

Д-10



1914.

157938 44201.

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНИЕ.

Обзоръ преподаванія.

Составъ учащихся. Составъ преподавателей.

Учебно-вспомогательныя учрежденія.

Настоящее описаніе постановки преподаванія и учебно-вспомогательныхъ учрежденій **Металлургическаго Отдѣленія С.-Петербургскаго Политехническаго Института Императора Петра Великаго** представляетъ коллективный трудъ преподавательскаго персонала этого Отдѣленія.

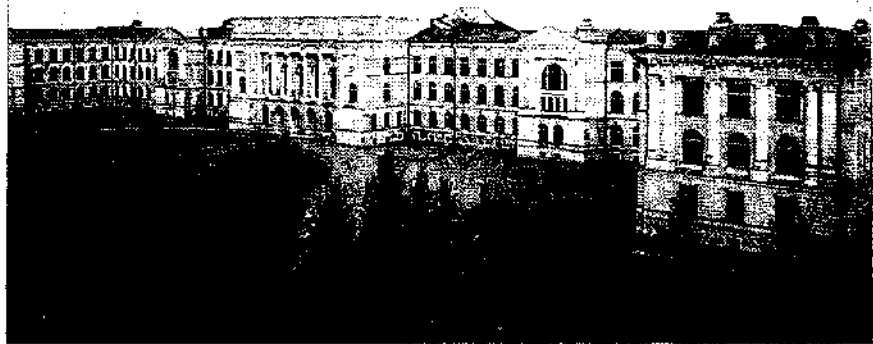
Въ составленіи описанія учебно-вспомогательныхъ учрежденій приняли участіе нижеслѣдующія лица (названы въ порядкѣ описаній отдѣльныхъ учреждений): проф. *И. В. Мещерскій*, проф. *С. И. Дружининъ*, *І. Г. Есьманъ*, проф. *А. С. Ломшаковъ*, проф. *А. А. Радцигъ*, *В. Д. Вареновъ*, проф. *Н. Н. Саввинъ*, проф. *В. В. Скобелъцинъ*, проф. *М. А. Шателенъ*, *Г. А. Люсть*, проф. *Н. С. Курнаковъ*, *С. Ф. Жемчуужный*, проф. *В. А. Кистяковский*, проф. *Б. Н. Менишуткинъ*, проф. *Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ*, *Д. С. Бѣлянкинъ*, проф. *П. П. Федотьевъ*, *П. И. Шестаковъ*, *В. К. Вальгисъ*, проф. *В. Е. Грумъ-Гржимайло*, проф. *М. А. Павловъ*, *Н. С. Верещагинъ* и проф. *А. А. Байковъ*.

Обзоръ преподаванія составленъ былъ проф. *М. А. Павловымъ* въ бытность его деканомъ Отдѣленія; ему же принадлежитъ и общая редакція этого изданія.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

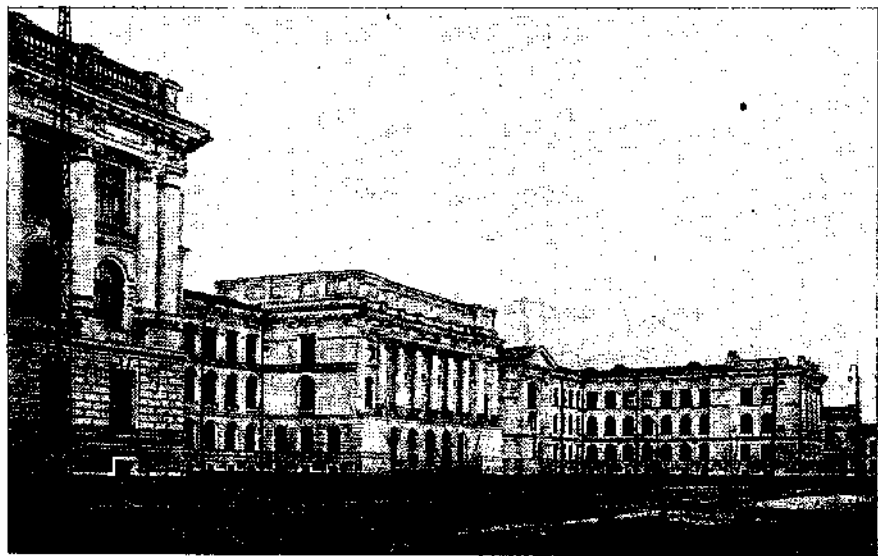
Стр.

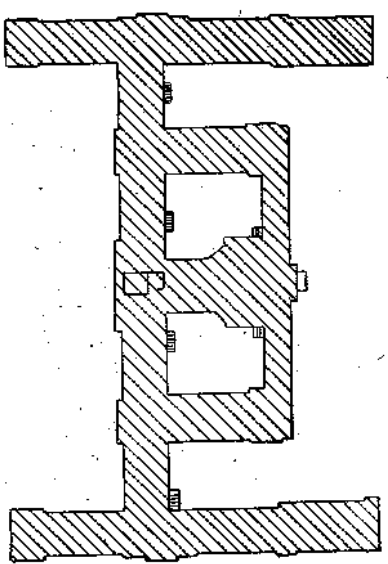
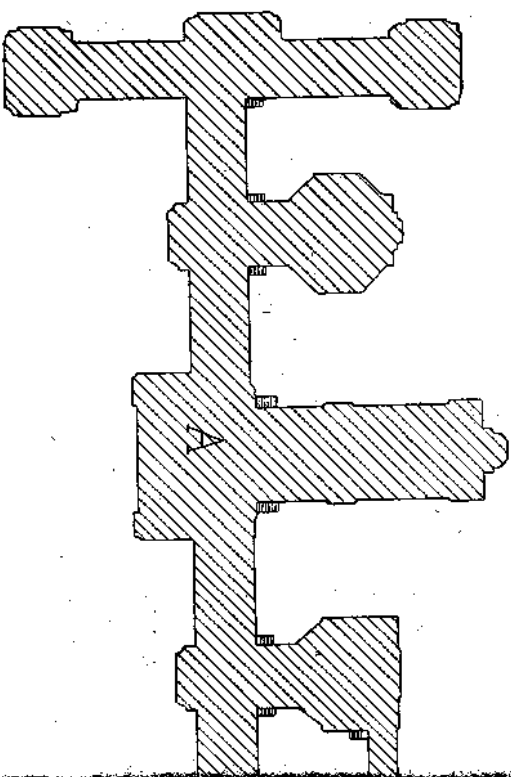
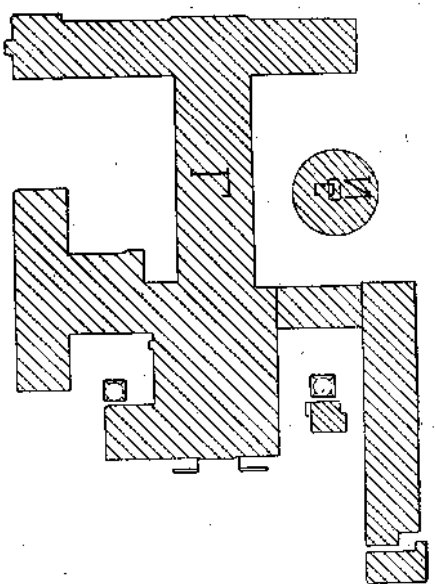
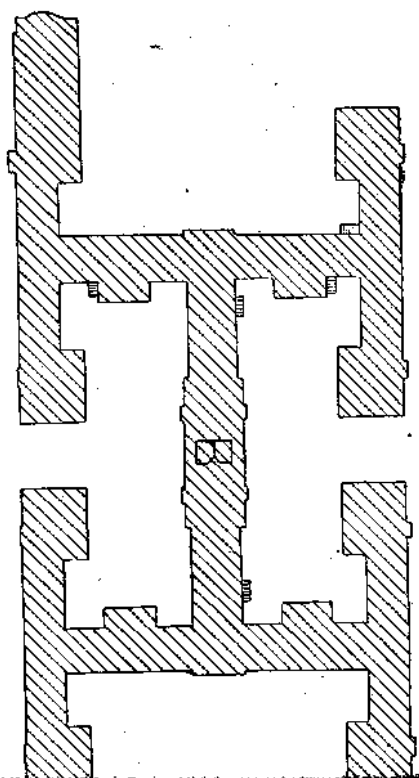
Металлургическое отделение	1
Краткая характеристика преподавания на Metallургическомъ Отдѣленіи	2
Планъ преподаванія	4
Правила приѣма. Составъ учащихся. Правила прохожденія курса	20
Составъ преподавателей	30
Учебно-вспомогательныя учрежденія Metallургическаго Отдѣленія	34
I. Кабинетъ теоретической механики.	36
II. Механическая лабораторія	43
III. Гидравлическая лабораторія	67
IV. Инженерная лабораторія.	81
A. Отдѣленіе паровыхъ котловъ.	81
B. Отдѣленіе тепловыхъ двигателей	86
V. Лабораторія механической технологіи.	91
VI Кабинетъ машиностроенія	100
VII. Физическая лабораторія	101
VIII. Электротехническая лабораторія	104
IX. Центральная электрическая станція.	106
X. Лабораторія общей химіи.	118
XI. Лабораторія физической химіи.	146
XII. Лабораторія органической и аналитической химіи.	158
XIII. Лабораторія и музей минералогіи и геологіи	192
XIV. Лабораторія технической электрохиміи и минеральной технологіи	214
A. Лабораторія технической электрохиміи.	216
B. Лабораторія минеральной технологіи	222
XV. Лабораторія органической технологіи.	223
XVI. Лабораторія прокатнаго дѣла	229
XVII. Кабинетъ металлургіи	234
XVIII. Кабинетъ горячей обработки металловъ	235
XIX. Metallургическая лабораторія.	236
1. Отдѣленіе горно-заводскаго анализа	239
2. Пирометрическое отдѣленіе	240
3. Металлографическое отдѣленіе	240



**С.-Петербургскій Политехническій Институтъ Императора Петра
Великаго.**

Главное Зданіе.

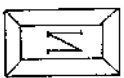
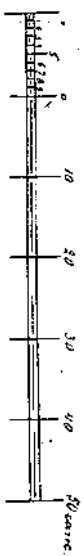


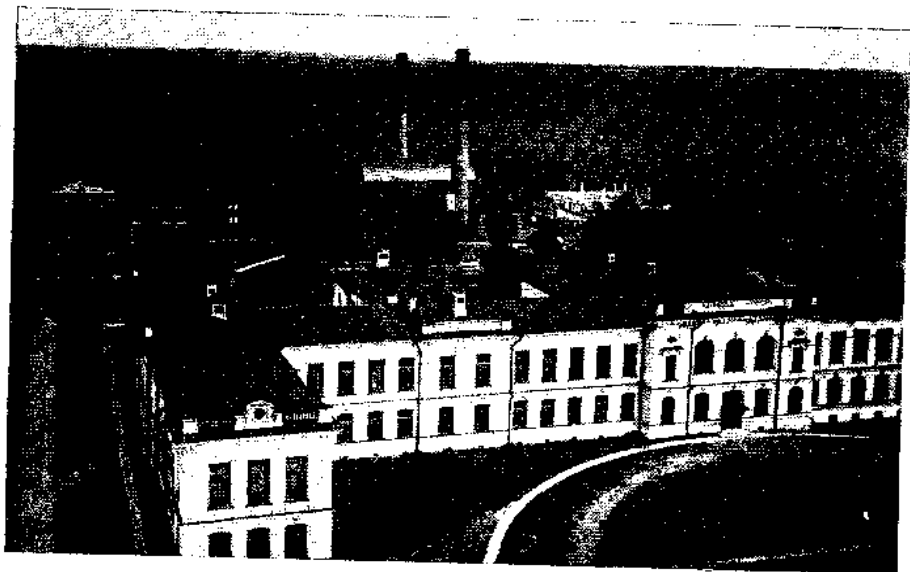


С.-Петербургскій Политехническій Институтъ Императора Петра
Великаго.

Планъ.

- А — Главное здание.
- Б — Химическій Павильонъ.
- В — Зданіе бывшихъ 1 и 2 общежитій.
- Г — Механическій Павильонъ.
- Д — Военнопоруча башня и Гидравлич. Лаборат.
- И — Прудъ.





С.-Петербургскій Политехническій Институтъ Императора Петра
Великаго.

Химическій Павильонъ.



Металлургическое отдѣленіе.

Металлургическое отдѣленіе возникло одновременно съ открытіемъ С.-Петербургскаго Политехническаго Института (въ 1902 году), принадлежа къ числу тѣхъ изъ «старыхъ» отдѣленій его, въ необходимости открытія которыхъ никогда не возникало никакихъ сомнѣній.

Въ «Соображеніяхъ», представленныхъ въ ноябрѣ мѣсяцѣ 1900 года Государственному Совѣту, сказано:

«Быстро развивающаяся металлургическая промышленность нуждается и въ специально подготовленныхъ техникахъ; существующія же у насъ высшія горныя учебныя заведенія готовятъ по преимуществу горныхъ инженеровъ. Восполнить ощущаемый недостатокъ въ горнозаводскихъ инженерахъ и предполагается учрежденіемъ въ составѣ С.-Петербургскаго Политехническаго Института металлургическаго отдѣленія, гдѣ главное мѣсто отводится изученію способовъ обработки рудъ. Въ виду того, что электричество получаетъ все большее примѣненіе въ металлургіи для сварки металловъ, ихъ добычи и очистки, на металлургическомъ отдѣленіи предполагается выдѣленіе особой специальности—электрохиміи».

Согласно съ этимъ «Соображеніемъ» были намѣчены: первоначальный планъ преподаванія на двухъ подотдѣлахъ металлургическаго отдѣленія (металлургическомъ и электро-химическомъ), составъ учебно-вспомогательныхъ учреждений и ассигнованы средства на ихъ содержаніе и оборудованіе.

Въ направленіи дальнѣйшаго развитія поставленной при учрежденіи металлургическаго отдѣленія задачи въслѣдствіи былъ выработанъ нынѣ дѣйствующій учебный планъ, дооборудованы

на спеціальныя средства предусмотрѣнныя при основаніи Института учебно-вспомогательныя учрежденія и, наконецъ организованы нѣкоторыя новыя.

Краткая характеристика преподаванія на Metallургическомъ отдѣленіи.

Обращаясь къ общей характеристикѣ учебнаго плана отдѣленія нужно сказать, что въ преподаваніи основныхъ наукъ—математики, теоретической механики, физики, общей химіи—почти не замѣчается, разницы между металлургическимъ и другими отдѣленіями Института (кромѣ кораблестроительнаго); что же касается техническихъ предметовъ, играющихъ роль вспомогательныхъ, то они преподаются по той, приблизительно, программѣ, какая признается у насъ въ Россіи необходимой для всякаго инженера вообще, но,—какъ и на другихъ техническихъ отдѣленіяхъ П. И-та,—особенностью преподаванія этихъ, какъ и теоретическихъ, предметовъ является всеобщее примѣненіе практическихъ упражненій какъ графическихъ, такъ и чисто-расчетнаго, или, наконецъ, лабораторнаго характера.

Къ спеціальнымъ цѣлямъ отдѣленія принаровлено преподаваніе тѣхъ предметовъ, которые не входятъ въ учебные планы другихъ техническихъ отдѣленій Института.

Къ нимъ, прежде всего, нужно отнести: минералогію, геологію и петрографію, изложеніе которыхъ необходимо, конечно, для пониманія спеціального курса—ученія о рудныхъ мѣсторожденіяхъ, но далеко не играетъ служебной роли, т. к. охватываетъ обширный кругъ свѣдѣній и сопровождается лабораторными занятіями по минералогіи и петрографіи, обязательными для всѣхъ студентовъ отдѣленія.

Вполнѣ естественно ожидать, что на металлургическомъ отдѣленіи широко поставлено преподаваніе химіи, но для характеристики учебнаго плана нужно отмѣтить, что физическая химія, усвоеніе которой необходимо для пониманія сущности заводскихъ процессовъ, представлена въ Политехническомъ Институтѣ самостоятельной кафедрой съ хорошо оборудованной лабораторіей, въ которой ведутся обязательныя для

студентовъ обоихъ подотдѣловъ работы и выполняются дипломныя изслѣдованія.

Преподаваніе аналитической химіи на металлургическомъ отдѣленіи Политехническаго Ин-та представляетъ, по сравненію съ другими спеціальными заведеніями, ту особенность, что оно преслѣдуетъ самостоятельныя задачи и непосредственно не связано съ выполненіемъ работъ по техническому анализу, — техническимъ анализомъ студенты занимаются въ 3-хъ другихъ лабораторіяхъ, именно: горнозаводскаго анализа, минеральной технологіи и органической технологіи. Впрочемъ, въ послѣдней занятія обязательны лишь для студентовъ электрохимическаго подотдѣла, которые слушаютъ курсъ органической химіи, сопровождающійся практическими работами въ лабораторіи, — чего не дѣлаютъ студенты-металлурги, для которыхъ органическая химія является необязательнымъ предметомъ.

Черезъ лабораторію горнозаводскаго анализа проходятъ лишь студенты металлургическаго подотдѣла, а занятія въ лабораторіи минеральной технологіи являются обязательными только для студентовъ-электрохимиковъ. Характеръ работъ, выполняемыхъ въ этихъ лабораторіяхъ, обрисованъ въ описаніи отдѣльныхъ лабораторій.

Преподаванію металлургіи отведено учебнымъ планомъ металлургическаго отдѣленія весьма много времени, — едва ли не больше, чѣмъ въ какомъ-либо другомъ изъ техническихъ заведеній. Теоретическіе курсы читаются тремя профессорами металлургіи и однимъ преподавателемъ; практическія занятія ведутся въ 3-хъ отдѣленіяхъ металлургической лабораторіи (металлографіи, общей металлургіи, горнозаводскаго анализа) и въ лабораторіи прокатного дѣла, а упражненія расчетнаго характера — по курсамъ производства чугуна, желѣза и стали.

Курсы металлургіи въ полномъ объемѣ, со всѣми практическими упражненіями и лабораторными занятіями, обязательны лишь для студентовъ металлургическаго подотдѣла; студенты-электрохимики, усваивая полностью курсы металлографіи, общей металлургіи, металлургіи другихъ, кромѣ желѣза, металловъ и проходя черезъ два отдѣленія металлургической лабора-

торіи (общей металлургіи и металлографіи), слушають сокращенный курсъ металлургіи желѣза (излагаемый однимъ профессоромъ, а не двумя), но тоже исполняютъ практическія упражненія вычислительнаго характера по металлургіи желѣза (расчетъ шихтъ, опредѣленіе размѣровъ металлургическихъ печей).

Взаимно сокращенной части металлургіи студенты электрохимическаго подотдѣла слушають болѣе подробные курсы физической химіи, теоретической электрохиміи, минеральной технологіи и технической электрохиміи, имѣя и большее число часовъ лабораторныхъ занятій по этимъ предметамъ. Только для нихъ является обязательнымъ курсъ органической технологіи, прохожденіе котораго тоже сопряжено съ выполненіемъ лабораторныхъ работъ.

Нужно также упомянуть, что студенты металлургическаго подотдѣла слушають спеціальные курсы заводскихъ и газовыхъ машинъ, необязательные для студентовъ-электрохимиковъ, т. е. эти послѣдніе проходятъ прикладную механику по сокращенной программѣ («машиновѣдѣніе»).

Наконецъ, въ заключеніе этой краткой характеристики плана преподаванія, слѣдуетъ указать, что правилами отдѣленія требуется отъ каждаго студента практическое знакомство съ металлургическими производствами, приобретаемое путемъ изученія ихъ въ теченіе 3-хъ лѣтнихъ каникулъ на заводахъ. Несмотря, однако, на содѣйствіе администраціи многихъ частныхъ и казенныхъ горныхъ заводовъ, въ послѣднее время не удается размѣстить на лѣтнія практическія работы всѣхъ студентовъ отдѣленія, имѣющихъ достаточную теоретическую подготовку. Поэтому самостоятельныя и длительныя занятія на заводахъ замѣняются для части подлежаще подготовленныхъ студентовъ ежегодными экскурсіями на заводы разныхъ металлургическихъ районовъ, организуемыми подъ непосредственнымъ руководствомъ профессоровъ и преподавателей отдѣленія.

Планъ преподаванія.

Для болѣе подробнаго ознакомленія съ планомъ препода-

ванія на металлургическомъ отдѣленіи приводится ниже перечень предметовъ преподаванія съ указаніемъ послѣдовательности ихъ прохожденія и способа полученія зачетовъ по нимъ.

**Перечень наукъ,
изучаемыхъ на Металлургическомъ Отдѣленіи, съ указаніемъ послѣдовательности ихъ прохожденія и способа полученія зачетовъ.**

На з в а н і е.	Способъ зачета.	Науки, предварительное изученіе которыхъ рекомендуется.
1. <i>Богословіе.</i> 2. <i>Высшая математика ч. I:</i> А. Аналитическая геометрія. Б. Ичисленіе безконечно-малыхъ. Пять отдѣловъ: а) Аналитическая геометрія на плоскости. б) Дифференціальное исчисленіе. в) Опредѣленіе интеграла и основныя приемы интегрированія. г) Приложеніе дифференціального исчисленія къ геометріи на плоскости. д) Аналитическая геометрія въ пространствахъ. 3. <i>Высшая математика ч. II:</i> Четыре отдѣла: а) Интегральное исчисленіе. б) Интегрированіе уравненій. в) Приложеніе дифференц. исчисл. къ геометріи въ пространствахъ. г) Приложеніе интегральнаго исчисленія къ геометріи.	Экзаменъ. Два экзамена: а) по рѣшенію задачъ, б) по теоріи *). Два экзамена: а) по рѣшенію задачъ, б) по теоріи.	Предварительныхъ зачетовъ не требуется. Математика ч. I.

*) Во второму экзамену допускаются лишь удовлетворительно сдавшие первый.

Названіе.	Способъ зачета.	Науки, предварительное изученіе которыхъ рекомендуется.
4. <i>Теоретическая механика</i> ч. I. Четыре отдѣла: а) Статика на основаніи со включеніемъ основаній графической статики. б) Статика въ пространствахъ. в) Кинематика. г) Динамика.	Два экзамена: а) по рѣшенію задачъ, б) по теоріи *).	Рекомендуется одновременная записъ на Математику ч. I.
5. <i>Теоретическая механика</i> ч. II. Четыре отдѣла: а) Кинематика. б) Динамика точки. в) Динамика системы точекъ. г) Динамика твердаго тѣла и основанія Гидромеханики.	Два экзамена: а) по рѣшенію задачъ, б) по теоріи. Ко второму экзамену допускаются лишь успѣшно сдавшіе первый.	Теоретическая механика ч. I, Математика ч. I, одновременная записъ на Математику ч. II-я.
6. <i>Физика</i>. Теоретическій курсъ—часть I. Отдѣлы: а) Физика частичныхъ силъ. б) Колебательное движеніе и его распространеніе въ упругой средѣ. в) Физическая оптика.	Экзаменъ.	
7) <i>Физика</i>. Теоретическій курсъ—ч. II. Отдѣлы: а) Внутреннія движенія тока. б) Магнитное поле и явленія, въ немъ происходящія.	Экзаменъ.	Физика ч. I. и Высшая математика ч. I, (или одновременная записъ на этотъ курсъ).
8. <i>Физика</i>. Лабораторныя занятія—ч. I. Отдѣлы: а) Основн. измѣренія. б) Теплота.	Обязательное участіе въ работахъ.	

*). Ко второму экзамену допускаются лишь удовлетворительно сдавшіе первый.

Названіе.	Способъ зачета.	Науки, предварительное изученіе которыхъ рекомендуется.
9. <i>Физика</i> . Лабораторныя занятія—ч. II. Отдѣлы: а) Оптика. б) Электричество и Магнетизмъ.	Обязательное участіе въ работахъ.	Лабораторныя занятія по Физикѣ ч. II.
10. <i>Химія</i> неорганическая. (Общая).	Экзаменъ и обязательное участіе въ лабораторныхъ занятіяхъ.	
11. <i>Химія</i> аналитическая.	Сдача обязательныхъ практическихъ работъ*); каждой работѣ предшествуетъ colloquium.	Химія неорганическая (общая).
12. <i>Химія</i> физическая.	Экзаменъ и обязательное участіе въ лабораторныхъ занятіяхъ.	Математика ч. I, Неорганическая химія и одновременная записъ на Аналитическую химію и Физику ч. II.
13. <i>Электрохимія</i> теоретическая.	Экзаменъ, а для студентовъ Электрохимическаго подотдѣла, сверхъ того, обязательное участіе въ лабораторныхъ занятіяхъ.	Математика ч. I, Физика ч. II, Химія неорганическая и аналитическая.
14. <i>Кристаллографія</i> и <i>Введеніе въ Минералогию</i> .	Экзаменъ и сдача обязательныхъ практическихъ работъ **).	
15. <i>Минералогія</i> .	Экзаменъ и обязательныя лабораторныя занятія ***).	Кристаллографія и Неорганическая химія или одновременная записъ на Химію.
16. <i>Начертательная геометрія</i> .	Одновременная сдача экзамена и одной графической работы.	
17. <i>Черченіе</i> .	Сдача обязательныхъ графическихъ работъ.	
18. <i>Рисованіе</i> .	Сдача обязательныхъ графическихъ работъ.	

*) Въ лабораторію Аналитической химіи допускаются лишь сдавшіе экзаменъ по Общей химіи.

**) Въ занятіяхъ по Оптической кристаллографіи допускаются лишь сдавшіе экзаменъ по Геометрической кристаллографіи.

***). Объ обязательной послѣдовательности при сдачѣ экзамена см. въ примѣчаніи на стр. 10.

Название.	Способ зачета.	Науки, предварительное изучение которых рекомендуется.
19. <i>Описательный курс паровых котлов и машин ч. I (необязательно).</i>	Участие в занятиях.	
20. <i>Описательный курс паровых котлов и машин ч. II (необязательно).</i>	Участие в занятиях.	Описательный курс паровых котлов и машин ч. I.
21. <i>Термодинамика.</i> Три отдела: а) Газы. б) Водяной пар и исследование машин. в) Общие уравнения термодинамики и приложения их.	Систематическое участие в упражнениях и экзамен. Студент, не принимавший систематического участия в упражнениях, должен до экзамена посетить упражнения не менее трех раз и каждый раз решить предложенные задачи по одному из 3-х отделов.	Математика ч. I, Теоретическая механика ч. I и лабораторные занятия по Физике ч. I.
22. <i>Сопротивление материалов.</i>	Экзамен: а) по решению задач. б) по теории. К экзамену допускаются студенты, представившие три домашних работы. <i>Необязательны</i> лаборат. занятия.	Математика ч. I, лабораторные занятия по Физике ч. I, Теоретическая механика ч. I, одновременная запись на Механику ч. II и на Математику ч. II.
23. <i>Строительное искусство и Архитектура.</i>	Представление обязательных графических работ.	Начертательная геометрия, Черчение, Рисование и Сопротивление материалов.
24. <i>Электротехника.</i>	Экзамен, сдача эскизного проекта и <i>необязательны</i> лабораторные занятия.	Физика ч. II и лабораторные занятия по Физике ч. II.
25. <i>Электротехника. (Специальный курс). (Необязательно).</i>	Экзамен и лабораторные занятия.	Электротехника.
26. <i>Углеродная технология.</i>	Экзамен, а для студентов Электрохимического подотдела, сверх того, исполнение эскизного проекта заводского аппарата и обязательные лабораторные занятия.	Химия неорганическая и физическая.

