами

$$n \cdot e \text{ и } n \cdot i$$

двѣ окружности, мы можемъ по фиг. 12 совершенно также, какъ и по извѣстной діаграммѣ Цейнера, обнаружить начало и конецъ каждаго изъ періодовъ парораспредѣленія. Понятно, что должно быть

$$r \cdot \frac{\rho_2}{l_2} > n \cdot e \dots \dots \dots (43).$$

но какъ видно по фиг. 12, отрѣзки mt и mt_1 , представляющіе собою размахъ точки G выше и ниже точки F по линіи FG, при всякой величинѣ угла δ , будутъ сильно различаться между собою, а потому: 1) *ветви кривой перемещеній b для положительныхъ и отрицательныхъ величинъ ея будутъ всегда различны*, 2) *раскрытие и закрытіе паровпускныхъ и паровыпускныхъ оконъ по ту и по другую сторону будетъ также всегда совершаться неодинаково*, и 3) *коэффициенты наполненія цилиндра справа и слева не будутъ одинаковы ни при какомъ значеніи δ .*

Послѣ всего вышесказаннаго относительно фиг. 12 посредствомъ нея мы имѣемъ возможность съ помощію простыхъ графическихъ приѣмовъ рѣшать нижеслѣдующіе вопросы:

- 1) о нахожденіи e (или i) по даннымъ δ и ε (или коэффициенту сжатія пара за поршнемъ).
- 2) о нахожденіи ε (или коэффициента сжатія пара за поршнемъ) по даннымъ δ и e (или i).
- 3) о нахожденіи δ по даннымъ e (или i) и ε (или коэфф. сжатія пара).

Рѣшеніе первыхъ двухъ вопросовъ не представляетъ ни малѣйшихъ затрудненій, когда кривая перемѣщеній b построена хотя бы только для точекъ траекторіи B , лежащихъ въ первомъ и третьемъ квадрантѣ, если прямая FG отклонена влѣво отъ вертикали, или только для точекъ втораго и четвертаго квадранта, если отклоненіе прямой FG происходитъ вправо. Для рѣшенія же третьяго вопроса проводимъ направленіе OC_2 кривошипа (фиг. 12), соотвѣтствующее данной величинѣ ε , по нему отъ точки O откладываемъ

$$\overline{Od} = e,$$

изъ точки h пересѣченія прямой OC_2 съ окружностію, описаннаго радіусомъ

$$\overline{OV} = \overline{OC} \cdot \frac{\rho}{r},$$

проводимъ горизонталь hV_1 для отысканія точки V_1 на траекторіи B и ея абсциссы

$$\overline{OB_2} = x.$$

Далѣе по (36):

$$e = b = \frac{\rho_2}{l_2} \left(w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2} - x \right)$$

откуда
$$w = \frac{\rho_2}{l_2 - \rho_2} \left(e \cdot \frac{l_2}{\rho_2} + x \right) \quad \dots \quad (44).$$

Найденную величину w откладываемъ отъ точки m по горизонтали влѣво, чрезъ полученную точку проводимъ вертикаль и на ней при помощи шаблона дуги радіуса l_2 , установленнаго при точкѣ V_1 извѣстнымъ образомъ, накалываемъ точку пересѣченія этой вертикали съ дугой шаблона; полученную точку соединяемъ съ m , и уголъ, который дѣлаетъ проведенная при этомъ прямая съ вертикалью, будетъ искомымъ угломъ δ .

Такъ какъ при отклоненіи прямой FG отъ вертикали влѣво при рѣшеніи различнаго рода практическихъ вопросовъ относительно начала и конца періодовъ парораспредѣленія нуждаются только въ тѣхъ частяхъ кривой перемѣщеній b , которые расположены въ первомъ и третьемъ квадратѣ, то задача построения этой кривой упрощается въ значительной мѣрѣ тѣмъ, что для полученія радіуса вектора кривой для произвольнаго положенія кривошипа операцію построения придется вести всегда по одной и той же схемѣ, выражаемой формулою

$$b = \pm \frac{\rho_2}{l_2} \left(w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2} - x \right) \dots \dots \dots (45),$$