Название.	Способ зачета.	Науки, предварительное изучение которых рекомендуется.
27. <i>Металлургия</i> общая.	Экзаменъ и обязательныя лабораторныя занятія.	Лабораторныя занятія по Физикѣ ч. I и Химіи неорганической.
28. <i>Металлургия</i> мѣди и другихъ, кромѣ жѣлѣза, металловъ.	Экзаменъ.	Общая металлургия.
29. <i>Теорія сплавовъ и Металлография.</i>	Обязательныя лабораторныя занятія.	Общая химія.
30. <i>Электрометаллургия.</i>	Экзаменъ.	Химія общая, Физика ч. II, Электротехника.
31. <i>Съемка и Нивелировка.</i> (необязательно).	Выполненіе практическихъ работъ.	Предварительныхъ зачетовъ не требуется.
32. <i>Политическая экономія и Статистика.</i>	Удостовереніе преподавателя о прохожденіи курса.	Предварительныхъ зачетовъ не требуется.
33. <i>Счетоводство.</i>	Рѣшеніе задачи.	" " " "
34. <i>Фабричное законодательство.</i>	Экзаменъ.	" " " "
35. <i>Гигіена.</i>	Бесѣда съ преподавателемъ или представленіе отчета на основаніи лѣтней практики.	" " " "
36. <i>Техническіе переводы</i> съ иностранныхъ языковъ (необязательно).	Удостовереніе преподавателя о прохожденіи курса.	" " " "
37. <i>Лѣтнія практическія работы на заводахъ.</i>	Представленіе отчета, содержащаго детальное описаніе, по крайней мѣрѣ, одного изъ главныхъ производствъ завода по спеціальной программѣ.	" " " "
38. <i>Дипломная лабораторная работа</i> (взаимнъ проектированія заводовъ).	Защита работы передъ особою комиссіей.	Обязателенъ предварительный зачетъ всѣхъ предметовъ преподаванія.

Название.	Способъ зачета.	Науки, предварительное изучение которыхъ рекомендуется.
-----------	-----------------	---

Спеціальные предметы

Металлургическаго подотдѣла.

39. Детали машинъ.	Одновременная сдача экзамена и обязательныхъ графическихъ работъ.	Начертательная Геометрія, Черчение, Рисованіе; одновременная записка на Сопротивленіе матеріаловъ.
40. Статика сооруженийъ.	Исполненіе трехъ проектов *).	Сопротивленіе матеріаловъ, Прикладная и Строит. механика.
41. Геологія.	Экзамень **).	Кристаллографія и Введеніе въ Минералогію.
42. Петрографія.	Теоретическій и практический экзамень **).	Кристаллографія и Минералогія.
43. Ученіе о рудныхъ мѣсторожденіяхъ.	Экзамень **).	Геологія и Петрографія.
44. Технический и горнозаводскій анализъ. (Въ металлургической лабораторіи).	Сдача обязательныхъ практическихъ работъ.	Аналитическая химія.
45. Прикладная механика.	Систематическое участіе въ упражненіяхъ или экзамень и исполненіе расчетныхъ и графическихъ задачъ.	Дифференціальное и интегральное исчисленіе ч. I и Теоретическая механика ч. I.
46. Строительная механика.	Тотъ-же, что для ч. I.	Прикладная механика.
47. Курсъ паровыхъ котловъ.	Экзамень, сдача и защита проекта. Обязательныя лабораторныя занятія.	Химія неорганическая, Термодинамика и Сопротивленіе матеріаловъ.
48. Подъемныя механизмы.	Представленіе обязательн. практическихъ работъ.	Детали машинъ и Сопротивленіе матеріаловъ.

*) Къ проектированію допускаются лишь имѣющие зачетъ по Сопротивленію матеріаловъ.

**) Обязательная послѣдовательность экзаменовъ:

Кристаллографія → Минералогія → Петрографія →

Рудн. Мѣсторожд. → Геологія.

Названіе.	Способъ зачета.	Науки, предварительное изученіе которыхъ рекомендуется.
49. Термическія машины.	Экзаменъ по теоріи курса, защита проекта и обязательныя лабораторныя занятія.	Математика ч. II, Теоретическая механика, Сопротивленіе матеріаловъ, Детали машинъ, Термодинамика.
50. Гидравлика ч. I. (Общая).	Регулярное участіе въ упражненіяхъ, а для неучаствующихъ въ нихъ — экзаменъ.	Математика ч. I и II, Теоретическая механика ч. I и ч. II.
51. Гидравлика ч. II. (Гидравлическіе двигатели).	Сдача и защита проектов и обязательное участіе въ лабораторн. занятіяхъ.	Сопротивленіе матеріаловъ, Детали машинъ и Гидравлика ч. I.
52. Химическая технология металловъ.	Экзаменъ.	Сопротивленіе матеріаловъ, Детали машинъ.
53. Литейное дѣло.	Экзаменъ и обязательное участіе въ упражненіяхъ.	Металлургія чугуна и желѣза.
54. Газовыя машины.	Экзаменъ.	Термическія машины.
55. Заводскія машины.	Экзаменъ и защита проекта.	Термодинамика и Детали машинъ.
56. Металлургія чугуна и желѣза.	Экзаменъ и сдача обязательныхъ упражненій.	Общая металлургія.
57. Металлургія стали.	Экзаменъ и сдача обязательныхъ упражненій.	Общая металлургія.
58. Термическая обработка стали.	Экзаменъ.	Все курсы Металлургіи.
59. Проектированіе металлургическихъ заводовъ.	Защита дипломнаго проекта передъ особой комиссіей.	Обязательный предварительный зачетъ всѣхъ предметовъ преподаванія.

Спеціальныя предметы

Электрохимическаго подстава.

39. Машиновѣдѣніе.

Экзаменъ и сдача обязательныхъ упражненій. Обязательныя лабораторныя работы.

Математика, Теоретическая механика, Термодинамика, Детали машинъ и Сопротивленіе матеріаловъ.

Название.	Способъ зачета.	Науки, предварительное изучение которыхъ рекомендуется.
40. Органическая химія.	Экзаменъ и обязательныя лабораторныя занятія *).	Химія общаѣ и аналитическая.
41. Термохимія и Фотохимія. (Необязательно).		
42. Лабораторныя занятія по Минеральной технологіи **).	См. 26. Минеральная технологія.	
43. Техническая электрохимія.	Экзаменъ и обязательныя лабораторныя занятія.	Химія общ., Физика ч. II, Электротехника.
44. Металлургія жѣлѣза.	Экзаменъ по теоріи доменнаго, бессемеровскаго и мартеповскаго процессовъ; сдача обязательныхъ упражненій.	Общая металлургія.
45. Органическая технология.	Экзаменъ и обязательныя лабораторныя занятія **).	Химія неорганическая, физическая и органическая.
46. Проектированіе химическихъ заводовъ.	Защита дипломнаго проекта передъ особой комиссіей.	Обязателенъ предварительный зачетъ всѣхъ предметовъ преподаванія.

Обязательная послѣдовательность въ проектированіи.

Название проекта.	Требуется предварительное выполненіе проекта по:
Детали машинъ	Черченію и Рисованію.
Строительное искусство и Архитектура	" " "
Статика сооружений	Строительной механикѣ.
Паровые котлы	Деталямъ машинъ.
Подъемные механизмы	" " "
Термическія машины	Подъемнымъ механизмамъ.
Гидравлическіе двигатели	" "
Заводскія машины	" "

*) Къ лабораторнымъ занятіямъ допускаются лишь выдержавшіе экзаменъ по теоріи курса.

**) 6 часовъ на VI семестрѣ. Кроме того, на VII сем. обязательна запись на 6 ч. специальныхъ лабораторныхъ занятій или по Минеральной, или по Органической технологіи—по выбору студента.

Обязательная последовательность въ лабораторныхъ занятіяхъ.

Названіе лабораторіи.	Требуется предварительный зачетъ по лабораторіи:
Физики ч. II	Физики ч. I.
Сопротивленія матеріаловъ	" "
Исслѣд. паровыхъ котловъ	" "
Тепловыхъ двигателей	Физики ч. I и, по возможно., Лабор. по исслѣд. пар. котл.
Электротехническая	Физики ч. II.
Минералогическая	Общей химіи.
Аналитической химіи	" "
Физической химіи	Аналитической химіи.
Минеральной технологіи	" "

Металлургическій подраздѣлъ.

Петрографіи	Кристаллографіи.
Техническаго и горнозаводскаго анализа	Химіи аналитической.

Электротехническій подраздѣлъ.

Теоретической электрохиміи	Аналитической химіи.
Органической химіи	" "
Технической электрохиміи (и электрометаллургіи)	Физической химіи и элект- рохиміи.
Органической технологіи	Органической химіи.

Преподаваніе всѣхъ перечисленныхъ выше предметовъ распредѣляется на семь полугодій, какъ видно изъ нижеслѣдующаго расписанія. Указанное же въ немъ число часовъ практическихъ и лабораторныхъ занятій на 8 семестръ представляетъ общее число оплачиваемыхъ часовъ руководителей дипломнаго проектированія и дипломныхъ лабораторныхъ работъ; оно, конечно, значительно ниже того числа часовъ, которое предоставляется студентамъ для исполненія этихъ работъ и проектированія.

**Рекомендуемый проект распределения предметов по
дургического**

С е м е с т р ы .		I.			II.		
Предметы преподавания.		Лекции.	Упр. и прак. з.		Лекции.	Упр. и прак. з.	
			Упр.	Лаб. работ.		Упр.	Лаб. работ.
Математика		6	2	—	6	2	—
Физика		6	—	3	6	—	3
Общий курс химии		4	—	2	4	—	2
Кристаллография и Введение въ минералогію		4	—	—	—	—	2
Начертательная геометрія		2	(1)	—	—	(1)	—
Черчение		—	6	—	—	2	—
Рисование		—	2	—	—	2	—
Описательный курсъ паровыхъ котловъ и машинъ		(2)	—	—	(2)	—	(4)
Техническіе переводы съ иностр. языковъ		—	(2)	—	—	—	—
Теоретическая механика		—	—	—	4	4	—
Геологія		—	—	—	4	—	—
Сопротивленіе матеріаловъ		—	—	—	—	—	—
Детали машинъ		—	—	—	—	—	—
Аналитическая химія		—	—	—	—	—	—
Минералогія		—	—	—	—	—	—
Прикладная и строительная механика		—	—	—	—	—	—
Петрографія		—	—	—	—	—	—
Термодинамика		—	—	—	—	—	—
Органическая химія		—	—	—	—	—	—
Физическая химія		—	—	—	—	—	—
Общая металлургія		—	—	—	—	—	—
Теоретическая электрохимія		—	—	—	—	—	—
Месалогія		—	—	—	—	—	—
Ученіе о рудныхъ мѣсторожденіяхъ		—	—	—	—	—	—
Металлургія меди и другихъ пр. жел. металловъ		—	—	—	—	—	—
Статика сооружений		—	—	—	—	—	—
Электротехника		—	—	—	—	—	—
Термическія машины		—	—	—	—	—	—
Горнозаводскій анализъ		—	—	—	—	—	—
Минералогія		—	—	—	—	—	—
Гидравлическая технологія двигателей		—	—	—	—	—	—
Архитектура и гидравлическое искусство		—	—	—	—	—	—
Курсъ проектированія и строенія		—	—	—	—	—	—
Курсъ паровыхъ котл		—	—	—	—	—	—
Подъемные механизмы		—	—	—	—	—	—
Электрометаллургія		—	—	—	—	—	—
Металлургія чугуна		—	—	—	—	—	—
Заводскія машины		—	—	—	—	—	—
Литейное дѣло		—	—	—	—	—	—
Механическая технологія		—	—	—	—	—	—
Металлургія стали		—	—	—	—	—	—
Термическая обработка стали		—	—	—	—	—	—
Пробирное искусство		—	—	—	—	—	—
Газовыя машины		—	—	—	—	—	—
Проектъ металлургическаго завода		—	—	—	—	—	—
Проектъ заводскихъ машинъ		—	—	—	—	—	—
Дипломная лабораторная работа		—	—	—	—	—	—
И Т О Г О		22	10	5	24	10	7
Всего на семестръ		37	—	(5)	41	—	(7)

Цифры въ скобкахъ обозначаютъ число

сестрамъ на **Металлургическомъ** подотдѣлѣ **Метал-**
Отдѣленія.

[illegible]

часовъ необязательныхъ занятій.

**Рекомендуемый проект распределения предметов и
лабораторического**

С е м е с т р ы .		I.		II.	
Предметы преподавания.		Лекции. Упр. и прак. з.		Лекции. Упр. и прак. з.	
		Лаборат.		Лаборат.	
Математика		Ч	а	с	о
Физика		6	2	6	2
Общій курсъ химіи		6	— 3	6	— 3
Кристаллогр. и введеніе въ минерал.		4	— 2	4	— 2
Начертательная геометрія		4	—	—	2
Черченіе		2	(1) —	—	(1) —
Рисованіе		—	6 —	—	—
Описательный курсъ паров. котл. и маш.		—	2 —	—	2 —
Техническіе переводы		(2)	— —	(2)	— (4)
Теоретическая механика		—	(2) —	—	—
Сопротивленіе матеріаловъ		—	—	4	4 —
Аналитическая химія		—	—	—	—
Минерологія		—	—	—	—
Машиновѣдѣніе		—	—	—	—
Термодинамика		—	—	—	—
Органическая химія		—	—	—	—
Физическая химія		—	—	—	—
Общая металлургія		—	—	—	—
Металлографія		—	—	—	—
Электротехника		—	—	—	—
Теоретическая электрохимія		—	—	—	—
Металлургія мѣди и др. металловъ		—	—	—	—
Архитектура и строительное искусство		—	—	—	—
Минеральная технологія		—	—	—	—
Техническая электрохимія		—	—	—	—
Электрометаллургія		—	—	—	—
Металлургія желѣза		—	—	—	—
Фотохимія и термохимія		—	—	—	—
Органическая технологія		—	—	—	—
Проектированіе химическихъ заводовъ		—	—	—	—
Дипломная лабораторная работа		—	—	—	—
Итого		22	10 5	20	8 7
Всего на семестръ		37	+(5)	35	+(7)

Цифры въ скобкахъ обозначаютъ число

семестра на Електрохимическомъ отдѣлѣ Метал-
Отдѣленія.

III.			IV.			V.			VI.			VII.			VIII.		
Лекція. Упр. и прак. з. Лаборат.			Лекція. Упр. и прак. з. Лаборат.			Лекція. Упр. и прак. з. Лаборат.			Лекція. Упр. и прак. з. Лаборат.			Лекція. Упр. и прак. з. Лаборат.			Лекція. Упр. и прак. з. Лаборат.		
В	Б		В	Б		В	Б		Н	Е		Д	Ф		Л	Ю.	
4	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	2	(1)	2	1	(1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	1	(1)	—	1	(1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	12	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	2	2	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	6	—	—	—	—	8	—	—	8	—	—	—	—	—	—
—	—	—	3	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	3	—	—	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—	—
—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	1	(6)	(2)	—	(4)	—	2	—
—	—	—	—	—	—	4	—	4	—	—	8	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	6	—	—	6	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	4	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	2	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(2)	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	6+6	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—
2	5	14	21	8	12	17	3	19	4	4	25	9	2	16	—	—	—

35+(2)

41+(2)

39

33+(6)

27+(8)

часовъ. необязательныхъ занятій.

Республиканская
научно-техническая
библиотека

Какъ видно изъ расписанія, распребленіе предметовъ и часовъ преподаванія между обоими подотдѣлами металлургическаго отдѣленія неполнѣ равномерно: у студентовъ-металлурговъ ихъ нѣсколько больше (въ особенности, на старшихъ семестрахъ), чѣмъ у электрохимиковъ. На высшихъ же семестрахъ ясно обнаруживается и различіе въ характерѣ преподаванія между обоими подотдѣлами: у студентовъ металлургическаго подотдѣла преобладаютъ занятія по проектированію, а у электрохимиковъ—лабораторныя работы.

Прохожденіе курса металлургическаго отдѣленія выполняется студентами по предметной системѣ, принятой для всѣхъ техническихъ отдѣленій Института въ 1905 году.

Въ концѣ десятилѣтія существованія отдѣленія введенъ былъ нѣкоторый коррективъ къ предметной системѣ въ видѣ обязательнаго минимума зачетовъ (26 семестровыхъ часовъ) къ концу перваго года пребыванія студента въ Институтѣ и обязательнаго полученія въ теченіе первыхъ двухъ семестровъ зачетовъ по нѣкоторымъ наукамъ, предварительное изученіе которыхъ отдѣленіемъ признано было существенно важнымъ для успѣшнаго прохожденія курса, именно: по математикѣ или (взамѣнъ) теоретической механикѣ и лабораторнымъ занятіямъ по физикѣ или (взамѣнъ) химіи.

По правиламъ металлургическаго отдѣленія студентъ, имѣющій зачеты по всѣмъ предметамъ преподаванія, — на что каждому предоставляется до 6-ти лѣтъ, — получаетъ званіе инженеръ-металлурга лишь послѣ успѣшной защиты дипломной работы, которая можетъ быть дипломнымъ проектомъ или лабораторной работой.

По отношенію къ первому нужно сказать, что онъ долженъ заключать въ себѣ расчетъ поднаго оборудованія металлургическаго завода въ указанномъ металлургическомъ районѣ съ детальной графической разработкой одного изъ главныхъ металлургическихъ производствъ—доменнаго, передѣльнаго (мартеновскаго или бессемеровскаго), прокатнаго—съ проектомъ заводской машины, входящей въ составъ

оборудованія проектируемаго завода. Въ общемъ, дипломные проекты, исполняемые подъ руководствомъ профессоровъ металлургіи и преподавателя заводскихъ машинъ въ теченіе по крайней мѣрѣ одного семестра (обыкновенно, — двухъ), не отличаются по характеру графической разработки отъ дипломныхъ проектовъ, исполняемыхъ въ послѣднее время въ другихъ высшихъ техническихъ заведеніяхъ Россіи.

Что же касается дипломныхъ и лабораторныхъ работъ, то существенною особенностью ихъ является то, что онѣ могутъ быть выполнены въ любой изъ лабораторій Политехническаго Института, послѣ предварительнаго утвержденія темы изслѣдованія отдѣленіемъ. Фактически до сихъ поръ эти работы выполнялись въ лабораторіяхъ: сопротивленія матеріаловъ, общей химіи, физической химіи, минералогіи и геологіи, металлургіи, минеральной и органической технологіи. Въ помѣщенномъ далѣе описаніи отдѣльныхъ лабораторій названы работы, исполненныя въ нихъ.

Первый выпускъ инженеръ-металлурговъ состоялся въ концѣ 1907 года: съ тѣхъ поръ и къ осеннему семестру 1913 года изъ общаго числа 200 окончившихъ металлургическое отдѣленіе (152 по метал. подотдѣлу и 48 по эл. химическому, успѣшно защитило дипломныя работы 74 лица, а дипломные проекты — 126.

Число удостоенныхъ металлургическимъ отдѣленіемъ Политехническаго Института званія инженеръ-металлурга и успѣшно подвигающихся на практическомъ поприщѣ въ качествѣ заводскихъ инженеровъ, въ настоящее время уже достаточно велико для того, чтобы считать планъ преподаванія металлургическаго отдѣленія выдержавшимъ практическое испытаніе — инженеръ-металлурги Политехническаго Института оказались достаточно подготовленными къ выполненію тѣхъ требованій, которыя предъявляются къ молодымъ инженерамъ на фабрикахъ и заводахъ.

Но, съ другой стороны, обративъ вниманіе на характеръ дипломныхъ работъ, выполненныхъ въ лабораторіяхъ металлургическаго отдѣленія (списокъ ихъ данъ въ описаніи лабо-

раторій) и на печатные труды окончивших С.П.В. Политехнический Институтъ, нельзя не придти къ тому заключенію, что преподаваніе на металлургическомъ отдѣленіи поставлено настолько научно, что студенты за время пребыванія въ Институтѣ успѣваютъ овладѣть современными методами изслѣдованія въ избранныхъ ими отрасляхъ знанія и получить достаточную подготовку для того, чтобы принять участіе въ самостоятельной разработкѣ научныхъ вопросовъ.

Это обстоятельство облегчаетъ металлургическому отдѣленію разрѣшеніе одной изъ своихъ побочныхъ задачъ: подготовку лицъ преподавательскаго персонала. Пользуясь постоянно предоставленнымъ ему правомъ имѣть 4-хъ стипендіатовъ, отдѣленіе избирало ихъ изъ числа лучшихъ окончившихъ, заявившихъ себя склонными къ научной дѣятельности, и—уже въ настоящее время имѣетъ лаборантовъ и преподавателей изъ бывшихъ своихъ стипендіатовъ.

Правила приѣма. Составъ учащихся. Правила прохожденія курса.

Составъ учащихся на Металлургическомъ отдѣленіи ежегодно пополняется приѣмами въ 160 человекъ, приблизительно, изъ окончившихъ среднія учебныя заведенія; имѣющихъ дипломы высшихъ учебныхъ заведеній ежегодно поступаетъ (сверхъ комплекта) только 2—3. Приѣмъ производится на основаніи выработанныхъ Совѣтомъ Института правилъ, публикуемыхъ ежегодно, но остающихся въ послѣдніе годы безъ существенныхъ измѣненій. Извлеченіе изъ этихъ правилъ, касающееся только техническихъ отдѣленій Института приводится ниже.

Правила приѣма въ С.-Петербургскій Политехнический Институтъ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА ВЕЛИКАГО.

§ 1. Въ число студентовъ С.-Петербургскаго Политехническаго Института ИМПЕРАТОРА ПЕТРА ВЕЛИКАГО на 1-ый семестръ всѣхъ отдѣленій могутъ быть принимаемы лица, имѣющія аттестатъ зрѣлости отъ гимназій Министерства На-

роднаго Просвѣщенія, а также имѣющія свидѣтельства объ успѣшномъ окончаніи курса: въ реальномъ училищѣ съ дополнительнымъ при немъ классомъ, ИМПЕРАТОРСКОМЪ Училищѣ Правовѣдѣнія (младшаго курса), коммерческомъ училищѣ (съ правами) Министерства Торговли и Промышленности или вѣдомства учреждений ИМПЕРАТРИЦЫ МАРИИ, кадетскомъ корпусѣ и Гатчинскомъ Сиротскомъ Институтѣ.

Примѣчаніе. Лица, выдержавшія испытанія за курсъ кадетскаго корпуса экстерномъ, въ студенты Института не принимаются.

§ 2. Лица, имѣющія свидѣтельства объ успѣшномъ окончаніи курса въ Таганрогскомъ и Каменецъ-Подольскомъ среднихъ восьмиклассныхъ техническихъ училищахъ и въ Иркутскомъ промышленномъ училищѣ, могутъ быть принимаемы лишь на техническія отдѣленія.

§ 3. Комплектъ приѣма новыхъ студентовъ на каждое изъ отдѣленій ежегодно устанавливается Совѣтомъ Института и утверждается г. Министромъ Торговли и Промышленности.

§ 4. Изъ числа открытыхъ въ данномъ году вакансій—5⁰/₁₀ на каждомъ изъ техническихъ отдѣленій могутъ быть замѣщены лицами, окончившими курсъ средней школы болѣе чѣмъ за два года до поступленія въ Институтъ; остальными вакансіи предоставляются лицамъ, окончившимъ курсъ средней школы въ теченіе послѣднихъ двухъ лѣтъ до этого срока.

§ 5. Приѣмъ производится на каждое отдѣленіе самостоятельно по конкурсу аттестатовъ и по жребію.

§ 6. Лица подавшія прошенія о приѣмѣ на одно изъ техническихъ отдѣленій (Инженерностроительное, Кораблестроительное, Металлургическое, Механическое и Электромеханическое) Института и удовлетворяющія условіямъ §§ 1 и 2 настоящихъ правилъ, раздѣляются на три категоріи по отмѣткамъ въ ихъ аттестатахъ:

а) къ первой категоріи относятся лица, имѣющія по русскому языку, двумъ другимъ языкамъ (древнимъ или новымъ), физикѣ, математикѣ, исторіи и географіи отмѣтку 5;

б) во *вторую* категорию входят лица, имѣющія въ среднемъ по тѣмъ же предметамъ баллъ не ниже 4-хъ, причемъ, въ частности, по русскому языку, физикѣ и математикѣ также не ниже 4-хъ;

в) *третью* категорию составляютъ всѣ остальные лица.

Примѣчаніе I. Въ аттестатахъ зрѣлости принимается въ расчетъ экзаменаціонная отмѣтка, а по тѣмъ предметамъ, гдѣ таковой не имѣется—годовая; у реалистовъ—отмѣтка въ свидѣтельствѣ, а по тѣмъ предметамъ, кои въ немъ не упомянуты,—отмѣтка въ аттестатѣ.

Примѣчаніе II. По математикѣ средняя отмѣтка выводится изъ отмѣтокъ по ариметикѣ, алгебрѣ, геометріи и тригонометріи.

§ 8. Право на зачисленіе въ студенты предоставляется прежде всего лицамъ первой категоріи, за ними—второй и затѣмъ уже—третьей.

§ 9. Если, за недостаткомъ вакансій, всѣ лица одной и той же категоріи не могутъ быть приняты одновременно, всѣ входящіе въ эту категорию лица путемъ жеребьеванія располагаются въ очередь, слѣдуя которой имъ предоставляется право на зачисленіе въ студенты.

§ 10. Студенты высшихъ учебныхъ заведеній участвуютъ въ конкурсѣ на одинаковыхъ основаніяхъ съ лицами, окончившими курсъ средняго учебнаго заведенія. Переводъ студентовъ другихъ высшихъ учебныхъ заведеній въ Институтъ, помимо общаго конкурса, не допускается.

§ 11. Лица, окончившія курсъ высшаго учебнаго заведенія, въ общій комплектъ не включаются: они могутъ быть принимаемы внѣ конкурса въ началѣ каждаго семестра, по особому въ каждомъ случаѣ заключенію отдѣленія и постановленію Правленія, при условіи, чтобы принимаемые лица обладали свидѣтельствомъ объ окончаніи русскаго средняго учебнаго заведенія, дающаго право на поступленіе въ Институтъ. Число такихъ лицъ, могущихъ быть принятыми на ка-

ждое изъ отдѣленій, ежегодно опредѣляется Совѣтомъ и утверждается г. Министромъ Торговли и Промышленности.

§ 12. Лица іудейскаго вѣроисповѣданія принимаются съ такимъ расчетомъ, чтобы общее число лицъ этого исповѣданія на каждомъ изъ отдѣленій Института не превышало 3-хъ % общаго числа всѣхъ студентовъ отдѣленія.

§ 14. Прошенія о приѣмѣ пишутся на имя Директора Института; въ нихъ должно быть точно указано, на какое именно изъ отдѣленій проситель желаетъ поступить, а для металлургическаго отдѣленія долженъ быть указанъ и под-отдѣлъ (металлургическій или электрохимическій). Просить о приѣмѣ на одно изъ нѣсколькихъ перечисляемыхъ въ прошеніи отдѣленій не разрѣшается, равнымъ образомъ не допускается подача однимъ и тѣмъ же лицомъ двухъ, или большаго числа прошеній на разные отдѣленія Института.

§ 15. При прошеніи представляется только *одинъ документъ*: четко написанная, засвидѣтельствованная нотаріусомъ, копія (въ случаѣ невозможности имѣть копію—подлинникъ) диплома, аттестата или свидѣтельства объ окончаніи курса средняго учебнаго заведенія. Если въ названномъ документѣ не указано вѣроисповѣданіе просителя, то къ нему долженъ быть приложенъ документъ о рожденіи, въ которомъ было бы указано вѣроисповѣданіе.

Примѣчаніе. Реалисты должны представить свидѣтельство за VII классовъ и аттестатъ за VI классовъ.

§ 16. Лица, окончившія курсъ высшаго учебнаго заведенія, при прошеніи представляютъ—въ подлинникахъ или нотаріальныхъ копіяхъ—свидѣтельство объ окончаніи высшаго учебнаго заведенія; окончившія высшую школу за границей представляютъ, сверхъ того, свидѣтельство объ окончаніи средняго учебнаго заведенія въ Россіи.

§ 17. По выясненіи результатовъ конкурса, для зачисленія въ студенты-кандидаты, подлежащіе приѣму, должны къ назначенному имъ сроку внести плату за первое полугодіе и представить въ подлинникахъ съ приложеніемъ незасви-

дѣлствованныхъ съ нихъ копій, слѣдующіе документы: 1) дипломъ, аттестатъ или свидѣтельство объ окончаніи курса высшаго или средняго учебнаго заведенія, 2) документъ о происхожденіи, 3) метрическое свидѣтельство о рожденіи, 4) свидѣтельство о припискѣ къ призывному участку по отбыванію воинской повинности и 5) три фотографическія карточки, т. е. визитнаго размѣра, снятыхъ въ текущемъ году, съ собственноручной четкой надписью на каждой изъ нихъ имени, отчества и фамиліи. Лица, окончившія среднюю школу ранѣе года поступленія въ Институтъ, хотя бы они по окончаніи средней школы состояли студентами высшихъ учебныхъ заведеній, сверхъ того представляютъ свидѣтельство о благонадежности отъ подлежащей по мѣсту жительства просителя административной власти, выданное не ранѣе 4-хъ мѣсяцевъ до подачи прошенія о приѣмѣ въ Институтъ.

Примѣчаніе. Лица, состоящія на дѣйствительной военной службѣ, вмѣсто свидѣтельства о благонадежности, представляютъ удостовѣреніе командира отдѣльной части о безукоризненномъ поведеніи за время службы.

§ 18. Лицо, невыполнившее своевременно требованій предъидущаго параграфа (§ 17), признается отказавшимся отъ поступленія въ Институтъ и вмѣсто него подлежитъ зачисленію въ студенты слѣдующій по порядку кандидатъ.

По поводу этихъ правилъ нужно сказать, что въ послѣдніе годы фактически приѣмъ производится лишь изъ лицъ, отнесенныхъ правилами къ первымъ двумъ категоріямъ, т. е. имѣющіе меньше 4 балловъ по какому-либо изъ 3 главныхъ предметовъ не принимаются на оба подотдѣла. Отношеніе числа принятыхъ на каждый изъ подотдѣловъ незначительно отступаетъ отъ 1 : 3, то въ пользу металлургическаго, то въ пользу электрохимическаго подотдѣла, смотря по количеству лицъ второй категоріи.

Количество принятыхъ на Металлургическое отдѣленіе по отдѣльнымъ годамъ за все время существованія Института

(1902—1913 годы) дано въ нижеслѣдующей таблицѣ, гдѣ указано, вмѣстѣ съ тѣмъ, и количество оставшихся въ Институтѣ къ началу осенняго семестра 1913 года.

Составъ учащихся по годамъ приѣма.

Годы приѣма.	Принято.	Состоитъ:			% приѣма.
		метал.	ал.-хим.	всего.	
1902 . . .	49	—	—	—	—
1903 . . .	54	—	—	—	—
1904 . . .	52	6	1	7	13,5
1905 . . .	64	7	5	12	18,8
1906 . . .	136	23	8	31	22,8
1907 . . .	194	56	23	79	40,7
1908 . . .	161	51	28	79	49,1
1909 . . .	184	52	27	79	42,9
1910 . . .	175	72	31	103	58,9
1911 . . .	160	86	24	110	68,8
1912 . . .	160	95	25	120	75,0
1913 . . .	170	129	41	170	100,0
Всего . . .	1559	577	213	790	

Такъ какъ къ началу осенняго семестра 1913 года получило дипломы инженеръ-металлурга 200 лицъ, то по разнымъ причинамъ выбыло изъ числа студентовъ отдѣленія до окончанія курса:

$$1559 - (790 + 200) = 569 \text{ лицъ,}$$

что составляетъ

$$569 : 1559 = 0,365$$

числа принятыхъ и характеризуетъ «степень разсѣиванія» учащихся на металлургическомъ отдѣленіи; она весьма значительна и выше, чѣмъ, напр., для учащихся на химическомъ отдѣленіи Кіевскаго Политехническаго Института (26%) или электро-механическомъ отдѣленіи С.-Петербургскаго, гдѣ, при томъ же числѣ принимаемыхъ ежегодно, въ составѣ учащихся насчитывается на 200 студентовъ болѣе.

Какъ видно изъ таблицы «разсѣиваніе» студентовъ принимаетъ весьма широкое развитіе уже въ первые годы ученія, задолго до наступленія предѣльнаго срока пребыванія въ Институтѣ и ранѣе нормальнаго срока окончанія образованія.

Словесный составъ учащихся.

	Метал.	Эл.-хим.	Всего.	%.
Дворянъ и дѣтей чиновниковъ.	183	70	253	32,0
Духовнаго званія.	45	7	52	6,6
Купеч. и почетн. гражд.	52	31	83	10,5
Мѣщанъ	146	51	197	24,9
Крестьянъ	120	32	152	19,3
Казаковъ	7	11	18	2,3
Другихъ сосл. и иностранцевъ.	24	11	35	4,4
Всего	577	213	790	100,0

Вѣроисповѣдный составъ учащихся.

Православныхъ	425	151	576	72,9
Католиковъ	42	10	52	6,6
Лютеранъ	46	10	56	7,1
Арм.-Грегоріанъ.	18	5	23	2,9
Иудеевъ	25	27	52	6,6
Магометанъ	4	2	6	0,8
Иныхъ вѣроисповѣданій	17	8	25	3,1
Всего	577	213	790	100,0

Составъ учащихся по образовательному цензу.

	Метал.		Эл.-хим.		Всѣхъ	
	число	%.	число	%.	число	%.
Изъ высш. уч. зав. русскихъ	4	0,7	3	1,4	7	0,9
» » » » иностран.	2	0,4	1	0,5	3	0,4
» гимназій	236	40,9	54	25,3	290	36,7
» реальныхъ училищъ.	233	40,4	80	37,6	313	39,6
» коммерческ. »	92	15,9	67	31,5	159	20,1
» кадетскихъ корпусовъ	4	0,7	6	2,8	10	1,3
» другихъ средн. уч. зав.	6	1,0	2	0,9	8	1,0
Всего	577	100,0	213	100,0	790	100,0

Какъ видно изъ только-что приведенной таблицы составъ учащихся на Металлургическомъ отдѣленіи пополняется главнымъ образомъ окончившими реальныя училища, гимназій и коммерческія училища, при чемъ студенты-реалисты не преобладаютъ надъ классиками въ такой степени, какая наблюдается въ составѣ учащихся другихъ высшихъ техническихъ заведеній, что, несомнѣнно, является результатомъ пріема по конкурсу аттестатовъ (или отсутствія конкурснаго вступительнаго экзамена). Если взять $\%$ поступившихъ на Металлург. отдѣл. за все время существованія Ин-та изъ гимназій, реальныхъ и коммерческихъ училищъ, то можно сдѣлать слѣдующее сопоставленіе:

Окончившихъ:	Гимназій.	Реальн. уч.	Коммер. уч.	Всего.
Поступило въ 1902—1913 г.г.	40,8 $\%$	33,7 $\%$	17,7 $\%$	92,2 $\%$
Состоитъ къ осени 1913 г.	36,7 »	39,6 »	20,1 »	96,4 »

Такимъ образомъ, преобладаютъ въ числѣ поступившихъ классики, а въ наличномъ составѣ—реалисты; «степень разсѣиванія» для первыхъ, очевидно, выше. Однако, принимая во вниманіе, что убыль классиковъ составляетъ 4,1 $\%$, увеличеніе же для реалистовъ 5,9 $\%$, а для окончившихъ коммерческія училища 2,4 $\%$, можно сдѣлать выводъ, что увеличеніе въ общемъ составѣ учащихся двухъ послѣднихъ категорій идетъ и на счетъ окончившихъ высшія и другія среднія учебныя заведенія. Дѣйствительно, сумма поступившихъ изъ гимназій, реальныхъ и коммерческихъ училищъ составляетъ 92,2 $\%$ всего числа зачисленныхъ въ студенты, но—96,4 $\%$ наличнаго состава ихъ.

Занятія студентовъ Металлургическаго отдѣленія регулируются нижеслѣдующими правилами, общими съ правилами всѣхъ техническихъ отдѣленій.

Правила прохожденія курса.

1) Преподаваемая на инженерныхъ отдѣленіяхъ науки, студентамъ рекомендуется изучать въ послѣдовательномъ по-

рядкѣ, указанномъ въ утверждаемыхъ отдѣленіями перечняхъ читаемыхъ наукъ.

2) Для полученія диплома инженеръ-электрика, инженеръ-металлурга и морского инженера требуется: а) зачетъ по всѣмъ обязательнымъ для изученія наукамъ, б) представленіе отчета о практическихъ занятіяхъ на заводахъ, электрическихъ станціяхъ и т. п. въ теченіе 2-лѣтнихъ періодовъ, а для кораблестроительнаго, сверхъ того, 3 мѣсяца плаванія на коммерческихъ судахъ; в) выполненіе дипломной работы по специальной программѣ, утверждаемой отдѣленіемъ.

3) Нормальнымъ срокомъ прохожденія курса считается 8 семестровъ, включая въ этотъ срокъ одинъ семестръ для дипломной работы. Соотвѣтственно этому сроку и составляется расписаніе лекцій и практическихъ занятій.

4) Максимальный срокъ для сдачи всѣхъ зачетовъ устанавливается въ 12 семестровъ, а для представленія дипломной работы—4 семестра.

5) Для зачета по каждой наукѣ можетъ требоваться сдача устнаго и письменнаго экзамена, участіе въ упражненіяхъ, а также выполненіе лабораторныхъ и графическихъ работъ. Требования для зачета по каждой наукѣ опредѣляются отдѣленіемъ.

6) Сдавать экзамены по прослушаннымъ курсамъ студенты имѣютъ право въ любомъ порядкѣ, при чемъ экзаменующійся обязанъ имѣть нужные свѣдѣнія по всѣмъ наукамъ, знаніе которыхъ, согласно рекомендованному перечню наукъ, необходимо для изученія предмета экзамена.

7) Получать заданія и зачеты по проектированію, а также выполнять лабораторныя работы и получать по нимъ зачеты, студентъ имѣетъ право лишь въ указываемой отдѣленіемъ послѣдовательности, при чемъ поступающій къ проектированію или лабораторнымъ занятіемъ обязанъ имѣть нужныя знанія по теоріи предмета проекта или лабораторныхъ занятій.

8) Экзамены могутъ происходить въ теченіе всего года въ дни и часы, устанавливаемые каждымъ преподавателемъ по соглашенію со студентами. Невыдержанный экзаменъ можетъ

быть повторяемъ черезъ промежутокъ времени, опредѣляемый экзаменаторомъ по соглашенію съ экзаменуемымъ.

9) Рѣшеніе обязательныхъ задачъ, гдѣ это требуется для зачета, производится въ дни и часы, назначенные для той группы, въ которой числится рѣшающій ихъ студентъ, а также и въ другіе дни и часы, назначаемые руководителями группы по соглашенію со студентами. Для студентовъ, нечислящихся въ группахъ, часы для рѣшенія обязательныхъ задачъ устанавливаются читающимъ курсъ профессоромъ, по соглашенію со студентами.

10) Въ лабораторіяхъ, чертежныхъ и другихъ учебно-вспомогательныхъ учрежденіяхъ, а также въ группахъ для упражненій, число студентовъ, коимъ разрѣшается запись, ограничивается числомъ мѣстъ. Мѣсто каждаго записавшагося студента, не посѣщающаго занятій систематически, можетъ быть предоставлено другому студенту. Въ случаѣ, если мѣсть окажется меньше, чѣмъ желающихъ занять ихъ, преимущественное право на занятіе ихъ имѣетъ студентъ, записывающійся на данный предметъ въ первый разъ.

11) Въ началѣ каждаго полугодія студентъ представляетъ свою лекціонную книжку для подписи каждому преподавателю, у котораго онъ будетъ слушать лекціи или участвовать въ практическихъ занятіяхъ.

12) По сдачѣ зачета по каждому предмету, студентъ представляетъ свою лекціонную книжку преподавателю для внесенія въ нее удостовѣренія въ полученіи зачета.

13) Лекціонная книжка находится у студента и представляется имъ декану для снятія копій въ концѣ каждаго полугодія.

14) Для полученія заданія для дипломной работы требуется предварительное полученіе зачетовъ по всѣмъ предметамъ.

15) Рекомендуемое распредѣленіе занятій по полугодіямъ указывается въ расписаніяхъ лекцій и практическихъ занятій, утверждаемыхъ Отдѣленіемъ.

По поводу пункта 4) «Правиль» нужно отмѣтить, что въ особо-уважительныхъ случаяхъ срокъ полученія всѣхъ зачетовъ увеличивается Совѣтомъ Института, по ходатайству отдѣленія, на 1 годъ и, затѣмъ, онъ можетъ быть еще увеличенъ только на полгода.

Въ поясненіе пункта 12) нужно сказать, что «удостовереніе въ полученіи зачета» представляетъ собою, просто, подпись профессора или преподавателя въ соответственной графѣ лекціонной книжки студента, безъ балла или отмѣтки выраженіями: «успѣшно», «удовлетворительно». Возможность получать зачеты въ теченіе всего учебнаго времени по любому предмету позволяетъ студентамъ являться на экзамены съ хорошей подготовкой и, съ другой стороны, преподавателямъ — требовать отъ нихъ такой подготовки.

Составъ преподавателей.

Преподавательскій персоналъ Металлургическаго отдѣленія состоитъ изъ 15 ординарныхъ профессоровъ, 4 экстраординарныхъ, 39 преподавателей (изъ коихъ 15 читаютъ самостоятельные курсы) и 38 лаборантовъ. Образовательный цензъ персонала весьма разнообразенъ: на ряду со значительнымъ числомъ лицъ университетскаго образованія въ отдѣленіи преподаютъ и техники весьма различныхъ специальностей, а именно, — инженеры: военные, горные, межевые, путей сообщенія, технологи, электрики, электротехники и металлурги; послѣдніе — изъ числа окончившихъ металлургическое отдѣленіе.

Именной списокъ преподавателей съ указаніемъ читаемыхъ курсовъ и рода практическихъ занятій или упражненій.

Профессора:

А. А. Байковъ. — Курсы: Общей Металлургіи и Металлографіи, Металлургіи другихъ, кромѣ желѣза, металловъ. Руководство дипломнымъ проектированіемъ.

В. Е. Грумъ-Гржимайло.—Спеціальныя курсы Металлургіи стали и Прокатки желѣза для студентовъ металлургическаго подотдѣла; практическія упражненія съ ними же. Руководство дипломнымъ проектированіемъ.

С. И. Дружининъ.—Курсы: Сопротивленія матеріаловъ и Статики сооружений. Руководство дипломнымъ проектированіемъ.

И. И. Ивановъ.—Курсъ высшей математики (общій для всѣхъ техническихъ отдѣленій).

А. Ф. Гоффе.—Курсъ Физики.

В. А. Кистяковскій.—Курсы: Физической Химіи и Теоретической Электрохиміи.

Н. С. Курнаковъ.—Курсъ Общей Химіи.

Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ.—Курсы: Минералогіи, Геологіи, Петрографіи и Ученія о рудныхъ мѣсторожденіяхъ.

А. С. Ломшаковъ.—Курсъ Паровыхъ Котловъ.

В. Н. Меншуткинъ.—Курсы Аналитической и Органической Химіи.

И. В. Мещерскій.—Курсъ Теоретической Механики.

М. А. Павловъ.—Курсъ Металлургіи чугуна, желѣза и стали на электрохим. подотдѣлѣ и спеціальныя курсы Металлургіи чугуна для студентовъ металлургическаго подотдѣла. Практическія упражненія со студентами обоихъ подотдѣловъ. Руководство дипломнымъ проектированіемъ.

А. А. Радцигъ.—Термическіе Двигатели (общій курсъ для всѣхъ техническихъ отдѣленій) и Машиновѣдѣніе для студентовъ электрохимическаго подотдѣла.

Н. Н. Саввинъ.—Механическая технологія. Спеціальныя курсы Литейнаго Дѣла для студ. метал. подотд.

В. В. Скобельцынъ.—Курсъ Физики (общій для всѣхъ техническихъ отдѣленій).

В. И. Станевичъ.—Курсъ Математики (общій для всѣхъ техническихъ отдѣленій).

С. Н. Усатый.—Спеціальныя курсы электротехники для студентовъ металлургическаго подотдѣла.

П. П. Федотьевъ.—Курсы: Минеральной Технологіи и Практической Электрохиміи.

М. А. Шателенъ.—Курсъ Электротехники (общій для всѣхъ техническихъ отдѣленій). Руководство дипломнымъ проектированіемъ (оборудованіе электр. энергіей металлургическихъ заводовъ).

Преподаватели:

Л. В. Ассуръ.—Упражненія по теоретической механикѣ.

І. І. Бентковский.—Упр-нія по сопротивленію матеріаловъ.

М. В. Бернацкій.—Политическая Экономія (общій курсъ для всѣхъ техническихъ отдѣленій).

Н. А. Быковъ.—Фабричное Законодательство (общій курсъ для всѣхъ техническихъ отдѣленій).

Н. И. Вѣляевъ.—Термическая обработка стали (студ. метал. подотд.).

Н. С. Верещагинъ.—Курсъ Заводскихъ Машинъ и упражненія по этому курсу. Черченіе. Руководство дипломнымъ проектированіемъ.

К. А. Владиміровъ.—Курсъ Деталей Машинъ.

Н. Н. Давиденковъ.—Упражненія по Сопротивленію Матеріаловъ и по Прикладной и Строительной механикѣ.

А. Г. Дитрихъ.—Курсъ архитектуры и строительнаго искусства.

А. М. Драгомировъ.—Упражненія по Сопротивленію Матеріаловъ и по Термодинамикѣ.

Ф. А. Дрейеръ.—Техническіе переводы съ нѣмецкаго языка.

І. Г. Есьманъ.—Курсъ Гидравлики и Гидравлическихъ двигателей. Проектированіе гидравлическихъ двигателей.

В. И. Зазерскій.—Фабричное Счетоводство. (Общій курсъ для всѣхъ техническихъ отдѣленій).

А. К. Зайцевъ.—Упражненія по Прикладной и Строительной механикѣ.

В. Э. Классенъ.—Упражненія по Гидравликѣ.

А. А. Лебедевъ.—Курсъ Газовыхъ Двигателей. Проектирование Тепловыхъ Двигателей.

Г. А. Люсть.—Спеціальный курсъ Электротехники для студентовъ электрохимического подотдѣла.

П. А. Незнановъ.—Упражненія по Деталямъ Машинъ.

Е. Л. Николаи.—Упражненія по Теоретической Механикѣ.

І. В. Падлевскій.—Рисованіе. Графическія занятія по Архитектурѣ и Строительному Искусству.

В. С. Пискуновъ.—Упражненія по Деталямъ Машинъ. Черченіе.

Л. З. Ратновскій.—Курсъ Подъемныхъ Механизмовъ и проектированіе по этому курсу.

К. Э. Рерихъ.—Упражненія по Теоретической Механикѣ.

Н. А. Рынинъ. Курсъ Начертательной Геометріи (общій для всѣхъ техническихъ отдѣленій) и упражненія по этому курсу.

Л. И. Станевичъ.—Упражненія по Математикѣ.

В. В. Старкъ.—Упражненія по Металлургіи стали.

В. П. Тавлиновъ.—Графическія занятія по Архитектурѣ и Строительному Искусству.

Д. Л. Тагѣевъ.—Упражненія по Теоретической Механикѣ и Машиновѣдѣнію.

М. А. Торубаевъ.—Проектированіе Паровыхъ Котловъ.

М. В. Троицкій.—Богословіе.

А. К. Федерманъ.—Упражненія по Теоретической Механикѣ.

Е. Н. Фридбергъ.—Проектированіе по Электротехникѣ.

Е. А. Холодовскій.—Упражненія по Математикѣ.

Л. Л. Чермакъ.—Черченіе на электрохимич. подотдѣлѣ.

А. А. Шапошниковъ.—Упражненія по Математикѣ.

В. Д. Шатровъ.—Упражненія по Теоретической Механикѣ.

П. И. Шестаковъ.—Курсъ Органической Технологіи. Дипломныя работы.

Я. А. Шохатъ.—Упражненія по Математикѣ.

П. А. Янушкевичъ.—Рисованіе (металлург. подотдѣлъ) ¹⁾.

¹⁾ Персональ лаборантовъ указанъ при описаніи отдѣльных лабораторій.

Первымъ деканомъ и организаторомъ металлургическаго отдѣленія былъ — сначала по назначенію, а затѣмъ по избранію — покойный профессоръ Н. А. Меншуткинъ; вторымъ, въ теченіе 1906—1910 гг., профессоръ Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ, третьимъ — профессоръ М. А. Павловъ (1910—1912 гг.) и четвертымъ — профессоръ В. Е. Грумъ-Гржимайло.

Учебно-вспомогательныя учрежденія Metallургическаго отдѣленія.

Учебновспомогательными учрежденіями, чрезъ которыя проходятъ оканчивающіе курсъ по metallургическому отдѣленію, являются:

- 1) Кабинетъ теоретической механики.
- 2) Механическая лабораторія (лаб. сопротивленія матеріаловъ).
- 3) Гидравлическая лабораторія.
- 4) Инженерная лабораторія съ отдѣленіями: паровыхъ котловъ и тепловыхъ двигателей.
- 5) Механическая мастерская.
- 6) Кабинетъ машиностроенія.
- 7) Физическая лабораторія.
- 8) и 9) Электрическая лабораторія и Центральная Электрическая Станція.
- 10) Лабораторія общей химіи.
- 11) » физической химіи.
- 12) Лабораторія органической и аналитической химіи.
- 13) Лабораторія минералогіи и геологіи.
- 14) » минеральной технологіи и технической электрохиміи.

- 15) Лабораторія органической технологіи.
- 16) „ прокатнаго дѣла.
- 17) Кабинетъ металлургіи.
- 18) Кабинетъ горячей обработки металловъ.
- 19) Металлургическая лабораторія съ отдѣленіями: общей металлургіи (пирометрическое), металлографіи и горнозаводскаго анализа.

Изъ нихъ отмѣченные пунктами: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 и 19 являются спеціальными учебно-вспомогательными учрежденіями металлургическаго отдѣленія, такъ какъ удовлетворяютъ нуждамъ этого отдѣленія исключительно.

Описаніе всѣхъ этихъ учреждений сдѣлано ниже.

1. Кабинетъ Теоретической Механики.

Кабинетъ Теоретической Механики содержитъ коллекціи приборовъ и моделей, относящихся къ Статикѣ, Кинематикѣ и Динамикѣ. Эти приборы и модели служатъ для демонстрацій на лекціяхъ какъ по Теоретической, такъ и по Прикладной Механикѣ, а также и на упражненіяхъ въ разрѣшеніи задачъ по Теоретической Механикѣ. Всѣ они, за немногими исключеніями, изготовлены въ заграничныхъ мастерскихъ.

Въ Кабинетѣ имѣется, кромѣ того, небольшая бібліотека, состоящая изъ сочиненій по Теоретической Механикѣ и по другимъ наукамъ, тѣсно съ нею связаннымъ.

Характерную особенность Кабинета представляетъ то обстоятельство, что въ немъ ведутся практическія занятія, обязательныя для студентовъ Кораблестроительнаго отдѣленія и отдѣленія Механическаго по отдѣлу Машиностроенія; въ этихъ занятіяхъ принимаютъ участіе и нѣкоторые студенты другихъ техническихъ отдѣленій, въ частности, — отдѣленія Металлургическаго.

Главнѣйшія изъ студенческихъ работъ состоятъ въ опредѣленіи опытнымъ путемъ моментовъ инерціи тѣлъ, — въ

виду того большого значенія, которое имѣетъ понятіе о моментѣ инерціи въ Механикѣ.

Опредѣленіе моментовъ инерціи производится по тремъ методамъ.

1. Методъ маятниковыхъ колебаній.

Приборъ изображенъ на рисункѣ 1-омъ.

Основная формула:

$$J = \frac{g}{\pi^2} (M\delta + mh) T^2 - M\delta^2 - J_1$$

J = моментъ инерціи тѣла относительно оси, проходящей чрезъ его центръ тяжести и параллельной оси привѣса;

M = масса тѣла въ граммахъ;

δ = разстояніе центра тяжести тѣла отъ оси привѣса въ сантиметрахъ;

m = масса стержня съ гайками;

h = разстояніе его центра тяжести отъ оси привѣса въ сантиметрахъ;

T = наблюденное время одного размаха въ секундахъ;

J_1 = моментъ инерціи стержня съ гайками, опредѣляемый изъ предварительнаго опыта по аналогичной формулѣ:

$$J_1 = \frac{g}{\pi^2} \cdot mh \cdot T_1^2;$$

$$g = 981 \frac{\text{сант.}}{\text{сек.}};$$

$$\pi = 3,1416.$$

Произведеніе: $g (M\delta + mh)$ представляетъ моментъ вѣса тѣла и стержня съ гайками относительно оси привѣса и опредѣляется съ помощью вѣсовъ, которые изображены на рисункѣ 2-омъ.

2. Методъ крутильныхъ колебаній.

Приборъ изображенъ на рисункѣ 3-емъ.

Основная формула:

$$J = \frac{1}{\pi^2} k T^2.$$

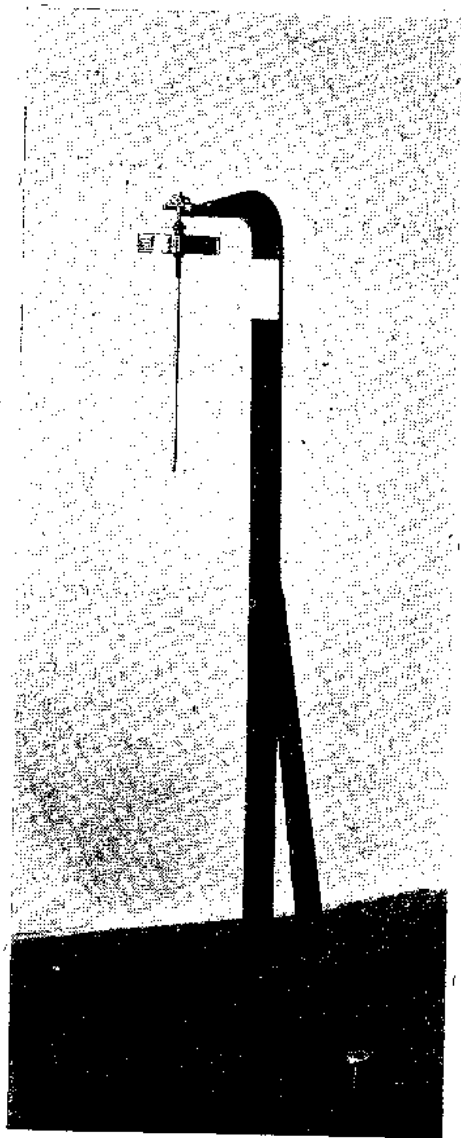


Рис. 1.