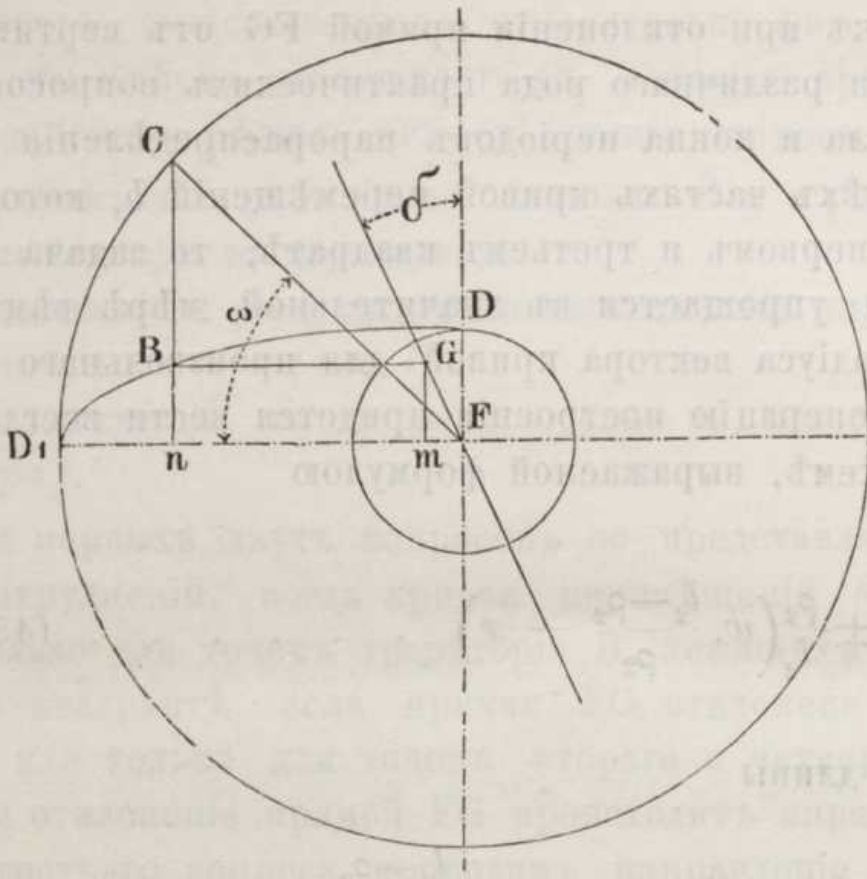
т. е. найдя длины

$$x \quad \text{и} \quad w \cdot \frac{l_2 - \rho_2}{\rho_2},$$

надо вычитать или первую изъ второй, или вторую изъ первой, смотря по тому, которая изъ нихъ будетъ болѣе, такъ, чтобы абсолютная величина b была всегда больше нуля, и только затѣмъ дѣлать уже уменьшеніе полученной величины въ отношеніи ρ_2 къ l_2 .

К. Примѣненіе діаграммы Цейнера для случая передачи движенія отъ прибора Броуна къ плоскому золотнику.

При спѣшной работѣ или первоначальныхъ изслѣдованіяхъ, если довольствоваться меньшей точностью построения кривой перемѣщеній b , можно придти къ весьма простому рѣшенію вопроса совершенно подобно тому, какъ это дѣлаетъ Цейнеръ въ случаѣ плоскаго золотника, получающаго движеніе отъ обыкновеннаго эксцентрика и тяги. Для этого нужно положить углы α и φ равными нулю. Тогда траекторія точки В обратится въ эллипсъ, представляемый ур-іемъ (8), полуоси котораго будутъ r и $r \cdot \frac{\rho}{l}$. Допустивъ же параллельность перемѣщеній штанги ВG (фиг. 11) самой себѣ и съ вертикалью, положеніе точки G на прямой FG мы будемъ опредѣлять съ помощію слѣдующаго весьма простаго построения (фиг. 13):



Фиг. 13.