J — моментъ инерціи образца относительно оси, совпадающей съ направлениемъ проволоки;

k = коэффициент закручивания проволоки, определяемый изъ предварительнаго опыта съ образцомъ, моментъ инерціи котораго извѣстенъ;

T = наблюденное время одного размаха въ секундахъ.

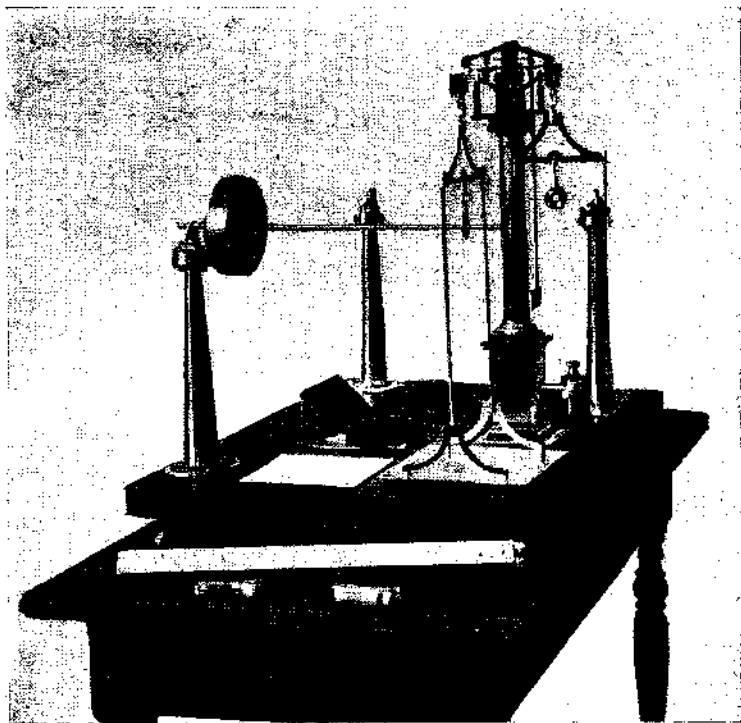


Рис. 2.

3. Методъ вращенія около вертикальной оси подъ вліяніемъ падающаго груза.

Приборъ изображенъ на рисункѣ 4-омъ.

Основная формула:

$$J = mr^2 \left(\frac{g T^2}{2S} - 2 \right)$$

m = масса гири въ граммахъ;

r = радіусъ шкива въ сантиметрахъ;

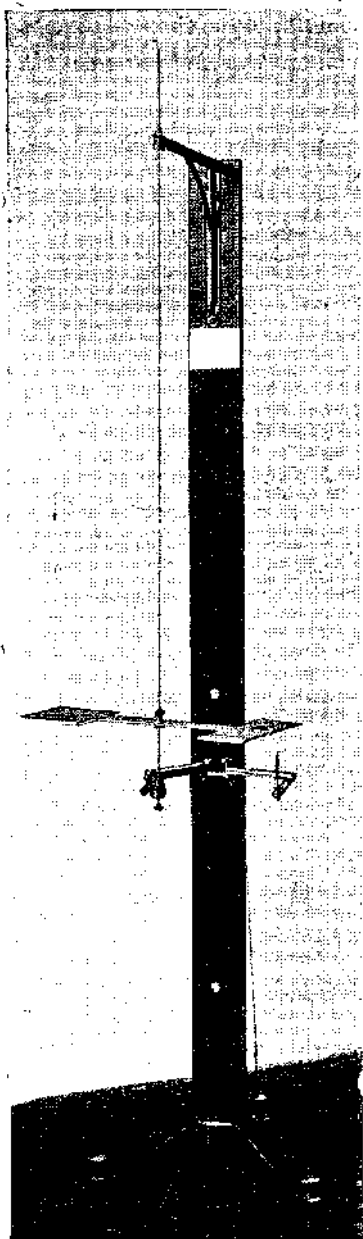


Рис. 3.

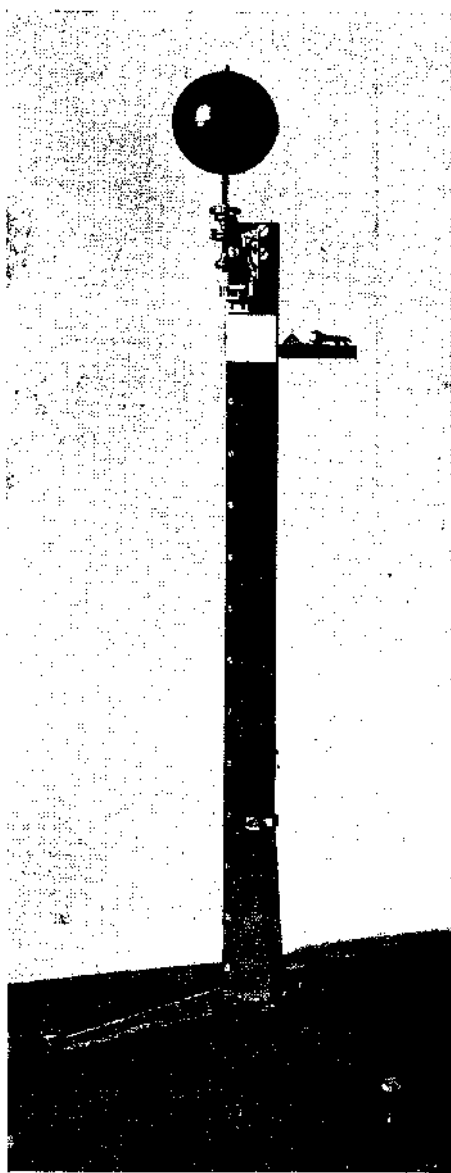


Рис. 4.

T = наблюдаемое время паденія гири въ секундахъ;

S = наблюдаемая высота паденія;

$$g = 981 \frac{\text{сент.}}{\text{сек.}}$$

Послѣ того, какъ моментъ инерціи даннаго тѣла относительно нѣкоторой оси опредѣленъ изъ наблюденій, тотъ же моментъ инерціи вычисляется по тѣмъ формуламъ, которыя получаются для даннаго тѣла интегрированиемъ; затѣмъ опредѣляется погрѣшность въ величинѣ, найденной изъ наблюденій.

Другія студенческія работы имѣютъ цѣлью выяснитъ понятія о мощности, — онѣ состоятъ въ опредѣленіи мощности электрическаго и тепловаго двигателей.

Имѣются затѣмъ приборы для изученія свойствъ затухающихъ и вынужденныхъ колебаній.

Приборъ для ознакомленія съ уравнивающимъ тѣла, быстро вращающагося около оси, изображенъ на рисункѣ 5-омъ.

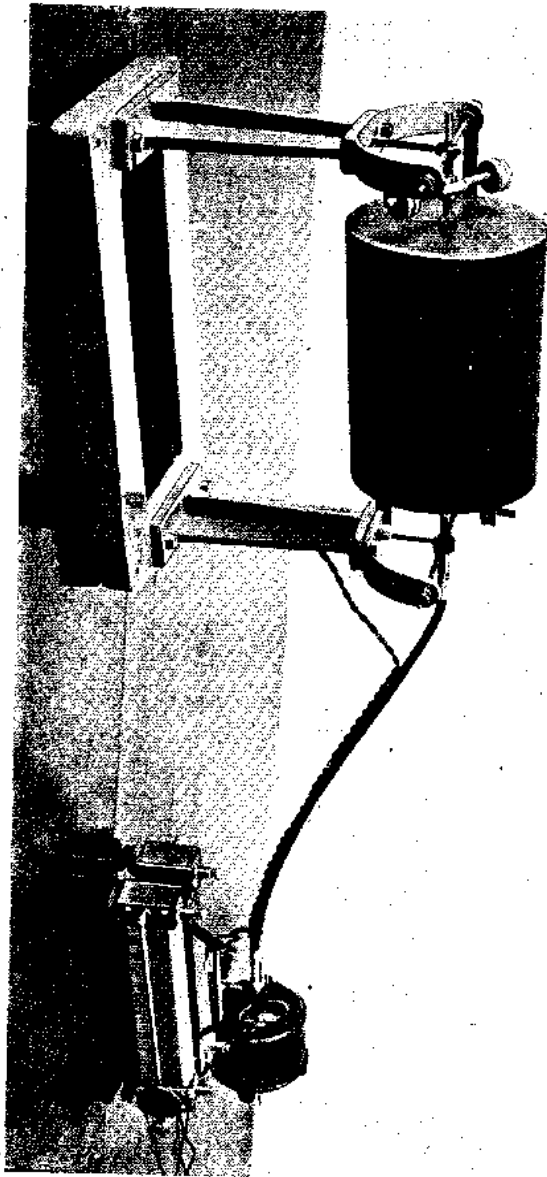
Въ Кабинетѣ конструированъ также приборъ для опредѣленія тѣхъ измѣненій въ давленіяхъ оси быстро вращающагося тѣла на подшипники, которыя получаются тогда, когда ось сама имѣетъ нѣкоторую угловую скорость; этотъ приборъ изображенъ на рисункѣ 6-мъ вмѣстѣ съ гироскопическимъ успокоителемъ качки.

Приборы, служащіе для опредѣленія моментовъ инерціи, а также и остальные, указанные здѣсь, приборы исполнены по чертежамъ, которые выработаны въ Кабинетѣ Теоретической Механики; въ первое время по открытіи Института приборы исполнялись СПб. Орудійнымъ заводомъ, а затѣмъ мастерами, состоявшими при нѣкоторыхъ учебно-вспомогательныхъ учрежденіяхъ Института,

Образцы, для которыхъ опредѣляются моменты инерціи, изготовлены частью на СПб. Орудійномъ заводѣ, частью въ самомъ Кабинетѣ.

На оборудованіе Кабинета Теоретической Механики израсходовано десять тысячъ рублей; на ежегодное его содержаніе отпускается одна тысяча рублей.

Рис. 5.



Кабинетъ находится въ заведываніи профессора Теоретической Механики И. В. Мещерскаго; при Кабинетѣ состоитъ одинъ лаборантъ—Д. Л. Тагъевъ.

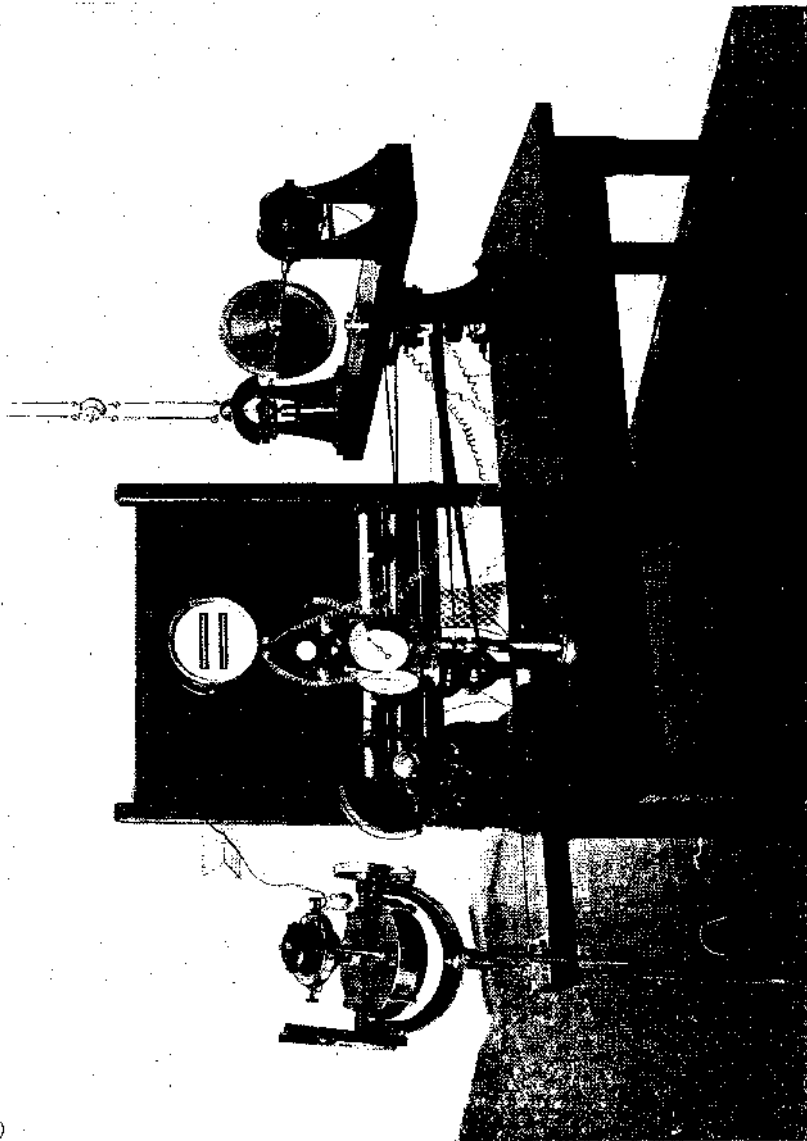


Рис. 6.

II. Механическая Лабораторія.

Среди другихъ предметовъ, преподаваемыхъ въ высшей технической школѣ, теорія сопротивленія матеріаловъ зани-

масть и должна занимать видное мѣсто, такъ какъ требованія прочности и экономичности, разбираемыя въ теоріи сопротивленія матеріаловъ—основныя требованія, предъявляемыя ко всякому сооруженію и устройству. Всѣ спеціальныя техническія науки, преподаваемыя во всякой высшей технической школѣ излагаются и могутъ излагаться только въ предположеніи, что слушатели уже знакомы съ условіями прочности. Это послѣднее обстоятельство указываетъ на то мѣсто по времени, когда долженъ читаться курсъ сопротивленія матеріаловъ. При четырехлѣтнемъ учебномъ планѣ сопротивленіе матеріаловъ должно читаться не позднѣе, какъ на третьемъ семестрѣ, т. е. лицамъ, прослушавшимъ, но далеко еще не усвоившимъ необходимыхъ отдѣловъ ни математики, ни механики, ни физики. Въ силу указанныхъ причинъ, преподаваніе курса сопротивленія матеріаловъ связано съ большими педагогическими трудностями, которыя могутъ быть побѣждаемы хотя отчасти (помимо простоты и ясности изложенія) широко поставленными экспериментальными изслѣдованіями, производимыми самими студентами самостоятельно, и демонстраціей моделей, уясняющихъ, хотя бы качественно, изучаемыя явленія.

Несомнѣнно, такая постановка преподаванія требуетъ значительныхъ затратъ, чѣмъ вѣроятно и объясняется то обстоятельство, что этотъ методъ преподаванія не имѣетъ широкаго распространенія.

Средствомъ для такой постановки преподаванія служить въ СПб. Политехническомъ Институтѣ Императора Петра Великаго Механическая лабораторія, оборудованная со спеціальной педагогической цѣлью: 1) для изученія въ ней теоріи сопротивленія матеріаловъ и 2) технологія матеріаловъ, въ смыслѣ изученія методовъ изслѣдованія механическихъ свойствъ матеріаловъ. Несомнѣнно, оборудованіе, удовлетворяющее вышеупомянутымъ двумъ цѣлямъ, вполне удовлетворяетъ также и цѣлямъ техническимъ и промышленнымъ, т. е. требованіямъ, предъявляемымъ къ испытательнымъ станціямъ вообще, въ

чемъ легко убѣдиться изъ послѣдующаго описанія оборудованія.

Двѣ первыя цѣли представляютъ наибольшій интересъ, но онѣ находятся въ непосредственной связи съ постановкой преподаванія курсовъ сопротивленія матеріаловъ, а потому приходится вкратцѣ коснуться ея.

Лекціи по сопротивленію матеріаловъ читаются на 3-мъ семестрѣ въ теченіе 4-хъ полугодовыхъ часовъ для всѣхъ пяти техническихъ отдѣленій — въ томъ числѣ и Металлургическаго.

Для усвоенія курса ведутся упражненія и лабораторныя занятія, по одному часу въ недѣлю, въ теченіе 3-го и 4-го семестровъ. Группа для упражненій можетъ состоять не болѣе какъ изъ 50 человѣкъ.

Послѣ прочтенія опредѣленнаго отдѣла курса (напр., линейное напряженное состояніе — растяженіе и сжатіе), студенты въ теченіе 2-хъ или 3-хъ недѣль по два часа въ недѣлю дѣлаютъ задачи по этому отдѣлу; въ теченіе слѣдующихъ 2-хъ или 3-хъ недѣль по два часа въ недѣлю они производятъ опыты въ лабораторіи, при чемъ для опытовъ они раздѣляются на малыя группы, отъ 3 до 5 человѣкъ въ каждой. Послѣ этого студенты переходятъ къ упражненіямъ по другому отдѣлу, а потомъ опять работаютъ въ лабораторіи и такъ далѣе по всѣмъ отдѣламъ читаемаго курса. Такой порядокъ представляется въ высокой степени целесообразнымъ, такъ какъ студентъ приступаетъ къ работѣ въ лабораторіи уже прошедшій теоретически отдѣлъ курса и рѣшившій цѣлый рядъ задачъ по этому отдѣлу, а потому относится къ лабораторнымъ работамъ исполнѣ сознательно и извлекаетъ изъ нихъ, какъ показали опыты, maximum пользы.

Каждый студентъ вписываетъ свои наблюденія и результаты опытовъ въ особую тетрадь, въ ней же онъ обязанъ помѣстить схему машины, на которой производитъ опыты, схему измѣрительнаго прибора для деформации, а также и діаграмму испытаній.

Каждый студентъ долженъ продѣлать въ лабораторіи нижеуказанныя работы.

1. Опредѣленіе модуля нормальной упругости при растяженіи. Эта работа дѣлается на машинахъ Мора и Федергафа (30 тоннъ), или на машинѣ Шенка (40 тоннъ), или на машинѣ Амслера въ 30 тоннъ, или же на маш. Амслера въ 5 тоннъ; измѣреніе деформаций производится или зеркальными приборами Мартенса, или экстенсометромъ Юинга или экстенсометромъ Кеннеди-Мартенса.

2. Опредѣленіе модуля нормальной упругости при сжатіи. Работа дѣлается на прессѣ Амслера (30 тоннъ) съ экстенсометромъ Мартенса-Кеннеди или съ зеркальными приборами Мартенса.

3. Опредѣленіе модуля упругости, G , при крученіи. Машина Амслера на крученіе (150 килограмметр.), измѣритель деформации—зеркальный приборъ системы Амслера.

4. Наблюденіе механическихъ свойствъ нѣкоторыхъ матеріаловъ при растяженіи и сжатіи. а) Опытъ на растяженіе производится на машинѣ кн. Гагарина; этотъ опытъ необходимъ также и для работы 10 (ударная проба). Здѣсь студентъ, получая попутно всѣ величины, характеризующія механическія свойства матеріала, опредѣляетъ удѣльную работу силъ упругости до разрыва и живое упругое сопротивление, т. е. тѣ величины, которыя ему будутъ необходимы при испытаніи на разрывъ того же матеріала динамической нагрузкой (см. работу 10).

б) Раздавливаніе цементнаго кубика. Эта работа дѣлается въ связи съ вопросомъ о гипотезахъ разрушенія. Сперва подвергается испытанію цементный кубикъ въ томъ видѣ, въ какомъ онъ получается изъ формы, т. е. съ поверхностями, на которыя производятся давленія, шероховатыми; потомъ испытывается другой кубикъ одновременно съ первымъ, приготовленный изъ того же состава раствора, но съ поверхностями давленія покрытыми смазкой, уменьшающей треніе, и, наконецъ, производится третій опытъ—сжатіе кубика равно-

мѣрнымъ давленіемъ по четыремъ гранямъ (Druckkreuz Förria). Видъ разрушенія кубиковъ и величины разрушающихъ нагрузокъ объясняютъ до нѣкоторой степени причину разрушенія.

5. Наблюденіе механическихъ свойствъ при разрывѣ. Эта работа ставится въ связи съ вопросомъ «о законѣ подобія» и производится на машинахъ Шенка или Мора и Федергафа.

6. Опредѣленіе момента инерціи плоской фигуры помощью интегратора. Для этой работы служатъ интеграторы Амслера-Лаффона. Корради и интеграторъ «Топорикъ».

Перечисленные шесть работъ студенты исполняютъ обыкновенно въ осеннемъ семестрѣ, въ весеннемъ семестрѣ они приступаютъ къ работамъ 2-ой серіи, уже болѣе сложнымъ.

7. Плоскій изгибъ двутавровой балки, задрѣзанной однимъ концомъ. Балка защемляется однимъ концомъ въ специально устроенныхъ зажимахъ на высокомъ фундаментѣ, на свободномъ концѣ подвѣшенъ поддонъ, на который производится нагрузка гирями. Стрѣлки прогиба свободного конца измѣряются катетометромъ. Изъ этого опыта опредѣляется модуль нормальной упругости, — *Е*. Вліяніемъ скалывающихъ напряженій въ этомъ опытѣ пренебрегается, такъ какъ отношеніе высоты балки къ пролету большое (много больше 10).

8. Плоскій изгибъ двутавровой балки, лежащей на двухъ опорахъ. Этотъ опытъ производится на машинѣ Амслера, которая даетъ возможность производить изгибъ балки пролетомъ до 4 метр. семью сосредоточенными силами. Число сосредоточенныхъ силъ можетъ быть уменьшено по произволу. Чаще всего устанавливается машина для кругового изгиба (чистый изгибъ). Деформации измѣряются въ характерныхъ точкахъ упругой линіи при помощи зеркальных приборовъ и специальныхъ рычажныхъ измѣрителей стрѣлокъ прогибовъ. На концахъ балки углы наклона касательныхъ къ упругой линіи измѣряются уровнями Бертелеми. Этотъ опытъ служитъ для провѣрки правильности примѣненія гипотезы Navier и для выясненія вліянія (количественно) скалывающихъ напряженій на величину стрѣлы прогиба.

9. Косой изгибъ балки, задѣланной однимъ концомъ: Опытъ производится на томъ же приспособленіи, на которомъ дѣлается работа 7. Для измѣренія деформации примѣняется катетометръ, дающій возможность измѣрять перемѣщенія по двумъ взаимно перпендикулярнымъ направленіямъ. Изгибаемая балка—зетообразная или двутавровая; въ послѣднемъ случаѣ зацемяемый конецъ ея вставляется въ чугунный цилиндръ и затрамбовывается бетономъ, цилиндръ же зажимается при помощи спеціальныхъ вкладышей. Такое устройство даетъ возможность очень быстро, поворачивая цилиндръ, измѣнять положеніе главныхъ осей инерціи и, слѣдовательно, для каждой группы студентовъ создавать новыя условія для опыта. Этимъ опытомъ выясняется для студентовъ сущность явленія сложнаго изгиба.

10. Ударная проба. Работа производится на копрѣ Амслера, снабженномъ диаграммнымъ приборомъ. Въ виду того, что подобная работа, насколько намъ извѣстно, нигдѣ не производится, уместно будетъ остановиться на описаніи ея нѣсколько подробнѣе.

Каждая группа студентовъ получаетъ три образца, изготовленные изъ одного и того же матеріала: одинъ образецъ для испытанія на разрывъ на машинѣ кн. Гагарина (см. раб. 4а), дающій диаграмму въ очень большомъ масштабѣ; второй образецъ—цилиндрической формы для испытанія на разрывъ динамической нагрузкой и третій—цилиндрическій, но съ выточкой, діаметръ коей равенъ діаметру второго образца для разрыва динамической нагрузкой.

По величинѣ полного живого сопротивленія при разрывѣ, опредѣленной въ работѣ 4а, легко подсчитать ту высоту паденія бабы, при которой разорвется образецъ цилиндрическій и образецъ съ выточкой. Въ опытѣ 10 производятся эти два изслѣдованія, при чемъ работа, затраченная на разрушеніе, подсчитывается уже болѣе точно по диаграммѣ, полученной на копрѣ и сравнивается съ величиной работы силъ упругости при разрывѣ нагрузкой статической. Студентъ при этомъ убѣждается

въ возможности перехода отъ нагрузки статической къ нагрузкѣ динамической чрезъ посредство понятія о работѣ силъ упругости и, кромѣ того, убѣждается наглядно во вредѣ излишка запаса прочности при динамическомъ дѣйствіи силъ. Это убѣжденіе они выносятъ изъ сравненія величинъ поглощенныхъ работъ образцомъ цилиндрическимъ и образцомъ съ выточкой; какъ извѣстно, послѣдній образецъ разрушается при паденіи бабы съ высоты много меньшей, чѣмъ образецъ цилиндрическій.

Для желающихъ эта работа дополняется еще измѣреніемъ остаточной послѣ разрыва живой силы и сравненіемъ полученной величины съ величиной, опредѣленной изъ диаграммы на копрѣ. Для этого на наковальню устанавливается крешеръ изъ красной мѣди, по которому ударяетъ баба послѣ разрыва образца; крешеръ при этомъ деформируется; деформированный такимъ образомъ крешеръ подвергается сжатію на машинѣ кн. Гагарина и по полученной диаграммѣ опредѣляется новый предѣлъ упругости, зная который легко вычислить и ту работу, которую поглотилъ крешеръ. Величина поглощенной работы легко получается изъ диаграммы испытаннаго на сжатіе недеформированнаго крешера изъ того же матеріала.

Этимъ опытомъ заканчивается весь циклъ лабораторныхъ занятій, иллюстрирующихъ ту часть курса сопротивленія матеріаловъ, которая обязательна для всѣхъ техническихъ отдѣленій. Но для того, чтобы картина постановки преподаванія курса сопротивленія матеріаловъ въ связи съ лабораторными занятіями была достаточно полна, необходимо подробнѣе остановиться на описаніи тѣхъ моделей, которыя примѣняются, какъ на лекціяхъ, такъ и на упражненіяхъ. Пользуясь ими, можно, какъ показалъ опытъ, значительно облегчить студентамъ усвоеніе цѣлаго ряда явленій и понятій.

Сопротивленіе матеріаловъ, какъ наука, развивалась и развивается, провѣряя опытомъ тѣ гипотезы, которыя даютъ возможность разрѣшать задачи теоріи упругости, не разрѣшимыя строго точно. Несмотря на этотъ историческій

путь возникновенія и развитія науки, методъ изложенія ея обыкновенно страдает абстрактностью, а потому и предметъ этотъ представляется труднымъ, иногда даже отвлеченнымъ. Причина игнорирования опытомъ и моделями, при-

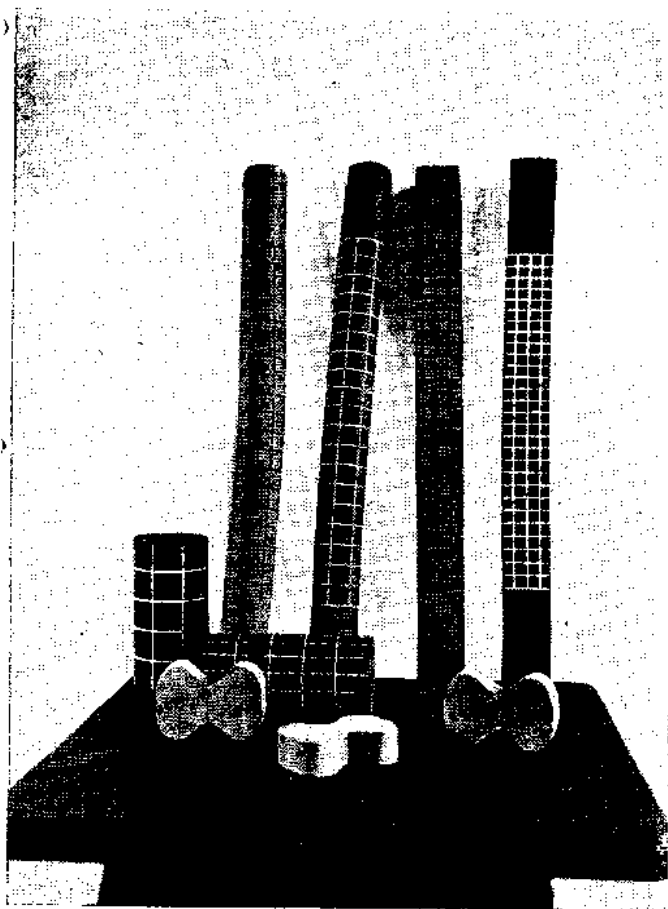


Рис. 7.

чина удаленія метода изложенія сопротивленія матеріаловъ отъ методовъ изложенія другихъ экспериментальныхъ наукъ, такъ какъ физика, химія, электротехника и пр., по всей вѣроятности, кроется въ трудности и дороговизнѣ постановки

опытовъ и въ трудности устройства такихъ моделей, въ которыхъ явленія имѣли бы мѣсто въ чистомъ видѣ и не затемнялись бы сложностью устройства модели. Вторая причина, это—удаленіе механическихъ лабораторій отъ непосредственной и первой своей задачи—служить пособіемъ при изученіи законовъ и гипотезъ теоріи сопротивленія матеріаловъ, и почти исключительное служеніе цѣлямъ изученія методовъ испытанія матеріаловъ.

На рисунокѣ 7 сняты модели изъ резины: цилиндры съ начерченными на поверхностяхъ ихъ сѣтками, круглаго и квадратнаго сѣченія стержни тоже съ сѣтками на поверхностяхъ и, наконецъ, образцы изъ резины, сдѣланные по формѣ образцовъ, приготовляемыхъ изъ цемента для испытанія на разрывъ (модели приготовлены фирмой «Проводникъ» по особому заказу). Всѣ эти образцы даютъ возможность—качест-

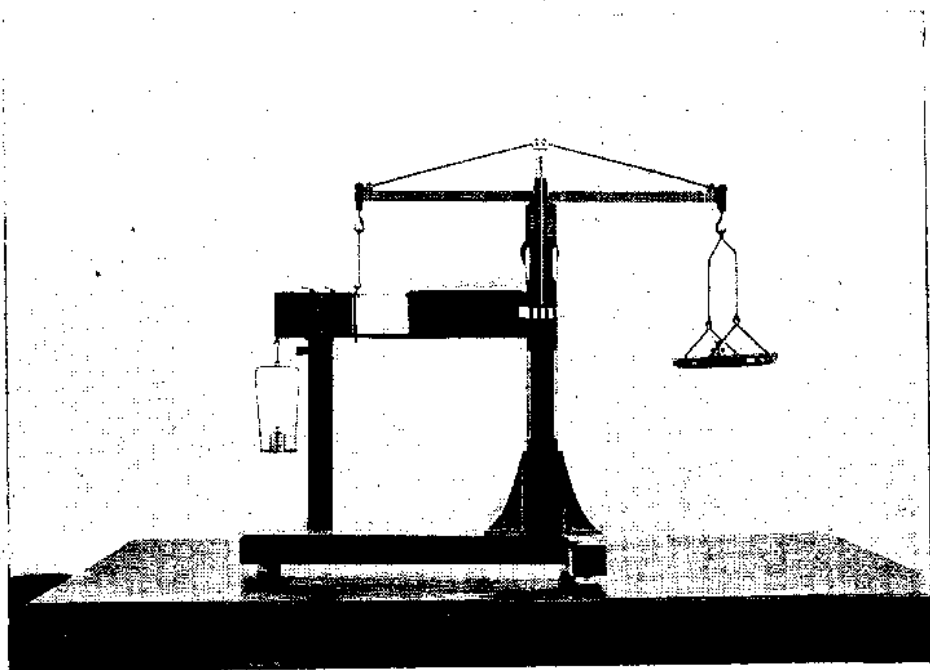


Рис. 8.

венно, конечно, — уяснить целый ряд фактов: поперечная деформация при сжатии, неравномерность распределения напряжений при растяжении, сохранение плоскости сечения при кручении и изгиб, положение растянутых и сжатых волокон при изгиб, явление сдвига при кручении по обращению в ромб квадрата на поверхности скрученного стержня и пр.

На рисунке 8 снята модель, демонстрирующая вертикальную силу и изгибающий момент. При перемещении поддона с конца ближе к заднему, вертикальная (перерезывающая) сила остается постоянной, изменяется только величина изгибающего момента, а следовательно, величина нормальных напряжений, что усматривается из понижения тона струн, соединяющих поверху обе части стержня.

На рисунке 9 изображена модель, служащая демонстрацией скалывающихся напряжений при изгиб. Балка состоит из 6-ти тонких деревянных пластинок, лежащих одна на другой свободно, по средине подвешены поддон с грузом; балка прогибается причем получается стрелка прогиба. После этого груз снимается и двумя струбчинками, свободно лежащими одна на другой, пластинки крепко сжимаются. При том же грузе по средине стрелы прогиба получается раз в 10 меньше первой.

На рисунке 10 изображена та же модель, но с двумя поддонами, расположенными симметрично. В части средней между силами имеет место чистый изгиб, следовательно, — скалывающие напряжения равны нулю и разжатие струбчинок не оказывает никакого влияния на стрелу прогиба.

На рисунках 11 и 12 изображены модели, демонстрирующие те же явления, но при помощи шпонок.

Все эти кратко описанные модели изготовлены в мастерской лаборатории и сконструированы при преимущественном участии Лаборанта Механической лаборатории А. М. Драгомирова. Устройство их, как видно по рисункам, простое, стоят они очень дешево, но приносят большую пользу при изложении курса.

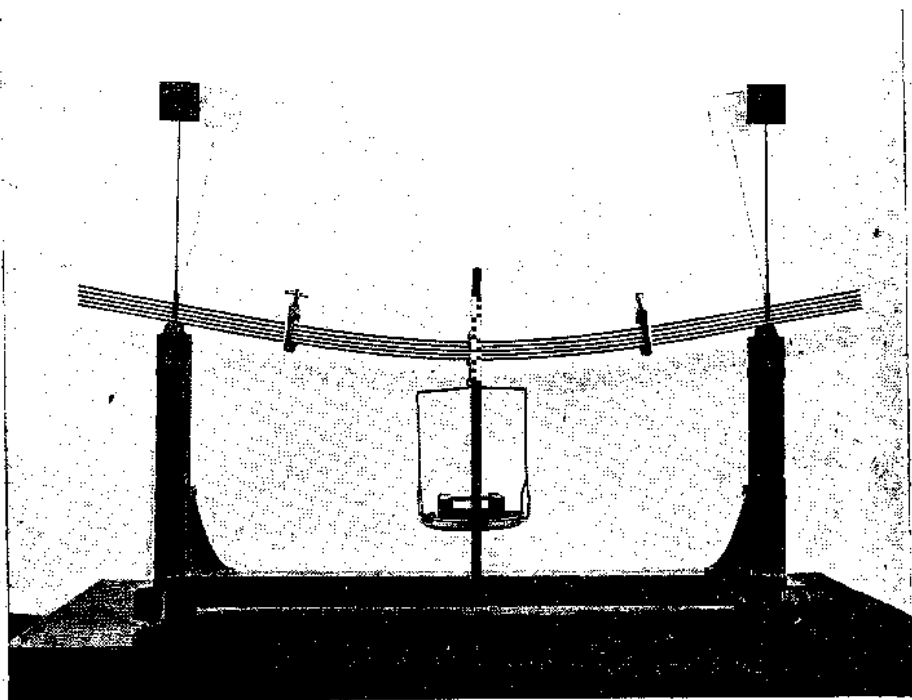


Рис. 9.

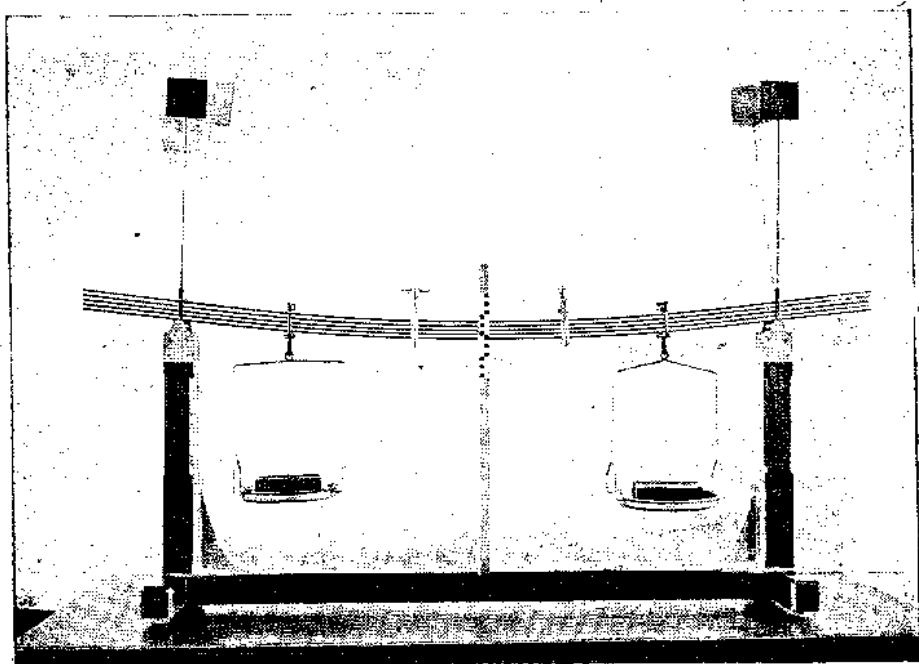


Рис. 10.

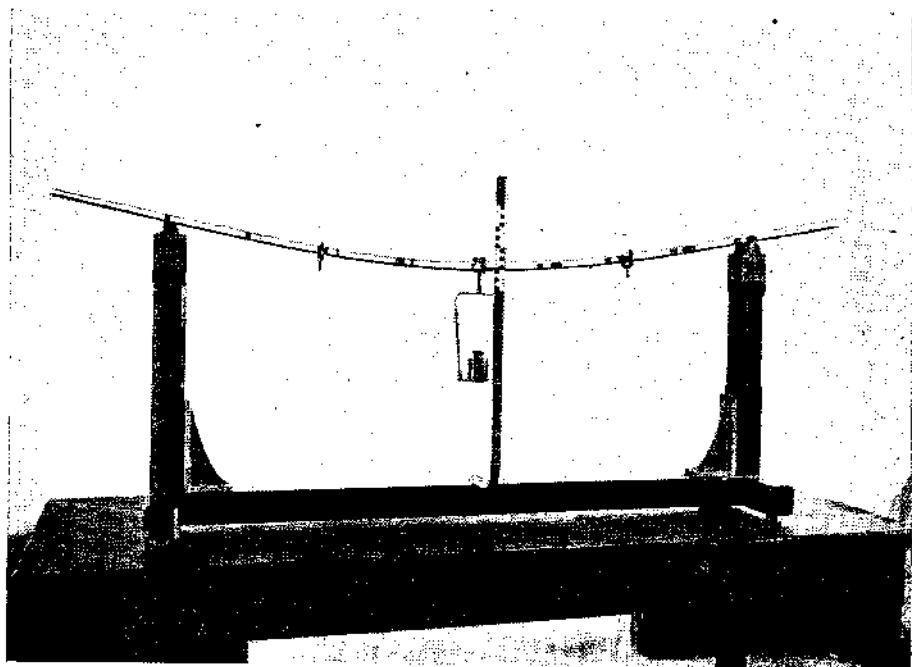


Рис. 11.

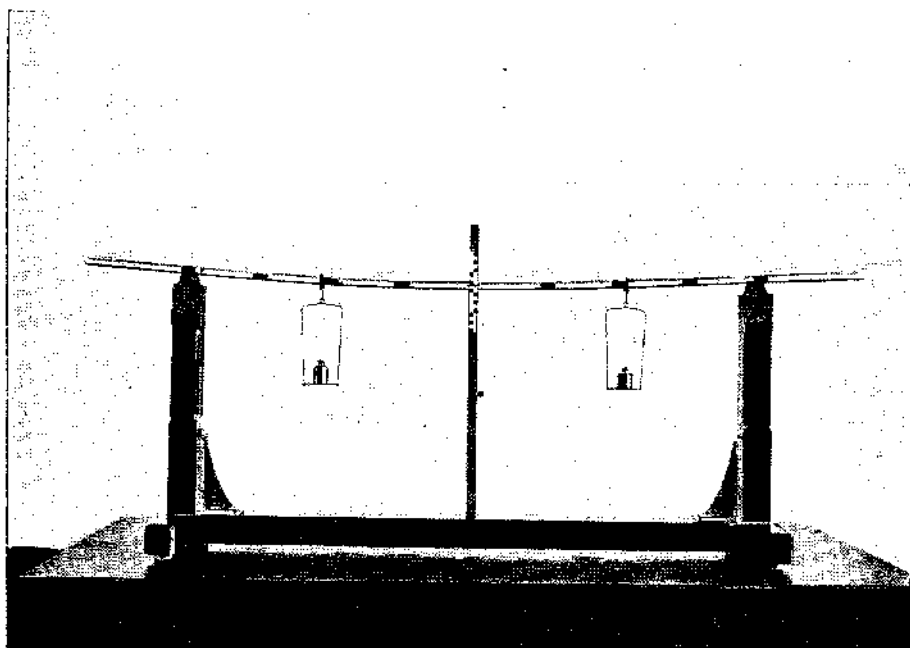


Рис. 12.

Описанныя выше десять работъ, которыя исполняетъ каждый студентъ въ Механической Лабораторіи, требуютъ соответственнаго оборудованія машинами и измѣрительными приборами. Описание ихъ здѣсь было бы не уместа. Общій же видъ машинъ и расположеніе ихъ въ лабораторіи видны на помѣ-

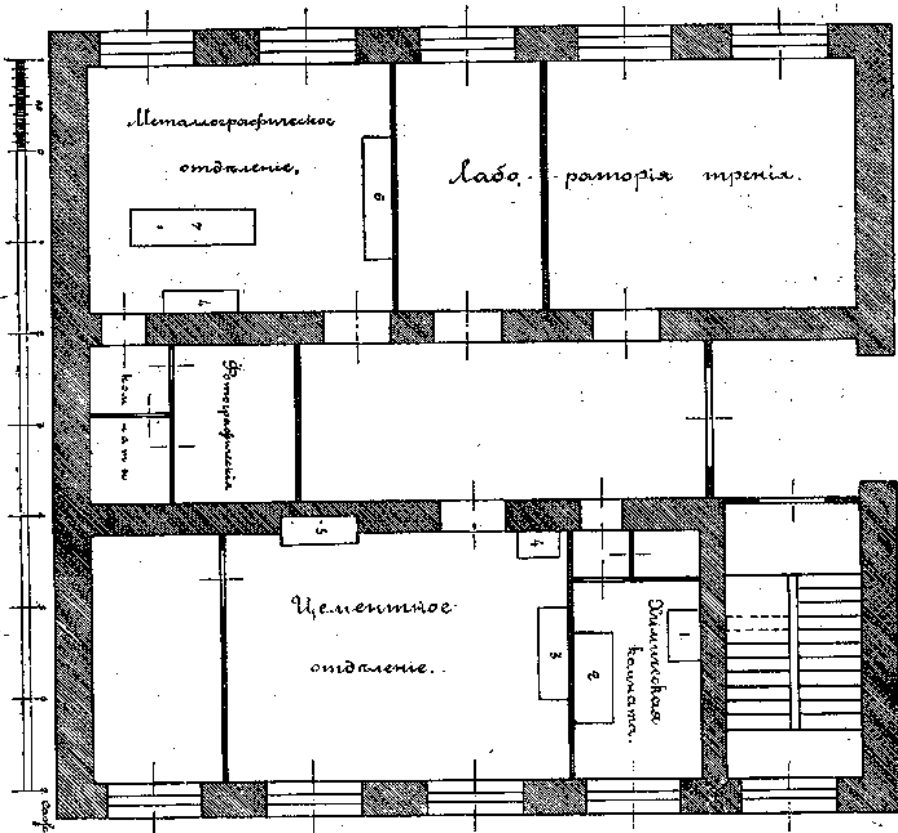


Рис. 14. Планъ II этажа Механической лабораторіи.

щенныхъ здѣсь рисункахъ и планахъ Механической Лабораторіи (рис. 13 и 14).

Въ 1-мъ этажѣ этой лабораторіи помѣщаются:

А) Большой машинный залъ (рис. 15 и 16); въ немъ находится слѣдующія машины:

- 1) Машина Emmery-Sellers на 100 тн. (рис. 17).
- 2) » кн. Гагарина на 5 тн. (рис. 18).
- 3) » Шенка на 50 тн. (рис. 18).
- 4) » Мора и Федергафа на 30 тн.
- 5) » Амслера-Лаффона на кручение (150 килограммовъ).

6) Машина Амслера-Лаффона на 5 тн. (рис. 17).

7) « рычажная Амслера-Лаффона на 1 1/2 тн.

8) Приборъ для испытанія проволоки на растяжение.

Передъ каждой машиной устроены фундаменты для установки измѣрительныхъ приборъ. По срединѣ зала стоятъ витрины съ коллекціями. На рис. 16 виденъ мостовой кранъ съ подъемной силой въ 1 1/2 тонны, который обслуживаетъ и малый машинный залъ.

Б) Малый машинный залъ (рис. 19); въ немъ находятся слѣдующія машины:

9) Машина на 500 тн. завода въ Нюрнбергѣ (рис. 19).

10) » на изгибъ сосредоточенными грузами (числомъ до 7) завода Амслера-Лаффона (рис. 19).

11) Прессъ Амслера-Лаффона на 30 тн. (рис. 20).

12) Маятниковый приборъ на кручение Амслера-Лаффона съ крутящимъ моментомъ въ 6 клгрм.

13) Коперъ завода Амслера-Лаффона (рис. 20).

14) Зажимъ для испытанія на плоскій изгибъ и сложный изгибъ балокъ, однимъ концомъ задѣланныхъ (рис. 20).

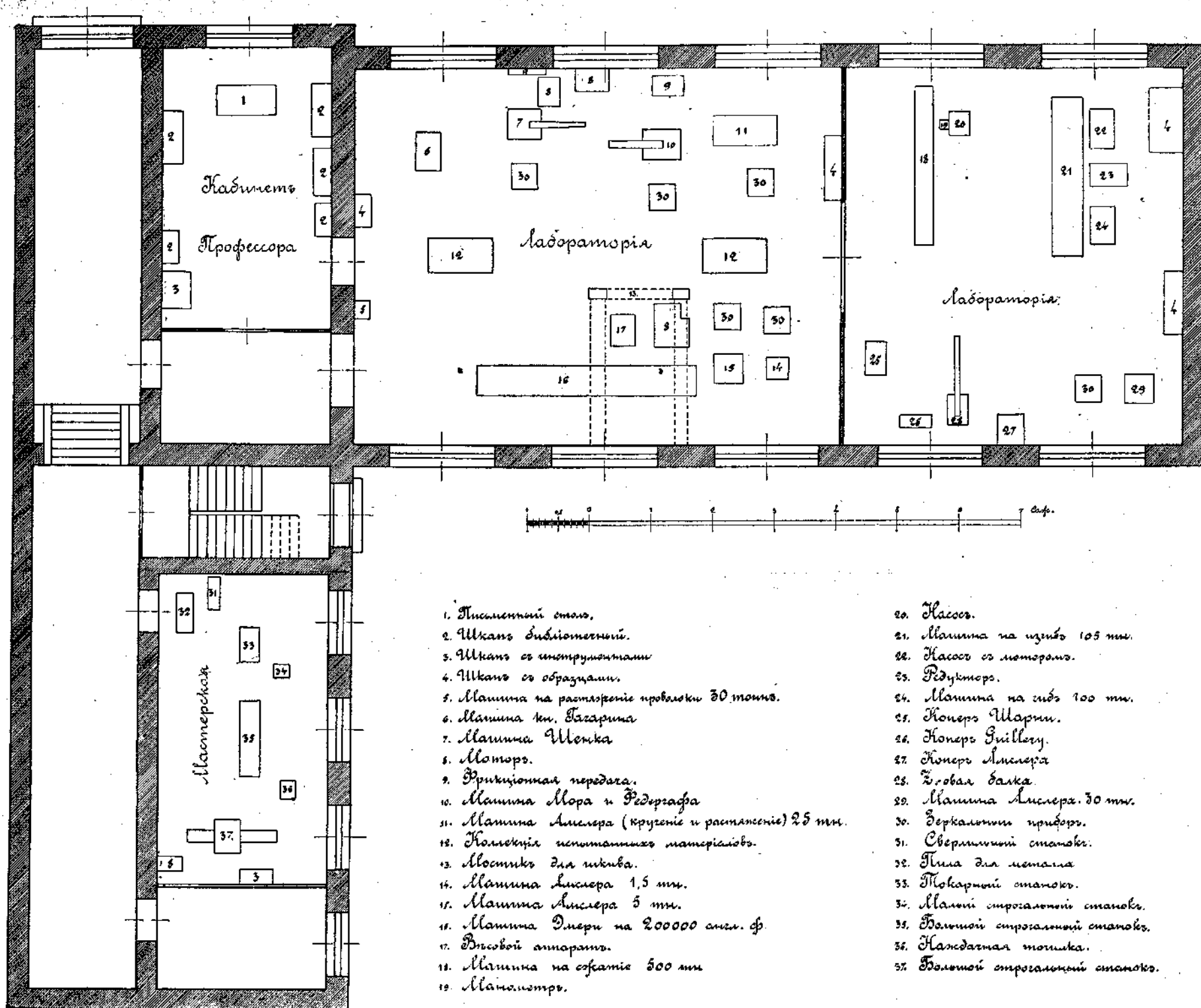
15) Центробѣжный коперъ Guillery (рис. 20).

16) Маятниковый коперъ Chagru.

В) Кабинетъ завѣдывающаго лабораторіей и библіотека лабораторіи.

Г) Механическая мастерская (рис. 21), обслуживающая лабораторію; въ ней находятся:

- 1) два токарныхъ станка; 2) строгательный станокъ;
- 3) шепингъ; 4) сверлильный станокъ; 5) точило универсальное; 6) круглая пила.



1. Писменный стол.
2. Шкаф библиотечный.
3. Шкаф со инструментами.
4. Шкаф со образцами.
5. Машина на разрезание проволоки 30 тонн.
6. Машина кв. Багарина.
7. Машина Мелка.
8. Мотор.
9. Фрикционная передача.
10. Машина Мора и Федрафа.
11. Машина Айснера (кручение и растяжение) 25 мм.
12. Коллекция испытательных материалов.
13. Мостик для шитья.
14. Машина Айснера 1,5 мм.
15. Машина Айснера 5 мм.
16. Машина Эмери на 200000 анг. ф.
17. Висовой аппарат.
18. Машина на сжатие 500 мм.
19. Машиностро.
20. Кассет.
21. Машина на изгиб 105 мм.
22. Кассет со мотором.
23. Редуктор.
24. Машина на изгиб 100 мм.
25. Конверс Шарпи.
26. Конверс Guillery.
27. Конверс Айснера.
28. Пробная балка.
29. Машина Айснера 30 мм.
30. Зеркальный прибор.
31. Сверлильный станок.
32. Пила для металла.
33. Токарный станок.
34. Малый строгальный станок.
35. Большой строгальный станок.
36. Наждачная машина.
37. Большой строгальный станок.

Рис. 13. План 1-го этажа Механической Лаборатории.