Здѣсь:

$$\overline{FC} = r$$

$$\overline{FD} = r \cdot \frac{\rho}{l}$$

Дуга эллипса DBD_1 будетъ траекторіею точки B въ механизмѣ Броуна и для получения точки G на линіи FG , проведенной къ OD подѣ угломъ δ , достаточно изъ B провести горизонталь до пересѣченія ея съ FG . Пусть

$$\angle D_1FC = \omega,$$

тогда

$$\overline{Fn} = r \cdot \cos \omega$$

$$\overline{Bn} = r \cdot \frac{\rho}{l} \sin \omega$$

$$\overline{Fm} = r \cdot \frac{\rho}{l} \sin \omega \cdot \operatorname{tg} \delta$$

(46)

Зная теперь отклоненія точекъ B и G отъ центральной вертикали, нетрудно будетъ опредѣлить и отклоненіе ψ середины плоскаго золотника отъ середины его зеркала, если извѣстно отношеніе плечъ въ рычагѣ JKL (фиг. 11):

$$\frac{\overline{JK}}{\overline{KL}} = n$$

$$b = n \cdot \psi, \text{ причеь по ур-ію (35).}$$

$$b = \frac{\rho_2}{l_2} \cdot \overline{Fn} + \frac{l_2 - \rho_2}{l_2} \cdot \overline{Fm} \text{ или}$$

$$b = \frac{l_2 - \rho_2}{l_2} \cdot r \cdot \frac{\rho}{l} \cdot \operatorname{tg} \delta \cdot \operatorname{Sin} \omega + r \cdot \frac{\rho_2}{l_2} \cdot \operatorname{Cos} \omega \dots (47)$$

Полярное уравненіе Цейнеровскаго круга въ его общемъ видѣ таково:

$$b = A \cdot \operatorname{Cos} \omega + B \cdot \operatorname{Sin} \omega.$$

Если R—діаметръ этого круга, т. е. эксцентриситетъ эксцентрика при передачѣ отъ него движенія къ плоскому золотнику, и Θ —уголъ предускоренія этого эксцентрика относительно кривошипа, то:

$$\left. \begin{aligned} A &= R \cdot \operatorname{Sin} \Theta = \frac{\rho_2}{l_2} \cdot r \\ B &= R \cdot \operatorname{Cos} \Theta = \frac{l_2 - \rho_2}{l_2} \cdot \frac{\rho}{l} \cdot r \cdot \operatorname{tg} \delta \end{aligned} \right\} \dots (48).$$

Откуда:

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg} \Theta &= \frac{\rho_2}{l_2 - \rho_2} \cdot \frac{l}{\rho} \cdot \operatorname{Cot} \delta \\ R &= r \sqrt{\left(\frac{\rho_2}{l_2}\right)^2 + \left(\frac{l_2 - \rho_2}{l_2} \cdot \frac{\rho}{l} \cdot \operatorname{tg} \delta\right)^2} \end{aligned} \right\} \dots (49).$$

Формула (49) даетъ эксцентриситетъ и уголъ предускоренія воображаемаго эксцентрика, который способенъ былъ бы дать плоскому золотнику движеніе приблизительно по тѣмъ же законамъ, по какимъ оно сообщается механизмомъ Броуна (фиг. 11).

Для нахождения координатъ центра W круга Цейнера (фиг. 14), мы замѣтимъ, что

$$\overline{OV} = x = \frac{A}{2} = \frac{\rho_2}{2l_2} \cdot r \dots (50).$$

$$\overline{VW} = y = \frac{B}{2} = \frac{l_2 - \rho_2}{2l_2} \cdot \frac{\rho}{l} \cdot r \operatorname{tg} \delta \dots (51).$$

Изъ (50):

$$x + \frac{l_2 - \rho_2}{2l_2} \cdot r = \frac{r}{2}, \text{ поэтому}$$

$$y = \left(\frac{r}{2} - x\right) \cdot \frac{\rho}{l} \cdot \operatorname{tg} \delta \dots (51).$$