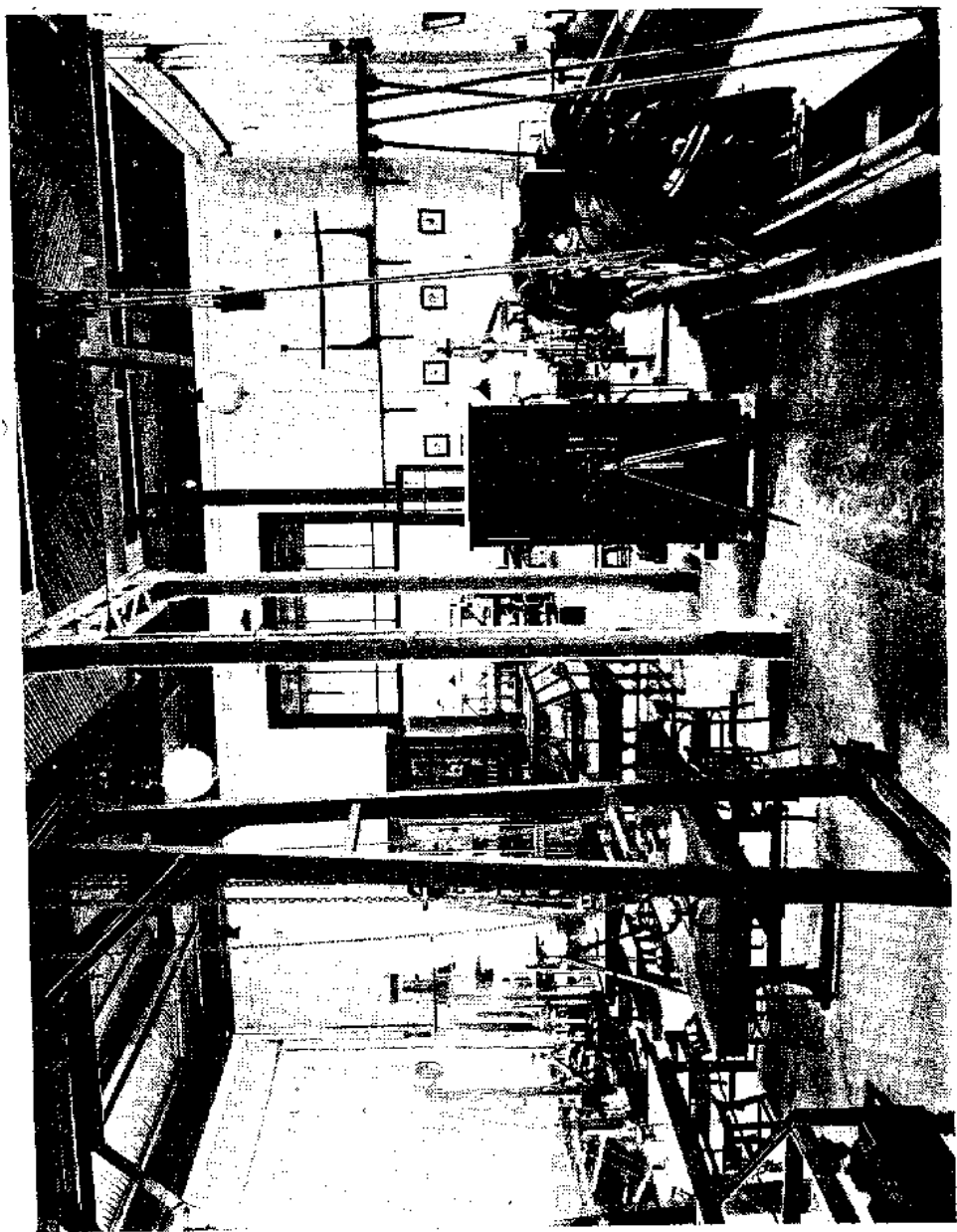
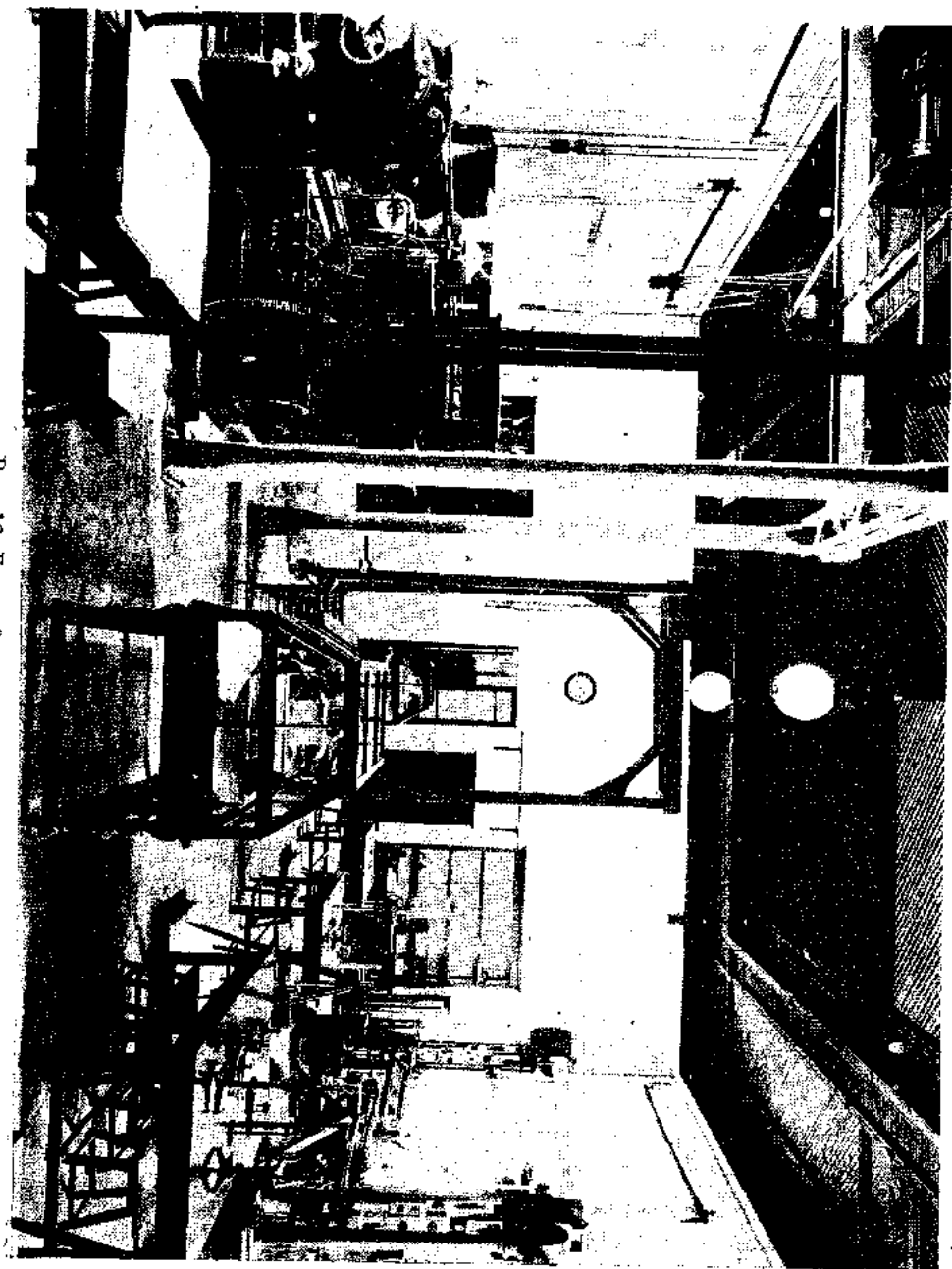


Рис. 15. Большой машинный зал.

Рис. 16. Большой машинный зал.



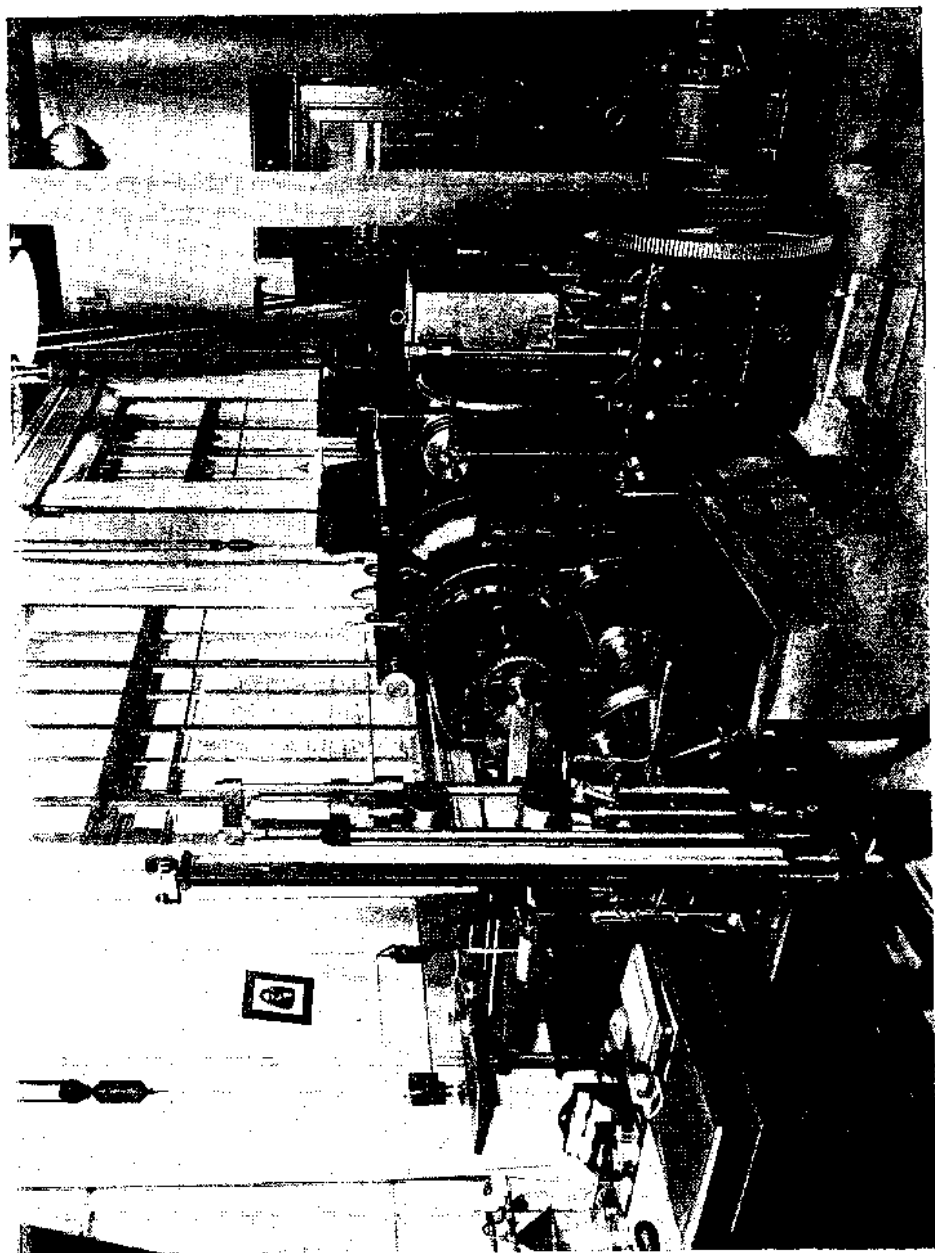


Рис. 17. Большой машинный залъ.

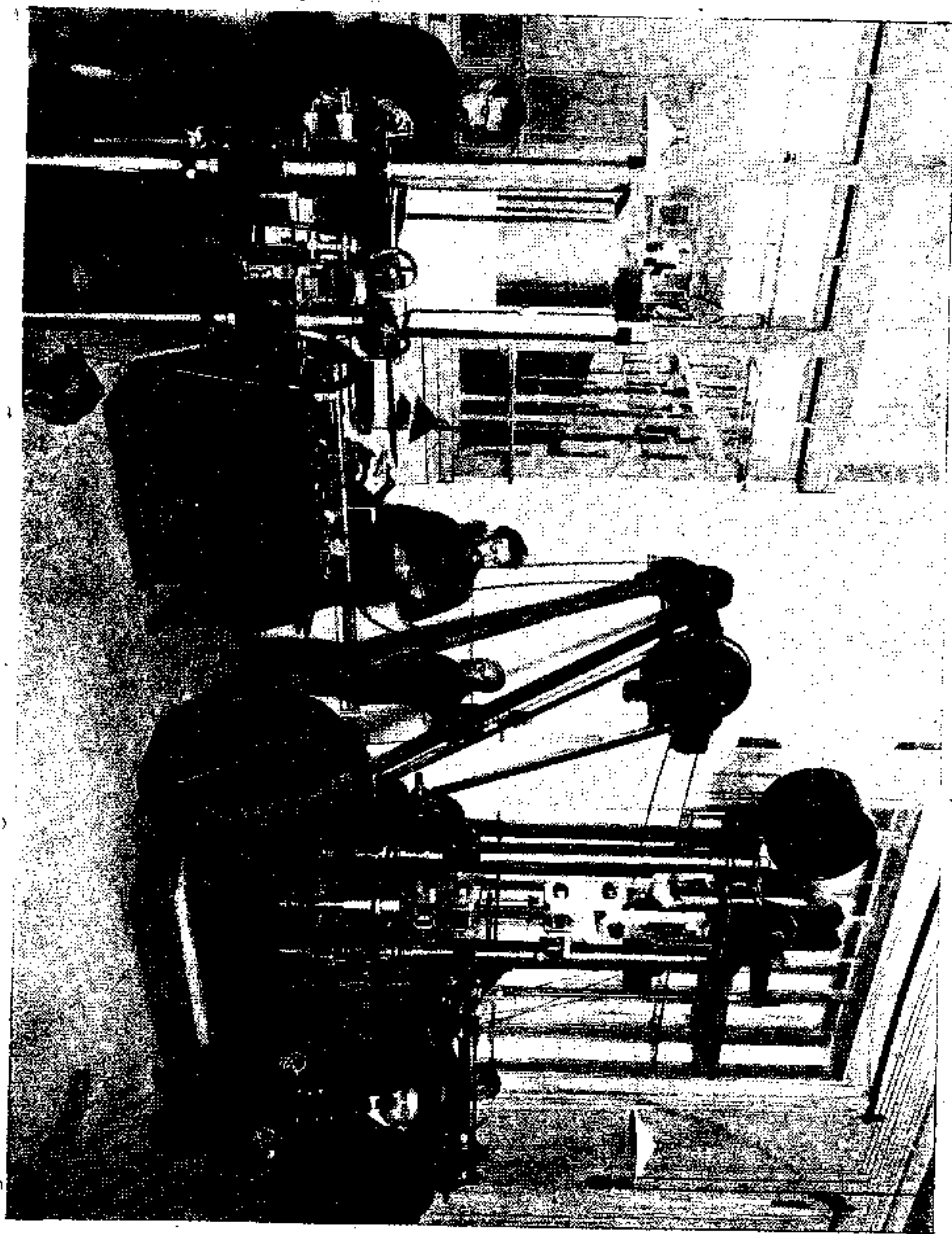


Рис. 18. Большой машинный зал.

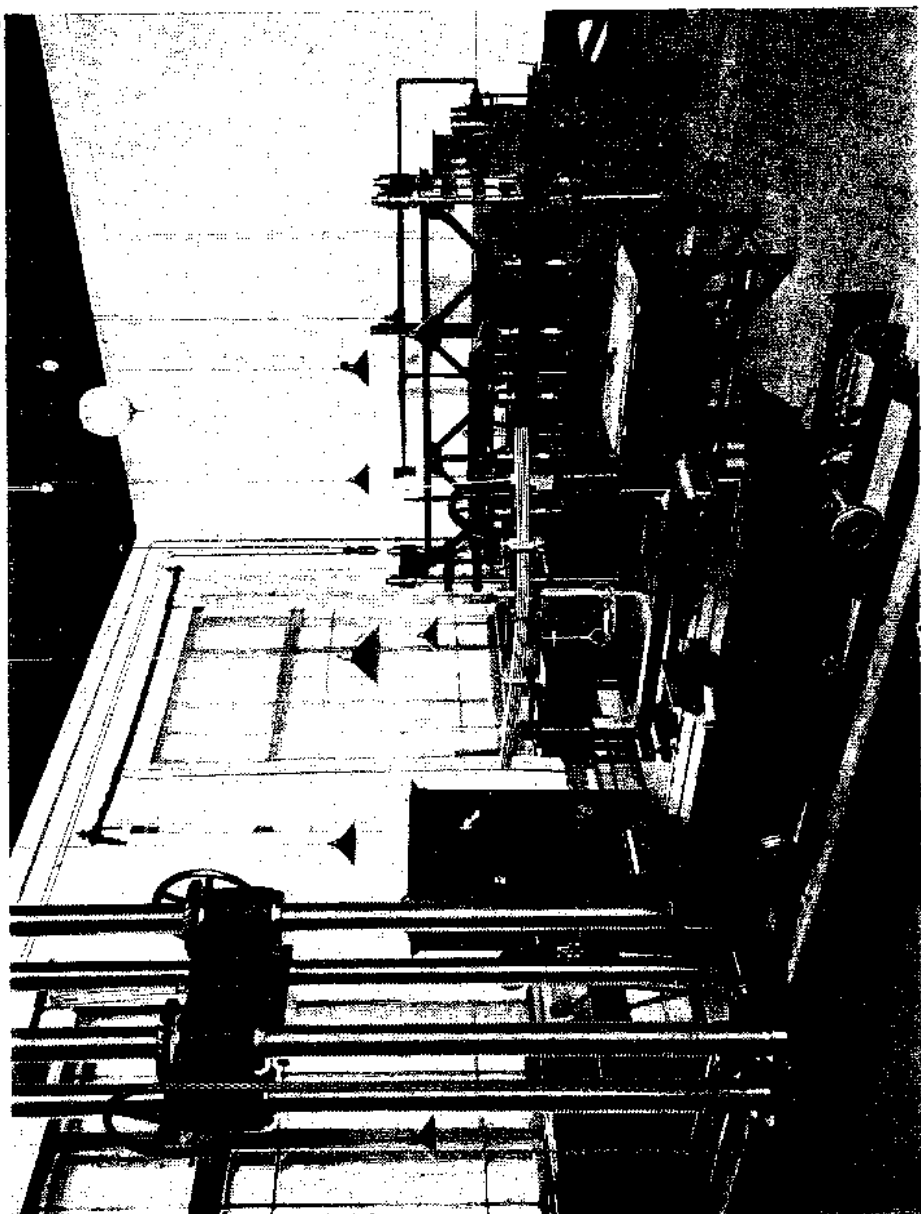


Рис. 19. Малый машинный зал.

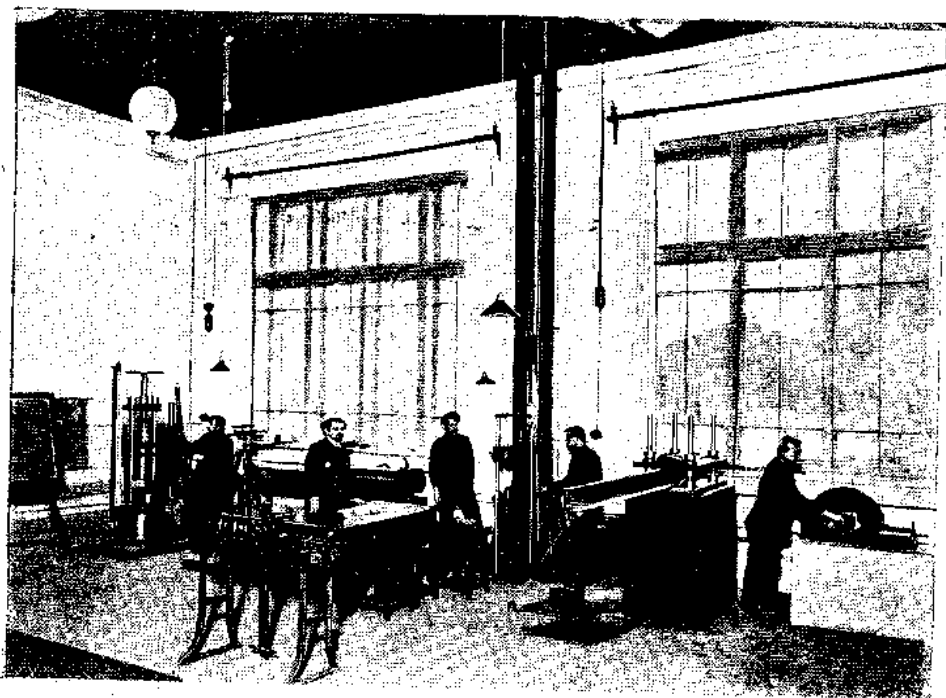


Рис. 20. Малый машинный залъ.

Во 2-мъ этажѣ Лабораторіи помѣщаются:

Д) Цементное отдѣленіе (рис 22), оборудованное настолько полно, что даетъ возможность дѣлать всѣ испытанія, предусмотрѣнныя техническими условіями для портландскаго цемента, для романскаго цемента и другихъ вяжущихъ веществъ.

Ж) Металлографическое отдѣленіе (рис. 23) и при немъ фотографическая темная комната и комната для травленія (рис. 24).

Этимъ краткимъ описаніемъ выясняется въ общихъ чертахъ значеніе Механической Лабораторіи, какъ учебно-вспомогательнаго учрежденія при постановкѣ преподаванія курса теоріи сопротивленія матеріаловъ.

Вторая цѣль, которой должна удовлетворять Механическая Лабораторія — изученіе технологій строительныхъ матеріаловъ и методовъ испытанія матеріаловъ.

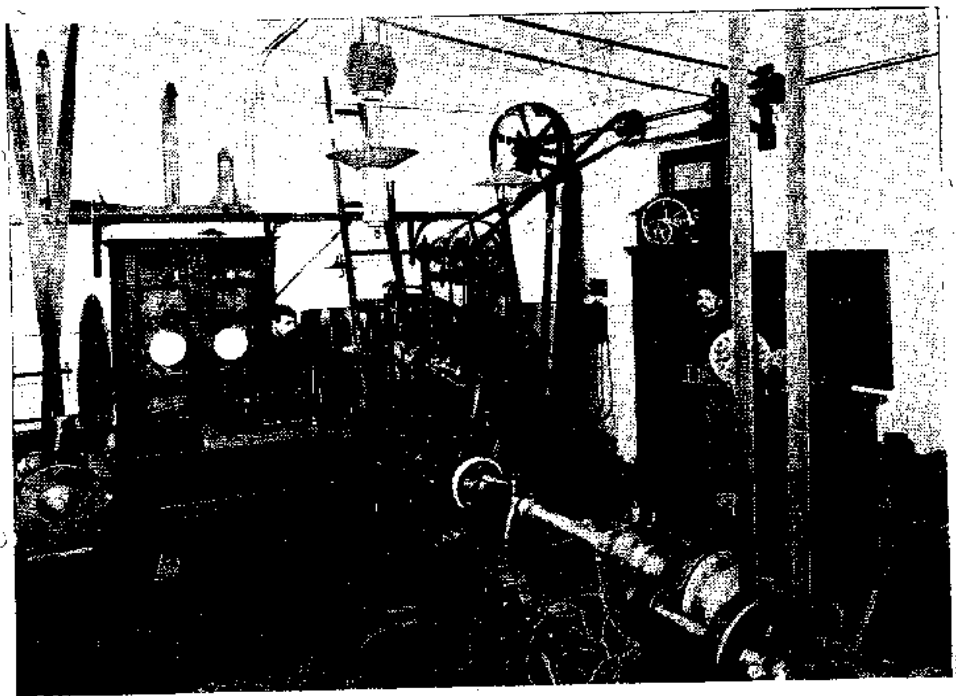


Рис. 21. Мастерская лаборатория.

Всякій матеріалъ примѣняемый въ технику, долженъ удовлетворять вполне опредѣленнымъ требованіямъ «техническихъ условий». Въ техническихъ условіяхъ обыкновенно указываются требованія и испытанія «обязательныя», необходимыя для выясненія свойствъ матеріаловъ, и такъ называемыя «факультативныя» испытанія, которыя въ настоящее время еще находятся въ періодъ изученія, какъ въ смыслѣ значенія ихъ для характеристики свойствъ матеріала, такъ и въ смыслѣ изученія самаго метода испытанія. Механическая лабораторія, выполняющая эти требованія, обращается тѣмъ самымъ въ испытательную станцію.

Оборудованіе для удовлетворенія требованій «обязательныхъ» испытаний вполне опредѣленное. Если сказать, что Механическая Лабораторія СПб. Политехническаго Института можетъ произвести испытанія: 1) металловъ, 2) камней естественныхъ

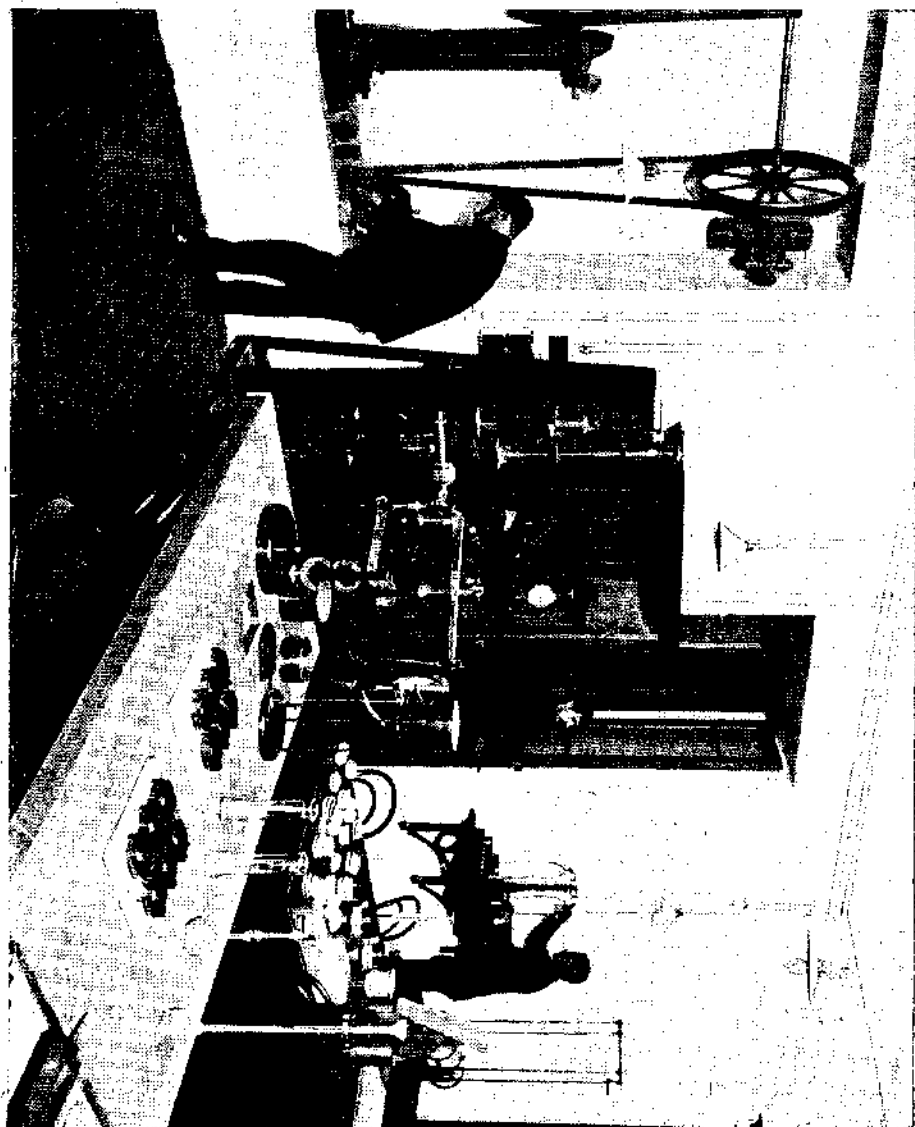


Рис. 22. Цементное отделение.

и искусственных, 3) бетонов, 4) вяжущих веществ, 5) желто-бетона, 6) приводных ремней, 7) дерева, 8) тканей, въ смысл ихъ механическихъ сопротивлений, а также и дру-

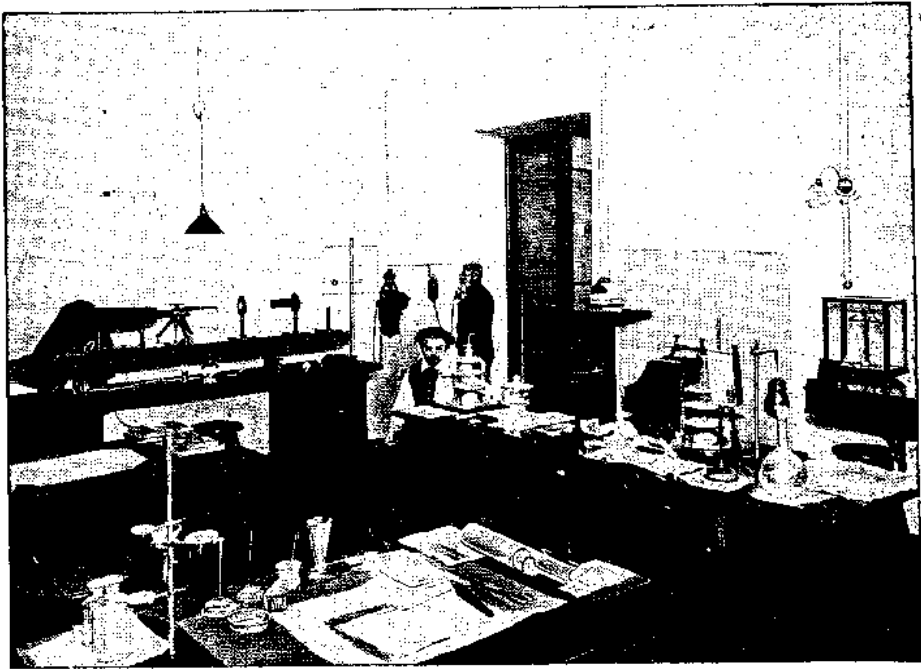


Рис. 23. Металлографическое отделение.

тихъ матеріаловъ и издѣлій, — то этимъ перечнемъ указываются само собой и подробности оборудованія лабораторіи.

Большій интересъ представляетъ оборудованіе лабораторіи для изученія методовъ «факультативныхъ» испытаній. Въ Механической лабораторіи имѣются:

- 1) приборы для изученія ударной пробы —
 - а) коперъ обыкновенный съ падающей бабой (завода Амслера-Лаффонъ) съ диаграммнымъ аппаратомъ,
 - б) маятниковый коперъ системы Chatrou модель № 3 и
 - в) центробѣжный коперъ системы Guillery (рис. 20).
- 2) полное оборудованіе для изученія макроструктуры и микроструктуры металловъ (см. рис. 23 и 24).

Лабораторныя занятія по отдѣлу технологіи матеріаловъ, только — что описанному, обязательны лишь для студентовъ Инженерно-Строительнаго и Механическаго отдѣленій.



Рис. 24. Металлографическое отдѣленіе.

Третья цѣль, которой задается Механическая Лабораторія — это научныя изслѣдованія. Оборудование, удовлетворяющее этому назначенію, само собой разумѣется предусмѣрено въ цѣломъ быть не можетъ. При первоначальномъ оборудованіи возможно было только предвидѣть необходимость имѣть такіе приборы и машины, которые бы давали возможность производить разнообразныя испытанія и отличались бы наибольшей точностью измѣренія какъ силъ, такъ и деформаций. Для этой цѣли установлена горизонтальная машина на 100 тн. системы Emmery-Sellers, дающая возможность измѣрять усилие съ точностью до фунта при общемъ усилии до 100 тн. съ постоянной точностью, независимо отъ величины силы (см. рис. 17). На этой машинѣ возможно производить испытанія на растяженіе образцовъ длиною до 6 фут. и на сжатіе длиною до 10 фут. Сравнительно простого устрой-

ства приспособленія дадутъ возможность, въ случаѣ необходимости, пользоваться ею и для испытанія на изгибъ и на продольный изгибъ. Для измѣренія деформации,—кромѣ вышеупомянутыхъ экстенсометровъ различныхъ системъ, дающихъ точности отъ $\frac{1}{100}$ мм. до $\frac{1}{1000}$ мм.—имѣются экстенсометры оптическіе, дающіе возможность опредѣлять деформации съ точностью до микрона.

Все оборудованіе лабораторіи и постановка занятій въ ней есть результатъ совмѣстной работы всего личнаго состава лабораторіи, состоящаго изъ завѣдующаго лабораторіей профессора С. И. Дружинина и четырехъ лаборантовъ: инженеровъ путей сообщения—К. М. Дубяго, А. М. Драгомирова, І. І. Бентковского и Н. Н. Давиденкова.

Лабораторныя занятія студентовъ ведутся подъ непосредственнымъ руководствомъ лаборантовъ. Каждый изъ лаборантовъ, состоя одновременно и преподавателемъ курса сопротивленія матеріаловъ, ведетъ упражненія по курсу съ одной или нѣсколькими группами.

При такой организаціи всегда поддерживается тѣснѣйшая связь между теоріей и лабораторными занятіями: на упражненіяхъ студенты готовятъ рѣшенія задачъ, которыя опытно провѣряются въ лабораторіи.

На содержаніе Лабораторіи отпускается 4.164 р. въ годъ, которые расходуются на постановку преподаванія, расширеніе инвентаря и лабораторіи и на содержаніе механика, мастера, слесаря и служителя.

На оборудованіе Лабораторіи первоначально израсходовано было 50.000 руб. и, добавочно, въ 1909 году — 7.000 руб., отпущенныхъ на расширеніе Лабораторіи при открытіи двухъ новыхъ отдѣленій, Механическаго и Инженерно-Строительнаго.

III. Гидравлическая лабораторія.

Гидравлическая лабораторія помѣщается въ особомъ зданіи, примыкающемъ съ юго-восточной стороны къ водонапорной башнѣ Института. Такое расположеніе вызвано было стремле-

нѣмъ использовать башню для установки бака и другихъ регулирующихъ приспособленій, необходимыхъ для поддержанія постояннаго напора въ трубопроводахъ лабораторіи.

Основное помѣщеніе лабораторіи состоитъ изъ главнаго машиннаго зала (общій видъ—рис. 25, планъ—рис. 27) размѣромъ 5×8 сажень съ примыкающимъ къ нему двухъэтажнымъ помѣщеніемъ. Въ нихъ расположены главнѣйшія машины и приборы лабораторіи. Кроме того, лабораторія располагаетъ рядомъ небольшихъ, опоясывающихъ башню комнатъ, устроенныхъ между былыми контрфорсами башни въ двухъ этажахъ и занятыхъ мастерскою, кладовою, служебными комнатами персонала, небольшою библіотекою и др. вспомогательными помѣщеніями.

При основаніи лабораторіи имѣлось въ виду прежде всего обслуживать потребности основныхъ техническихъ Отдѣленій Института (Электромеханическое, Металлургическое, Корабле-

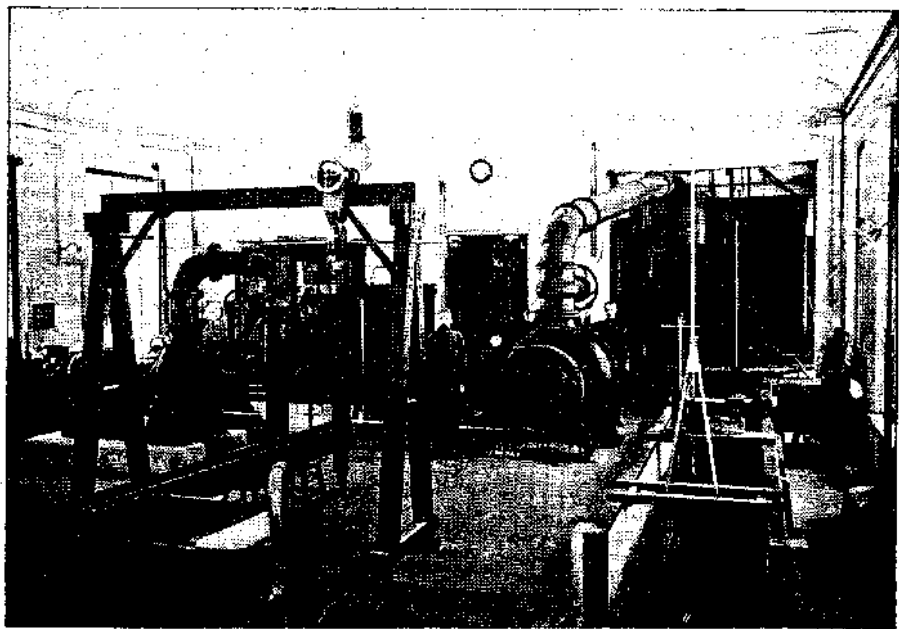


Рис. 25. Общій видъ лабораторіи.

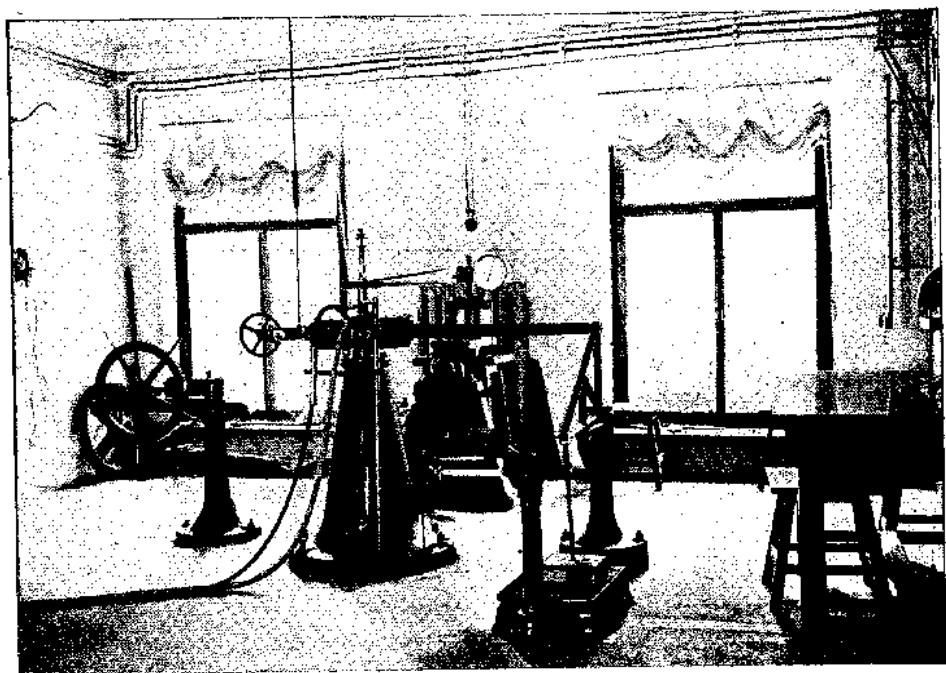


Рис. 26. Тормазъ вертикальной турбины «Цярвиц».

строительное). Въ виду этого лабораторіи былъ приданъ преимущественно машинный характеръ; желательно было прежде всего поставить возможно полное изслѣдованіе и испытаніе водяныхъ турбинъ и всасывающихъ насосовъ. Недостатокъ средствъ и тѣснота помѣщенія не позволили одновременно сколько-нибудь широко и полно развить общегидравлическую часть, а именно, устроить приспособленія и приборы для подробнаго и полнаго изученія явленій истеченія, движенія воды въ трубахъ, открытыхъ руслахъ и т. д. Въ настоящее время, въ связи съ открытіемъ въ Институтѣ новаго Инженерно-Строительнаго отдѣленія съ обособленнымъ Гидротехническимъ подотдѣломъ, имѣется въ виду соответственное расширеніе Лабораторіи въ указанномъ выше направленіи общегидравлическихъ вопросовъ.

Значительную часть главного машинного зала занимает водосборный бассейн *O* (рис. 27), служащий водохранилищем лабораторіи. Изъ этого бассейна берутъ воду обслуживающіе лабораторію насосы; сюда же отводится обратно вода, использованная въ турбинахъ и др. приборахъ. Такимъ образомъ, вода совершаетъ какъ бы полный круговоротъ. Запасъ остается, вообще говоря, неизмѣннымъ. Во избѣжаніе порчи, вода обмѣнивается нѣсколько разъ въ годъ, для чего въ лабораторію проведены трубы отъ водоснабженія Института. Для выпуска воды бассейнъ соединенъ съ общей канализаціонной системой.

Вышеупомянутый желѣзобетонный бассейнъ имѣетъ глубину 2,5 метра при поверхности въ 48,5 кв. метр.; бассейнъ перекрытъ деревянными щитами по желѣзо-бетоннымъ балкамъ. Особыя желѣзобетонныя перегородки позволяютъ, закрывъ соотвѣтствующія отверстія, изолировать то или иное изъ отдѣленій бассейна и использовать послѣднія въ качествѣ резервуаровъ для измѣренія воды объемомъ при калиброваніи разнымъ измѣрительнымъ приборамъ, точнымъ изслѣдованіямъ и пр.

Какъ было выше указано, вода изъ сборнаго резервуара подается къ приборамъ помощью насосовъ. Для этой цѣли прежде всего служить 400 мм. турбинный насосъ низкаго давленія (1) завода Schiele въ Frankfurt-Bockenheim'ѣ производительностью до 350 литровъ въ секунду при манометрической высотѣ въ 65 метровъ. Насосъ помощью ременной передачи приводится въ движеніе отъ электродвигателя постоянного тока завода Deutsche Elektrizitätswerke Aachen мощностью до 45 HP ¹⁾. Количество воды, подаваемое насосомъ, регулируется измѣненіемъ оборотовъ мотора. Вода отъ насоса по 400 м. желѣзной клепанной трубѣ подается въ желѣзный бакъ (2), служащій камерой для установки открытыхъ турбинъ.

¹⁾ Отдѣльный кабель продолженъ отъ Электрической станціи къ распределительной доскѣ лабораторіи. Токъ постоянный въ 220 вольтъ.

Установленная для обычных студенческих работ турбина Франсиса, исполненная заводом Г. Пирвицъ въ Ригѣ (3), съ поворотными лопатками «нормального» типа. Диаметръ рабочаго колеса 500 мм., мощность 10 HP при напорѣ 3 метра и 180 оборотахъ въ минуту ¹⁾). Отработанная вода черезъ всасывающую трубу попадаетъ въ водоотводный желѣзобетонный бассейнъ, а отсюда, черезъ рядъ успокоителей, — въ желѣзобетонный гидрометрический каналъ (4) длиною 9 метровъ, шириною 1 метръ, глубиною 1,40 мтр., въ концѣ котораго устроенъ водосливъ (5) для измѣренія расхода воды. Вертикальный валъ турбины проходитъ во второй этажъ, гдѣ онъ подвѣшенъ на кольцевой пяткѣ. Наконцѣ вала надѣтъ горизонтальный тормазный шкивъ. Давленіе отъ тормазы Прони передается черезъ посредство двулучаго рычага платформъ десятичныхъ вѣсовъ (6) (см. также рис. 26). Въ этомъ же помѣщеніи установленъ особый, служащій для измѣренія дѣйствующаго на турбину напора приборъ (7). Послѣдній состоитъ изъ двухъ поплавковъ, помѣщенныхъ въ особые цилиндрическихъ сосудахъ, сообщающихся съ верхнимъ и нижнимъ уровнемъ (исполн. R. Fuess, Berlin); положеніе поплавковъ отмѣчается особыми указателями на рейкѣ, расположенной въ помѣщеніи С. Турбина регулируется какъ въ ручную (8), такъ и помощью автоматическаго маслянаго регулятора.

Турбина Пирвица можетъ быть замѣнена быстроходной турбиной Hercule Progrès завода Singrün Frères въ Epinal (диаметръ 400 мм.; 12 PS при 243 оборотахъ въ минуту) съ регулированиемъ цилиндрическимъ щитомъ (Spaetschieber).

При этомъ Singrün'овская турбина монтируется на пирвицевскій валъ и пятку, такъ что верхняя часть установки остается неизмѣнной. Для поддержанія постояннаго напора въ желѣзномъ бакѣ служить особый внутренний сливъ съ отводной трубой (9).

¹⁾ Данные, характеризующія машину, приводятся всегда согласно заводскимъ спецификаціямъ.

Желѣзобетонный каналъ (4), о которомъ мы выше упомянули, служить одновременно для гидрометрическихъ работъ (см. рис. 25 и 28). Въ немъ студенты производятъ опредѣленіе расхода воды помощью вертунскихъ, трубки Пито и

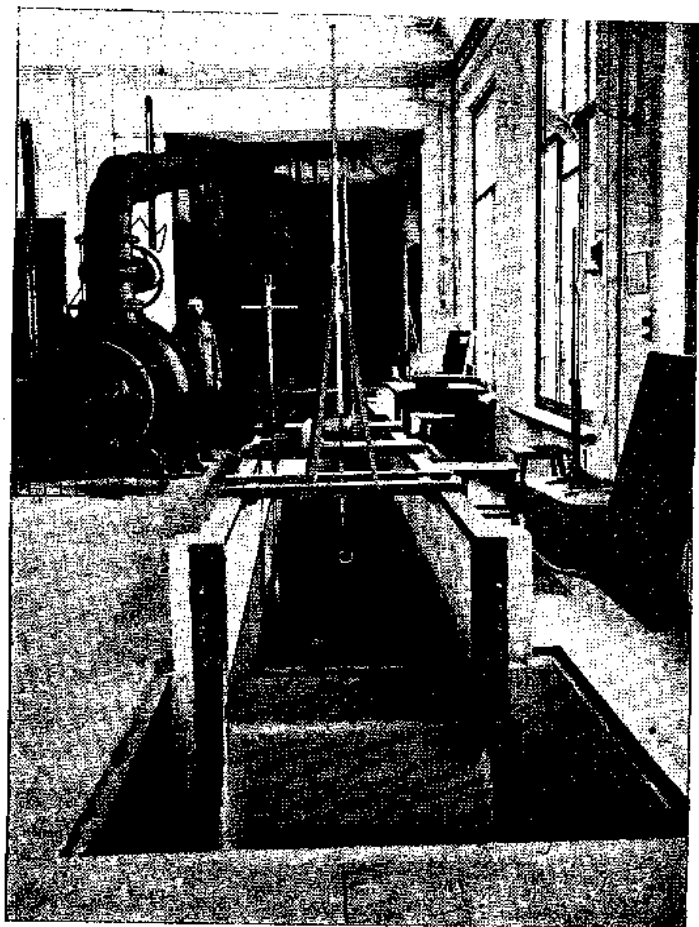


Рис. 28. Гидрометрический каналъ съ водосливомъ въ дѣйстви.

т. д. Водосливъ, расположенный въ концѣ канала, представляетъ желѣзный листъ съ заостреннымъ верхнимъ краемъ, укрепляемый въ особой вмазанной въ стѣнки канала чугунной рамѣ. Измѣреніе высоты воды надъ ребромъ производится

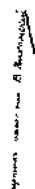


Рис. 27. Гидравлическая лаборатория.—Планъ.

либо въ двухъ колодчикахъ, сообщенныхъ съ каналомъ (10), въ одномъ изъ которыхъ установленъ поплавокъ, исполненный «Société Genevoise», либо прямо въ каналъ. Для этой цѣли пользуются имѣющимся крючковымъ измѣрителемъ (11) Вуден'а (Hook Gauge), замѣнивъ крючекъ остриемъ (приборъ изготовленъ R. Fuess). Замѣнивъ водосливный листъ глухимъ затворомъ, получается опять-таки резервуаръ для измѣренія воды объемомъ.

Наряду съ описаннымъ «круговоротомъ» воды низкаго давления, лабораторія располагаетъ еще двумя круговоротами: а) средняго (14 метровъ) и б) высокаго (35 метровъ) давления. Для этой цѣли служатъ: 1) Двухступенчатый 5" турбинный насосъ Вортингтона (12), (17 литр./сек. на 53 метровъ манометр. напора), непосредственно соединенный съ электродвигателемъ 18 HP завода Deutsche Elektrizitätswerke въ Aachen. 2) 250 мм. турбинный насосъ (13) завода Otto

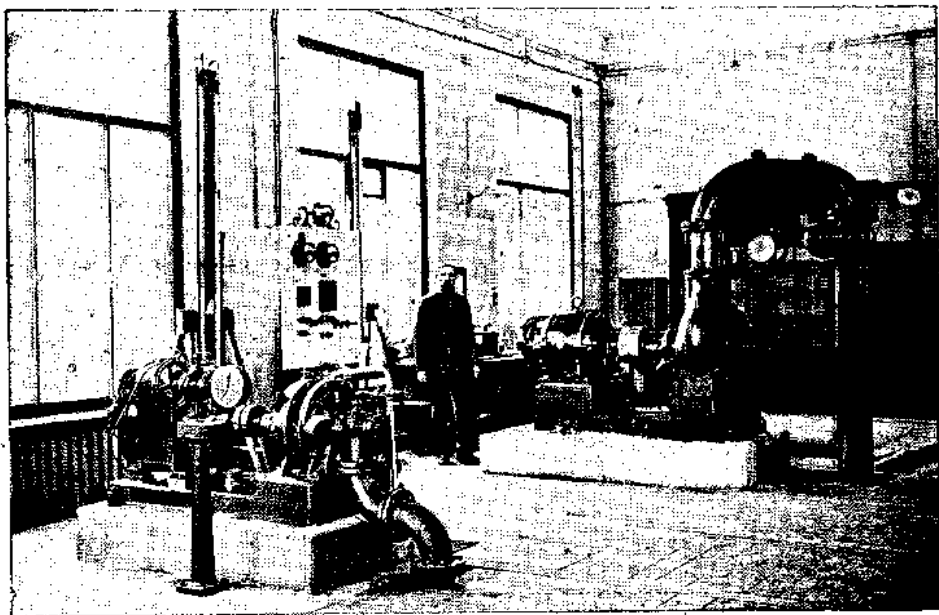


Рис. 29. Турбинные насосы Вортингтонъ и Шваде.

Schwade, Erfurt (100 литр./сек. на моном. высоту 15 метровъ), соединенный помощью эластической муфты съ моторомъ 30 НР, поставленный Отто Кэстнеръ, Москва (см. рис. 29). Скальчатый дифференціальный насосъ завода Добровъ и Набольтъ въ Москвѣ (14) (діаметръ скалки 9", соотв. $6\frac{1}{2}$ ", ходъ отъ 8" до 16").

Всѣ названныя машины приключены къ общей системѣ трубопровода лабораторій. Трубы въ помѣщеніи машиннаго зала подвѣшены къ желѣзобетоннымъ балкамъ, перекрывающимъ бассейнъ. По особому каналу трубы выводятся въ башню; здѣсь они прикрѣплены на кронштейнахъ. Общая схема соединений и переключеній ясна изъ рис. 30. Детали устройствъ видны изъ соотвѣтственныхъ чертежей и фотографій.

Напоръ 35 метровъ поддерживается небольшимъ регулирующимъ желѣзнымъ бакомъ (15) ($D=1,5$ метра; высота 1,40 мтр.), установленнымъ въ башнѣ непосредственно подъ большимъ водосборнымъ бакомъ Институтскаго водоснабженія. Лишняя вода отводится обратно въ бассейнъ по 4" сливной трубѣ (T_1). Напоръ въ 14 метровъ создается переключательной системой (16), установленной въ трубопроводѣ приблизительно на половинѣ высоты башни. И здѣсь, открывъ соотвѣтствующія задвижки, получается возможность сливать излишекъ воды по сливной трубѣ обратно въ бассейнъ O .

Къ трубопроводу приключены:

1) Тангенціальное колесо (Pelton) (17) завода Escher Wyss въ Цюрихѣ на 7 лошадиныхъ силъ при напорѣ 35 метровъ при 450 оборотахъ (рис. 31).

2) Спиральная турбина Francis завода Th. Bell въ Kriens'ѣ (18) мощностью въ 12,6 лошадиныхъ силъ (см. рис. 32) при 14 метрахъ напора съ регулированиемъ направляющаго аппарата по извѣстной системѣ Bell-Schaad и двумя смѣнными рабочими колесами: 1) нормального типа (число оборотовъ 660), 2) тихоходнымъ (число оборотовъ 500).

Отработанная вода отъ турбинъ по соотвѣтственнымъ бетоннымъ каналамъ подводится къ водосливамъ (19 и 20)

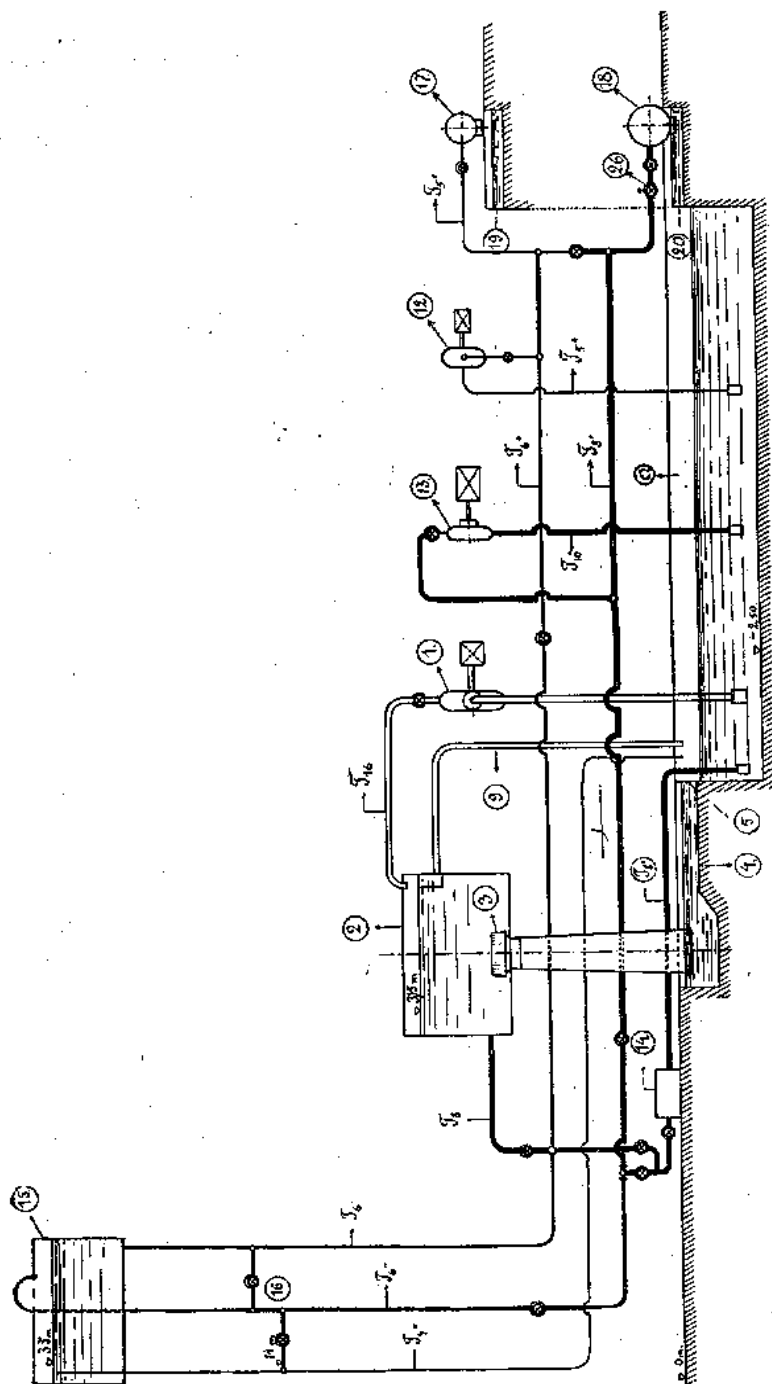


Рис. 30. Схема трубопроводов лаборатория.

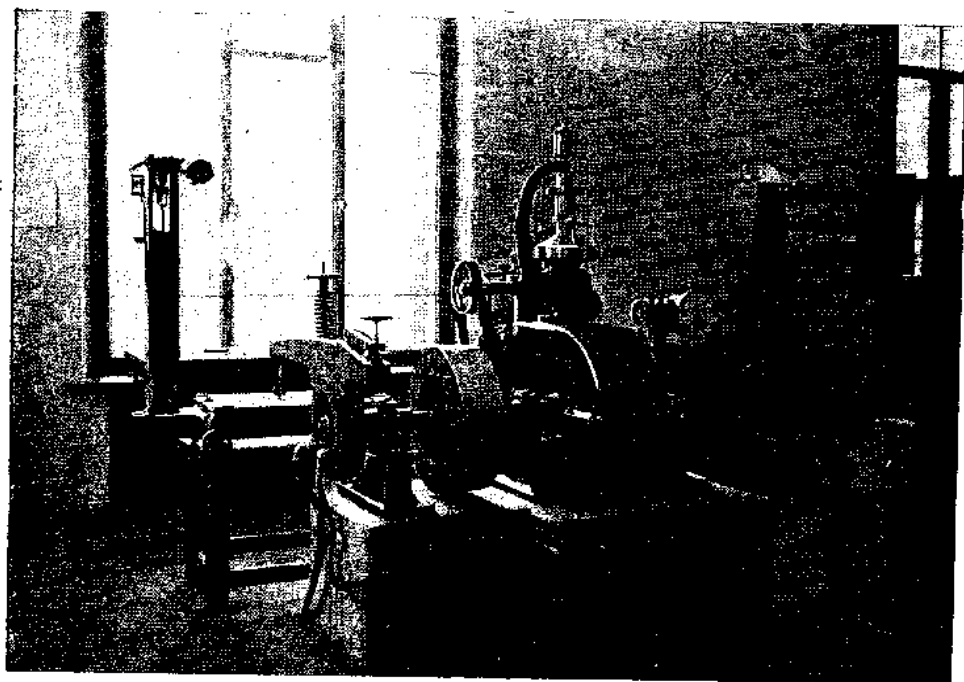


Рис. 31. Тангенциальное колесо Escher Wyss.