центра W на этой прямой дѣлимъ длину OS въ отношеніи ρ_2 къ l_2 такимъ образомъ, чтобы

$$\frac{\overline{OV}}{OS} = \frac{\rho_2}{l_2},$$

и чрезъ точку V проводимъ вертикаль до пересѣченія ея съ прямою SU . Очевидно далѣе, что при постоянной величинѣ отношенія $\frac{\rho_2}{l_2}$ и при различныхъ углахъ δ центры всѣхъ *Цейнеровскихъ* круговъ будутъ лежать на вертикали VW . Послѣ того какъ искомый центръ W найденъ, мы имѣемъ на чертежѣ (Фиг. 14) и эксцентриситетъ $ON=R$ *воображаемаго эксцентрика*, и уголъ его предускоренія $\Theta = \angle NOU$. Если ни отношеніе $\frac{\rho_2}{l_2}$, ни уголъ δ не будутъ измѣняться, то степень наполненія цилиндра свѣжимъ паромъ будетъ оставаться постоянною. Для измѣненія ея можно поступать двояко, заставляя измѣняться или $\frac{\rho_2}{l_2}$, или δ . Въ приборѣ *Броуна* дѣлается послѣднее, и это тѣмъ предпочтительнѣе, что при этомъ *предускореніе впуска свѣжаго пара* будетъ оставаться постояннымъ.

Возможность измѣненія угла предускоренія Θ и эксцентриситета R *воображаемаго эксцентрика* отъ переменны отношенія $\frac{\rho_2}{l_2}$ указываетъ на то, что приборомъ *Броуна* могутъ быть приводимы въ движеніе золотники *Мейера*; при этомъ передача къ отсѣчнымъ пластинамъ можетъ быть ведена отъ той же штанги BG (фиг. 11), съ которою должна быть сочленена штанга, подобная HJ , но дѣлящая длину BG , на примѣръ, въ отношеніи $\frac{\rho_3}{l_2}$, неравномъ $\frac{\rho_2}{l_2}$. Тогда при отысканіи центра *Цейнероваго* круга для *воображаемаго эксцентрика* отсѣчныхъ пластинъ дѣлимъ точкою V_1 длину OS (фиг. 14), въ отношеніи ρ_3 къ l_2 такъ, чтобы

$$\frac{\overline{OV}_1}{OS} = \frac{\rho_3}{l_2}, \text{ причеиъ } \rho_3 > \rho_2,$$

и чрезъ точку V_1 проводимъ вертикаль до пересѣченія ея съ прямою SU . Точка W_1 будетъ искомымъ центромъ, длина OW_1 выразитъ собою полуэксцентриситетъ, $\angle UOW_1$ —уголъ предускоренія *воображаемаго эксцентрика* для отсѣчныхъ пластинъ, длина WW_1 —радіусъ *относительнаго круга* въ діаграммѣ *Цейнера* для *Мейероваго* парораспредѣленія и $\angle W_1SO$ —уголъ, который дѣлаетъ этотъ послѣдній радіусъ при построеніи самой діаграммы съ отрицательною осью абсциссъ при началѣ коорди-

натъ О. Для того, чтобы имѣть возможность измѣнять степень расширения пара въ болѣе значительныхъ предѣлахъ можно поступать двояко: 1) или комбинируя приборъ Броуна съ золотниками Мейера и оставляя при этомъ величину угла δ наклона прямой FG къ вертикали постоянною, 2) или же комбинируя приборъ Броуна съ золотниками Полонсо при переменнѣйшей величинѣ угла δ . Последняя комбинація представляется, повидимому, болѣе простою, чѣмъ первая, но за то степень сжатія пара за поршнемъ при ней не будетъ постоянною: при уменьшеніи коэффиціента наполненія цилиндра сжѣжимъ паромъ, т. е. при уменьшеніи δ , сжатіе пара за поршнемъ будетъ начинаться все раньше и раньше. При комбинаціи прибора Броуна съ золотниками Мейера, гдѣ нѣтъ надобности измѣнять δ , степень сжатія пара за поршнемъ будетъ оставаться постоянною. Въ той и другой комбинаціи переменна хода машины будетъ слѣдовать за отклоненіемъ линіи FG (фиг. 11) по другую сторону отъ вертикали.

Были ли осуществлены подобныя комбинаціи приборовъ Броуна съ золотниками Мейера или Полонсо, могуція имѣть значеніе для пароводныхъ, прокатныхъ и шахтныхъ паровыхъ машинъ, мнѣ неизвѣстно, но возможность осуществленія ихъ, какъ теперь видимъ, несомнѣнна и при томъ безъ большаго осложненія и самаго механизма, и его изслѣдованія.

Интересующихся детальнымъ устройствомъ парораспредѣлительнаго прибора Броуна съ быстрой отсѣчкой отсылаю къ извѣстной работѣ профессора Ахенской Политехнической школы А. Riedler—*Die Dampfmaschinen (Bericht über die Weltausstellung in Paris 1878)*, S.68, tf. XIV.

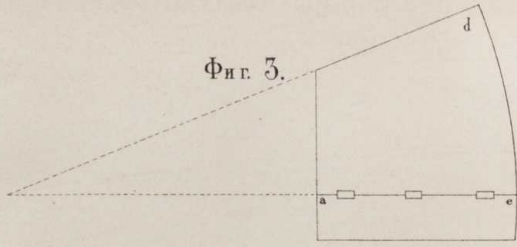
Петръ Худяковъ.

Москва, 19 мая 1885 г.

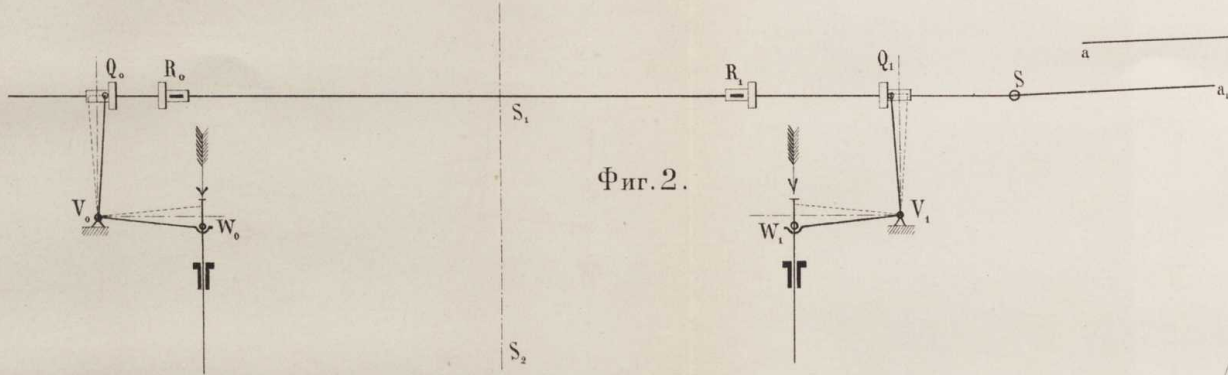


Къ статью доцента П. К. Худжова
 „Изслѣдованіе парораспредѣлительнаго
 прибора Бруна.“

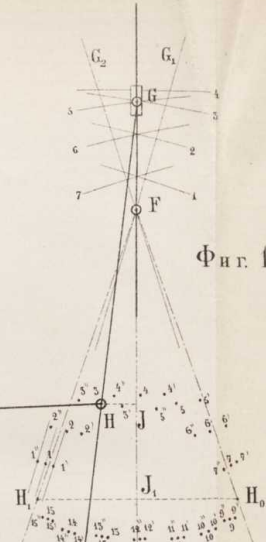
Фиг. 3.



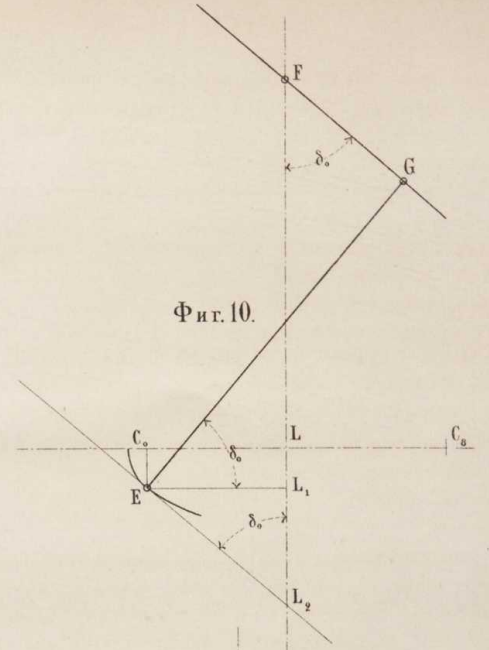
Фиг. 2.



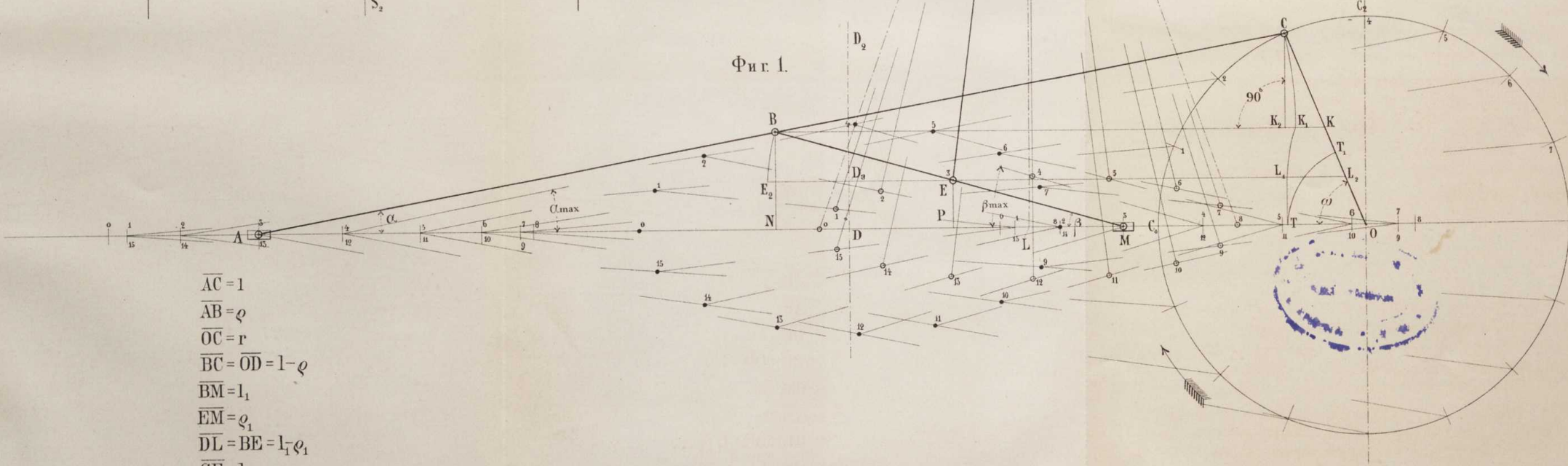
Фиг. 1.



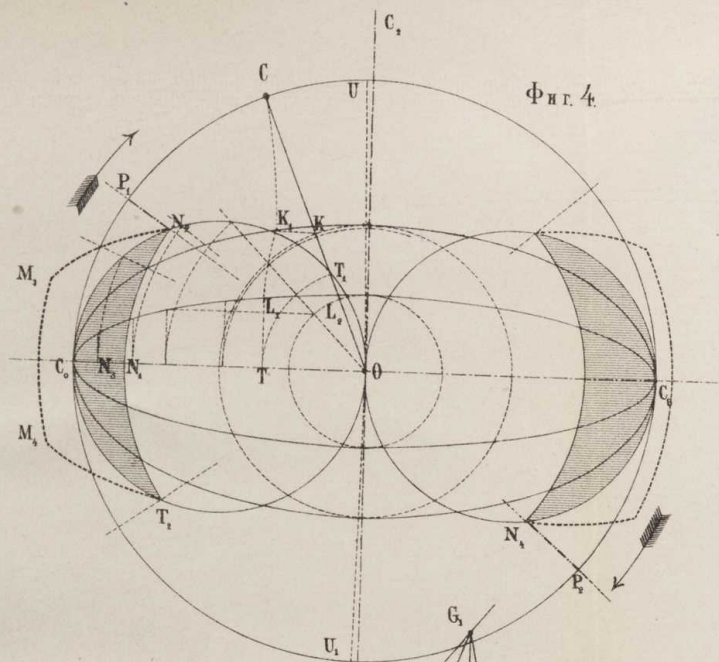
Фиг. 10.



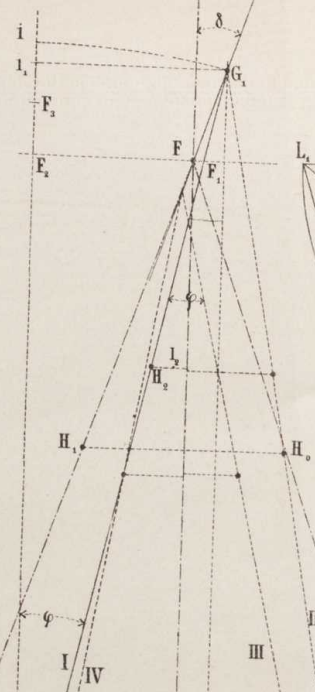
Фиг. 1.



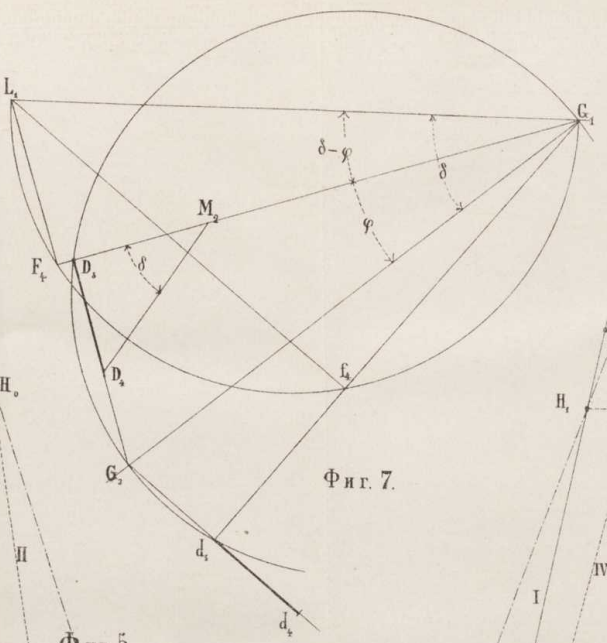
$$\begin{aligned} \overline{AC} &= 1 \\ \overline{AB} &= \varrho \\ \overline{OC} &= r \\ \overline{BC} = \overline{OD} &= 1 - \varrho \\ \overline{BM} &= 1_1 \\ \overline{EM} &= \varrho_1 \\ \overline{DL} = \overline{BE} &= 1_1 \varrho_1 \\ \overline{GE} &= 1_2 \\ \overline{GH} &= \varrho_2 \end{aligned}$$



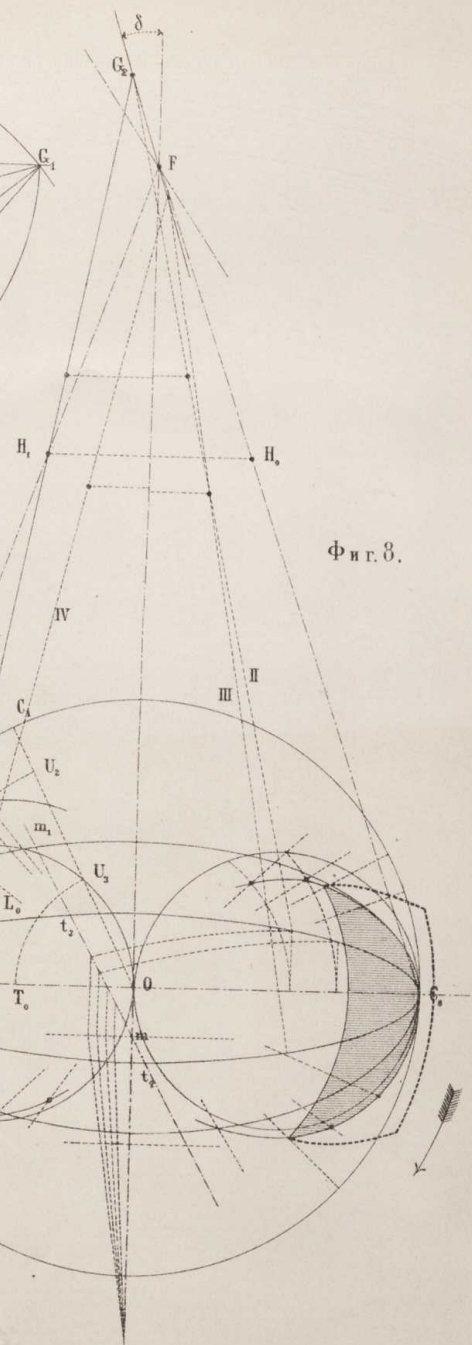
Фиг. 4.



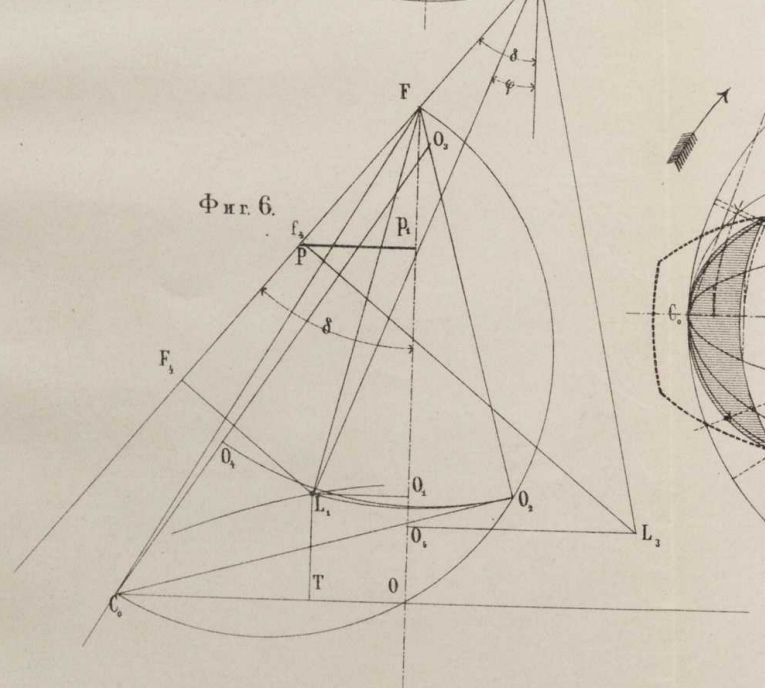
Фиг. 5.



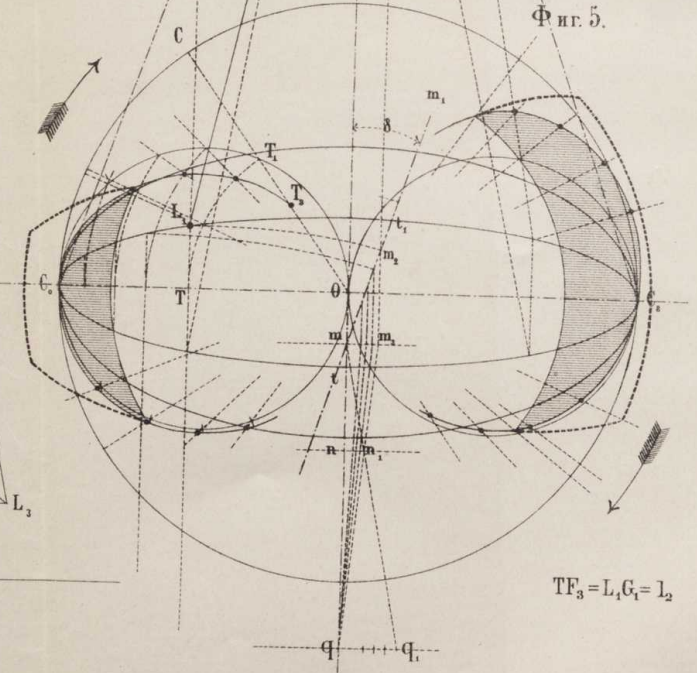
Фиг. 7.



Фиг. 8.



Фиг. 6.



$TF_3 = L_1G_1 = L_2$