для измѣренія расхода. Уровень на водосливѣ измѣряется въ специальныхъ колодчикахъ (21 и 22), сообщающихся съ каналами. Передъ каналомъ турбины Bell'я сдѣланъ довольно значительный успокоительный бассейнъ (23). Бассейнъ этотъ, вмѣстѣ съ каналомъ (подобно большому каналу 4), можетъ служить для объемныхъ измѣреній. Находящаяся въ концѣ канала чугунная водосливная рама (20) имѣетъ вдоль стѣнокъ канала строганныя чугунныя поверхности на длинѣ 400 мм.; кромѣ того, она имѣетъ такіе же строганныя, строго перпендикулярныя, верхнія плоскости. На этомъ водосливѣ (поставленъ въ 1910 году) имѣется въ виду осуществить точное изслѣдованіе движенія воды черезъ водосливъ, необходимое для студентовъ-гидротехниковъ Инженерно-Строительнаго от-
дѣленія.

Объ названныя турбины снабжены автоматическими регуляторами. Въ частности, турбина Escher Wyss приспособлена для производства регулировочныхъ испытаній. Ременной передачей турбина приводитъ въ движеніе небольшую динамома-

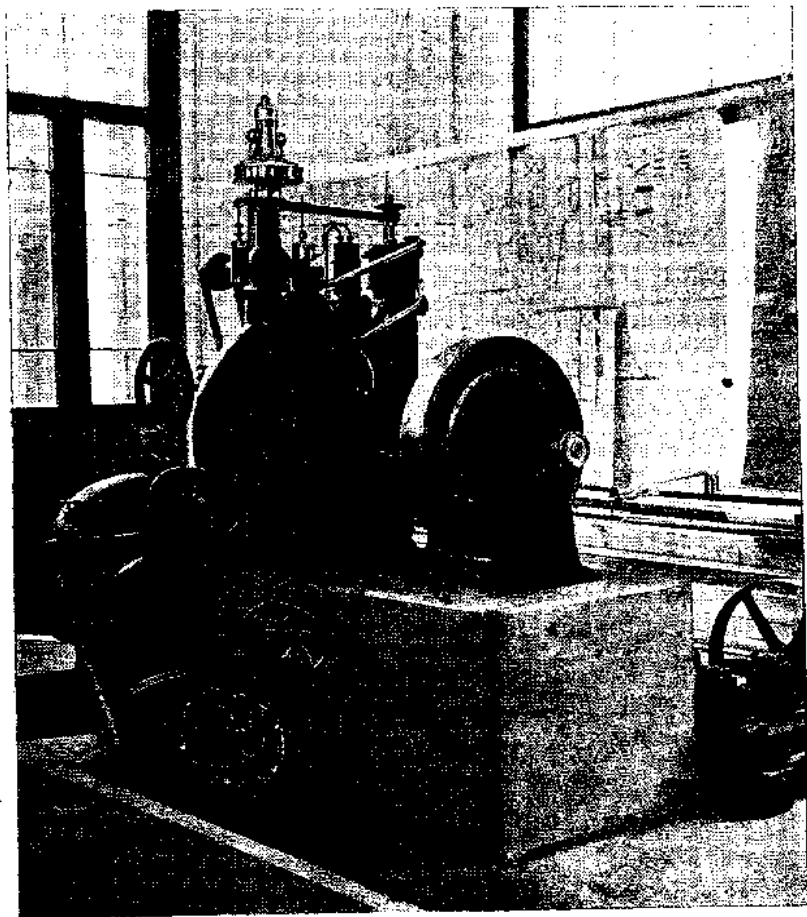


Рис. 32. Турбина Белл'я.

шину, нагружаемую ламповымъ реостатомъ. Колебанія оборотовъ турбины, вызываемыя висающимъ измѣненіемъ нагрузки, записываются тахографомъ Норт'а. На валу насаженъ маховикъ съ привинчивающимися стѣнными кольцами для измѣне-

нія момента инерція вращающихся массъ. Измѣненіемъ послѣднихъ, а также регулированіемъ сопротивленія тушителя (катаракта) центробѣжнаго маятника, достигаются всякіе виды регулировочныхъ кривыхъ; демонстрируется измѣненіе періода и амплитуды колебанія оборотовъ машины, затухающія и незатухающія колебанія и пр. Мощность турбинъ опредѣляется нашими Прони.

Во всѣхъ тормозахъ лабораторіи смазка трущихся поверхностей отдѣлена отъ охлажденія. Последнее производится повсюду изнутри. Этимъ достигнута (послѣ долгаго опыта) крайне устойчивая и спокойная работа тормазовъ, позволяющая регулировать обороты турбинъ почти до нуля.

Возвращаясь къ насосамъ, слѣдуетъ указать на особый интересъ, представляемый турбиннымъ насосомъ Schwade и скальчатымъ насосомъ Доброва и Набогольцъ.

Первый изъ нихъ (установленъ въ 1910 году) исполненъ по специальному заказу съ тремя смѣнными комплектами направляющихъ аппаратовъ и рабочихъ колесъ, имѣющими выходной уголъ лопатокъ соотвѣтственно около 45° , 90° , 135° . Электромоторъ съ добавочными полюсами позволяютъ регулировать обороты въ предѣлахъ отъ 1150 до 525. Такимъ образомъ, этотъ агрегатъ даетъ возможность въ самыхъ широкихъ предѣлахъ изслѣдовать различныя явленія, происходящія въ турбинныхъ насосахъ.

Не менѣе интересенъ и скальчатый насосъ. Прежде всего, устройство допускаетъ измѣненіе числа оборотовъ въ предѣлахъ отъ 30 до 150, достигаемое трехступенчатой ременной передачей и регулированіемъ оборотовъ мотора отъ 500 до 900 оборотовъ (моторъ А. Е. Г. на 21 HP съ добавочными полюсами); кромѣ того, насосъ можетъ, работать съ различнаго рода смѣнными клапанами; именно имѣются: 1) свободные тарельчатые клапаны, 2) то же—съ пружиной, 3) то же—съ вынужденной посадкой, 4) мелкіе каучуковые клапаны съ пружинами по типу «Вортингтонъ».

Движеніе первыхъ трехъ типовъ клапановъ можетъ записываться особымъ приборомъ. Движеніе клапановъ можетъ быть помимо этого наблюдаемо черезъ особыя застекленные отверстія. Крімъ того, рядомъ соединительныхъ трубокъ, крановъ и пр., можно искусственно устроить, чтобы насосъ «пропускать»; или обнаруживать въ тѣхъ или иныхъ частяхъ «неплотность», вліяніе такихъ явленій учитывается и демонстрируется индикаторными диаграммами какъ простыми, такъ и смѣщенными.

Изъ схемъ трубопровода ясно видно, что соответственными переключеніями задвижекъ можно весьма широко варьировать взаимныя соединенія машинъ.

Кромѣ описанныхъ выше машинъ, являющихся крупными основными предметами оборудованія, лабораторія обладаетъ наборомъ необходимыхъ измѣрительныхъ инструментовъ (всякаго рода манометровъ, тахометровъ и пр.), рядомъ приборовъ для измѣренія расходовъ воды путемъ наблюденій истеченія черезъ отверстіе [одинъ изъ такихъ приборовъ показанъ (24) стоящимъ на бетонныхъ колоннахъ надъ спеціальнымъ каналомъ (25)], небольшимъ тараномъ, наконецъ, довольно полнымъ наборомъ гидрометрическихъ приборовъ. Къ таковымъ относятся: 2 вертушки Ott'a, одна вертушка Amsler'a; трубка Pitot (Amsler); трубка Frank'a Falter, München), а также послѣдняя новость (приобрѣтена въ 1910 г.)—гидрометръ Dankwerts-Fuess съ двухжидкостнымъ пьезометромъ и т. д.

При лабораторіи имѣется небольшая мастерская съ токарнымъ и сверлильнымъ станкомъ.

До настоящаго времени на оборудованіе лабораторіи израсходовано 23.100 рублей, ежегодно расходуется на содержаніе лабораторіи 2.600 рублей.

Личный персоналъ лабораторіи состоитъ изъ заведующаго лабораторіей преподавателя гидравлики І. Г. Есьмана, лаборантовъ—В. Э. Классена и машиниста, слесаря и служителя.

Занятія студентовъ Института въ лабораторіи длятся одинъ семестръ. Работы производятся группами въ 8—10 чело-

вѣкъ. Въ настоящее время студентами - металлургами исполняются слѣдующія работы.

1. Двѣ работы общегидравлическаго характера, именно:

1) измѣреніе расхода воды въ каналѣ помощью водослива и вертутшки;

2) опредѣленіе коэффициентовъ сопротивленія прямыхъ трубъ, колѣнъ и клапановъ; при этомъ результаты исчисляются какъ въ видѣ обычныхъ формулъ, такъ и по «показательной» (exponential) формулѣ, при чемъ изслѣдованіе ведется графически помощью логарифмической анаморфозы.

2. 5 машинныхъ изслѣдованій, а именно:

3) и 4) изслѣдованіе турбины Francis и тангенціального колеса;

5) и 6) изслѣдованіе центробѣжнаго насоса низкаго и высокаго давленія;

7) изслѣдованіе скальчатого насоса.

О произведенныхъ работахъ подается отчетъ съ приложеніемъ требуемыхъ кривыхъ.

Изслѣдованія турбомашинъ производятся по весьма широкой программѣ. Такъ, напримѣръ, каждая турбина изслѣдуется:

а) при постоянномъ открытіи и измѣненіи оборотовъ отъ холостого хода почти до нуля, и б) при постоянныхъ оборотахъ и измѣненіи нагрузки. Турбинные насосы изслѣдуются: а) при постоянныхъ оборотахъ и переменномъ расходѣ, б) при постоянной высотѣ подачи и регулированіи количества подаваемой воды оборотами насоса, и в) при холостомъ ходѣ (подача воды равна нулю).

Во всѣхъ этихъ изслѣдованіяхъ имѣется въ виду не только дать возможность студенту научиться методамъ и приѣмамъ испытаній и ознакомиться съ характеромъ получающихся результатовъ, но также уяснить себѣ и усвоить крайне важныя понятія о такъ называемой «подобной» работѣ турбомашинъ; для этой цѣли требуется въ отчетахъ приводить все изслѣдованіе къ постоянному напору или оборотамъ, въ частности, по

приведеніи испытанія къ напору, равному одному метру, вычерчиваются «приведенныя» діаграммы для турбинъ и насосовъ, дающія сразу возможность судить о работѣ данной машины во всевозможныхъ условіяхъ напора, оборотовъ и нагрузки.

Этимъ заканчивается описаніе лабораторіи въ ея теперешнемъ состояніи. Ближайшее развитіе, какъ было выше указано, предвидится въ устройствѣ различнаго рода приборовъ для демонстраціи и подробномъ изученіи явленій истеченій жидкости, движенія ея по трубамъ и каналамъ и тому подобныхъ общегидравлическихъ вопросовъ.

IV. Инженерная лабораторія.

А. Отдѣленіе паровыхъ котловъ.

Лабораторія обслуживаетъ 5 техническихъ отдѣленій Института, но для студентовъ Металлургическаго отдѣленія работы въ ней необязательны.

Студенты выполняютъ въ лабораторіи слѣдующія работы:

1. Испытаніе различныхъ сортовъ топлива.

1) Опредѣленіе теплотворной способности каменнаго угля. Производится опредѣленіе: а) по способу Бертело съ введеніемъ поправокъ на охлажденіе по формулѣ Реньо-Пфаундлера или графическимъ приѣмомъ Грамберга; б) упрощенное — по способу Парра.

2) Опредѣленіе теплотворной способности газообразнаго топлива — калориметромъ проф. Юнкера.

3) Опредѣленіе теплотворной способности газообразнаго топлива. Испытаніе производится также по методу проф. Юнкера.

4) Опредѣленіе количества влаги въ углѣ — высушиваніемъ въ сушильномъ шкафу и содержанія золы — сжиганіемъ.

2. Опредѣленіе состава газовъ, отходящихъ въ дымовую трубу.

1) Опредѣленіе содержанія углекислоты, кислорода и окиси углерода — приборомъ Орса съ тремя сосудами.

2) Тоже—бюреткой Гемпеля.

3) Опреѣленіе коэффиціента избытка воздуха по способу Линдемана.

3. Опреѣленіе состоянія пара.

1) Опреѣленіе степени влажности пара по способу проф. Карпентера—сепараторомъ.

2) Тоже — по способу проф. Пибоди, торможеніемъ пара. Вычисленіе пропорціи пара ведется или по таблицамъ Молье, или графически при посредствѣ $i - p$ діаграммы Молье.

4. Калибровка приборовъ.

Выбѣрка приборовъ, служащихъ для работъ съ паромъ, — вакуумметровъ, манометровъ, калиброваніе индикаторныхъ пружинокъ и проч.

5. Опреѣленіе коэффиціента полезнаго дѣйствія котла.

Количество испаренной воды опредѣляется взвѣшиваніемъ питательной воды. Испытаніе ведется съ насыщеннымъ и перегрѣтымъ паромъ, включая въ работу экономайзеръ, и безъ него.

Отдѣльно опредѣляется количество пара, потребляемаго питательнымъ насосомъ.

6. Подсчетъ отдѣльныхъ потерь котла.

Подсчитываются потери: 1) въ трубу, 2) отъ неполнаго горѣнія, 3) отъ негорѣвшаго горючаго въ шлакахъ и золѣ, 4) отъ неплотности кладки. Подсчетъ избытка воздуха производится или по даннымъ газоваго анализа или анемометромъ и дифференціальнымъ манометромъ.

Соотвѣтственно своимъ учебнымъ задачамъ, Лабораторія оборудована значительнымъ количествомъ приборовъ. Вотъ перечень главнѣйшихъ изъ нихъ:

Двѣ бомбы Крокера; къ нимъ калориметръ съ водяной мантійей и другой—упрощеннаго типа.

Бомба Малера съ калориметромъ.

Калориметръ Парра.

1 калориметра Юнкерса.

Сушильные шкафы съ водяными стѣнками и безъ нихъ; электрическій сушильный шкафъ.

Печь для элементарнаго анализа.

Муфельная печь съ газовыми горѣлками.

Приборъ для газоваго анализа: Орса-Фишера, Орса-Лунге, Линдемана; приборъ Клейна съ автоматическими клапанами, приборъ проф. Ломпакова; Бюретки Бунте, Гемпеля, Винклера и др.

Автоматическіе анализаторы газовъ системы Адосъ, Крелль, вѣсы Лукса.

Пирометры: термоэлементы платина - родій, платина-иридій, серебро-константъ, мѣдь-константъ. Къ нимъ гальванометры. Регистрирующій (точечный) гальванометръ.

«Термометры сопротивленія» (Widerstandsthermometer) отъ Негеаусъа двухъ типовъ: короткіе для паропровода и длинныя для дымоходовъ. Къ нимъ доска съ гальванометромъ и Витстоновымъ мостикомъ, централизующая показанія 12 термометровъ.

Ртутные термометры: точный, отъ Бодена, для калориметрическихъ работъ. Термометры до 500°. Приспособленіе для оптической регистраціи ртутныхъ термометровъ. Калориметръ Сименса.

Пирометръ Ферри. Пирометръ Ваннера.

Электрическая печь отъ Негеаусъа.

Калориметры Карпентера и Пибоди. Приборы Розенкранца и Рухгольца для вывѣрки манометровъ и вакууметровъ. Приборы: Розенкранца, Болинкса и Струллера для испытанія индикаторныхъ пружинъ. Паровой котелокъ для той же цѣли.

Дифференціальный манометръ системы Флетчеръ-Сванъ. Анемометръ Рипара. Тягомыры Кенига, Дюрра и др. Манометры и прочіе болѣе мелкіе приборы.

Работы лабораторнаго характера исполняются студентами въ большой лабораторной комнатѣ. Въ ней помѣщаются приборы для изслѣдованія топлива и испытанія приборовъ. Рядомъ находится небольшая препараточная комната. Во второмъ

этажъ—комната со шкафами для приборовъ и чертежей, комната завѣдующаго лабораторіей, комната лаборантовъ и небольшая мастерская. Подвальное помѣщеніе служитъ для храненія матеріаловъ; въ немъ же устроена темная фотографическая комната.

Для испытанія котловъ Лабораторія имѣетъ свою экспериментальную котельную при Электрической станціи Института.

Въ опытной котельной установлены два котла съ перегрѣвателями, корнузальскій и водотрубный, по 30 квадратныхъ метровъ поверхности нагрѣва каждый.

Корнузальскій котель завода Паукшъ снабженъ механической топкой «Ахегъ», дробящей уголь и автоматически забрасывающей его на колосники. Топка приводится въ движеніе электромоторомъ въ 1 л. силу, допускающимъ значительное измѣненіе числа оборотовъ.

Котель снабженъ циркуляціоннымъ приборомъ Дерво съ камерой для очищенія воды, и сигнализационнымъ аппаратомъ, предупреждающимъ о пониженіи уровня воды. Поддувало можетъ быть герметически закрыто, и воздухъ подается тогда черезъ особую трубу; для измѣренія количества воздуха въ трубѣ устанавливается анемометръ.

Водотрубный котель выполненъ фирмой Симонисъ и Ланцъ въ Франкфуртѣ на М. Замѣной однихъ частей другимъ котель можетъ быть переделанъ на систему Гильома или Дюрра.

При котлѣ имѣются два перегрѣвателя, одинъ—позади порога, другой—непосредственно подъ верхнимъ барабаномъ. Кромѣ главнаго потока газовъ, идущихъ черезъ дымоходы котла и могущихъ быть направленными черезъ перегрѣватель, къ послѣднему есть отвлѣченіе горячихъ газовъ непосредственно изъ топочной камеры. Это добавочное обогрѣваніе перегрѣвателя регулируется передвиженіемъ перегородки перваго дымохода. Топка котла нефтяная, къ котлу приспособлены какъ форсунка, дѣйствующая паромъ, такъ и безшумная форсунка съ подачей нефти насосомъ.

Вода для питанія котловъ подается инжекторомъ или насосомъ изъ двухъ баковъ, стоящихъ въ подвальномъ помѣщеніи. Надъ баками помѣщается на вѣсахъ небольшой бакъ, служащій для учета расходуемой воды во время опытовъ.

Вода на вѣсы можетъ быть подана изъ водопровода или изъ водоочистителя, установленнаго рядомъ съ экспериментальной котельной.

Позади котловъ находятся экономайзеръ и вентиляторъ.

Экономайзеръ Грина имѣетъ приспособленіе для измѣненія условій циркулированія воды. Вода можетъ быть пущена параллельно или навстрѣчу газамъ, идти сразу черезъ всѣ секціи экономайзера или переходить изъ одной секціи въ другую послѣдовательно. Скрепки для чистки трубъ экономайзера приводятся въ движеніе электромоторомъ въ 0,5 л. силы.

Вентиляторъ для искусственной тяги (завода Стэртвантъ) значительно усиливаетъ тягу и даетъ возможность изслѣдовать коэффициентъ полезнаго дѣйствія при повышенной интенсивности парообразованія. Вентиляторъ соединенъ ременной передачей съ электромоторомъ въ 5 лш. силъ.

Въ вѣдѣніи Лабораторіи состоитъ также помѣщеніе такъ называемой «Учебной» станціи, обслуживавшей Институтъ въ качествѣ электрической станціи во время его постройки. «Учебная» станція служитъ учебно-вспомогательнымъ средствомъ для описательнаго курса паровыхъ котловъ и машинъ, читаемаго студентамъ I и II семестровъ техническихъ отдѣленій. въ томъ числѣ и Металлургическаго. Студенты на станціи знакомятся съ условіями работы и конструкціей машинъ и котловъ.

Помѣщеніе станціи состоитъ изъ двухъ комнатъ. Въ одной находятся три корнуэльскихъ котла по 30 кв. метровъ поверхности нагрѣва каждый. Обмуровка одного изъ нихъ частью разобрана, чтобы были видны дымоходы.

Рядомъ съ котлами стоитъ локомобиль на 40 лш. силъ.

Во второй комнатѣ находится паровая машина на 50 л. силъ, сдвоенная, съ парораспределеніемъ золотниками Ридера, и динамомашинка.

На оборудованіе лабораторіи всего израсходовано 41.700 руб.; на содержаніе лабораторіи расходуется ежегодно 5.750 руб.

Личный составъ лабораторіи состоитъ изъ завѣдующаго лабораторіей профессора А. С. Ломшакова и лаборантовъ: В. П. Вологодина, М. В. Кирпичева и М. А. Торубаева.

При лабораторіи имѣется механикъ, его помощникъ и два кочегара.

В. Отдѣленіе тепловыхъ двигателей.

Лабораторія Тепловыхъ Двигателей расположена въ особой пристройкѣ корпуса Электрической станціи. Машинный залъ ея имѣетъ площадь пола около 100 кв. саж.; во второмъ этажѣ, надъ машиннымъ заломъ расположена аудиторія, площадью 24 кв. с. и библіотека — 25 кв. с. Въ первомъ и второмъ этажахъ корпуса, соединяющаго машинный залъ съ электрической станціей, находятся 2 комнаты для расчетовъ, каждая площадью въ 9 кв. с., комната для храненія приборовъ—9 кв. с., кабинетъ профессора завѣдующаго лабораторіей—9 кв. с. и два кабинета для лаборантовъ по 5 кв. саж.

Въ машинномъ залѣ (см. планъ, рис. 33) установлены слѣдующія машины.

1) Горизонтальная паровая экспериментальная машина (2)¹⁾ компаундъ, Пражскаго Машиностроительнаго Завода (бывш. Рустона) въ Прагѣ, развивающая нормально 40 лощ. с. при 180 обор. въ мин. и при перегрѣвѣ пара до 350°C. Машина снабжена патентованнымъ клапаннымъ парораспределеніемъ Дерффеля-Радовановича на обоихъ цилиндрахъ и цѣлымъ рядомъ различныхъ приспособленій для изслѣдованія. Нагружается машина автоматическимъ ленточнымъ тормозомъ.

2) Вертикальная одноцилиндровая паровая машина сист. Tauges съ парораспределеніемъ простымъ золотникомъ (3), діам. цил. 5", ходъ поршня 6".

¹⁾ Цифры, поставленныя въ скобкахъ, соответствуютъ цифрамъ на планѣ (рис. 33).

3) Паровой коловратный двигатель сист. Гульта, зав. Г. А. Лесснера въ СПБ. на $7\frac{1}{2}$ лш. с. при 1.300 обор. въ мин. и начальн. давл. пара въ 6 Atm. (4).

4) Паровая турбина сист. де-Лавалья (5) на 10 лш. с. при 24.000 обор. въ мин. на валу турбины и съ передачей на 2.000 обор. на рабочемъ валу.

5) Паровая турбо-динамо зав. Всеобщей Компаніи Электричества въ Берлинѣ на 10 kw при 4.000 оборотахъ въ минуту (6).

6) Паровая турбина «Электра» зав. Gesellschaft für Dampfturbinen «Elektra» in Karlsruhe на 10 лш. силъ при 4.000 обор. въ мин. (7).

Паръ для машинъ лабораторіи получаетъ отъ котловъ электрической станціи Института по паропроводу, расположенному въ подземномъ тоннелѣ. При входѣ въ лабораторію паръ направляется черезъ парогрѣватель, сист. Г. Шаматольскаго въ Берлинѣ (1), способный перегрѣть 500 кгр. пара въ 1 часъ до температуры 400°C . Перегрѣватель работает на большой газовой Бунзеновской горѣлкѣ. Передъ входомъ въ перегрѣватель установленъ редукціонный клапанъ для пониженія, въ случаѣ надобности, давленія пара. Тамъ же поставлена тормозная шайба регистрирующаго паромѣра сист. Гере.

Отработавшій въ машинахъ паръ направляется къ поверхностному холодильнику (8—9). Конденсатъ изъ холодильника откачивается вертикальнымъ мокро-воздушнымъ насосомъ зав. Бальке во Франкенталѣ (10) и посылается въ мѣрительные баки, стоящіе на вѣсахъ. Мокро-воздушный насосъ приводится въ движеніе отъ электродвигателя (11) при помощи ременной передачи.

Охлаждающая вода къ конденсатору подается съ градири электрической станціи центробѣжнымъ насосомъ съ электродвигателемъ (12), дающимъ 25 куб. метровъ воды въ часъ.

Далѣе въ лабораторіи установлены:

7) Двигатель горячаго воздуха зав. Кирстена въ Хемницѣ на $\frac{1}{4}$ лш. силы (13).

8) Атмосферическій двигатель Отто-Лангена на $1\frac{1}{2}$ лощ. силы (14).

9) Сдвоенный горизонтальный газовый двигатель зав. Отто-Дейца на 20 лощ. с. при 200 обор. въ мин. (15), работающій на свѣтильномъ газѣ, съ запальными трубками и регулировкой пропусками.

10) Одноцилиндровый универсальный двигатель зав. Отто-Дейцъ на 20 лощ. силъ при 220 обор. въ мин., работающій на свѣтильномъ или генераторномъ газѣ, на спиртѣ, бензинѣ и керосинѣ (16).

11) Двигатель Дизеля (рис. 92 и 93) на 20 лощ. силъ при 215 обор. въ мин., зав. Л. Нобель въ СПб. (17).

12) Керосиновый двигатель сист. Авансъ, зав. Л. Нобель въ СПб., на 10 лощ. силъ при 340 обор. въ мин. (18).

13) Двухцилиндровый автомобильный двигатель сист. Даймлера, зав. Г. А. Лесснера въ СПб., на 8 лощ. с. (19).

14) Компрессоръ-компаундъ зав. Руд. Мейера въ Мюльгеймѣ, сжимающій воздухъ до 16 атмосферъ (20). Компрессоръ приводится въ движеніе отъ электродвигателя (21), при помощи кожанаго ремня. Компрессоръ имѣетъ на цилиндрѣ низкаго давленія смѣнное воздушораспредѣленіе золотникомъ или клапанами съ принужденной посадкой, а на цилиндрѣ высокаго давленія—свободными клапанами.

Сжатый воздухъ изъ компрессора направляется въ вертикальный воздушный резервуаръ (23), построенный зав. А. Бари въ Москвѣ.

Учетъ расхода воздуха при работѣ компрессора и газовыхъ двигателей производится при помощи воздухоѣмителя зав. Ю. Пинтша въ Спб., на 155 куб. мтр. воздуха въ 1 часъ (24).

Расходъ газа опредѣляется по газовымъ часамъ, завода С. Эльстеръ въ Берлинѣ, на 60 куб. мтр. (25).

15) Опытная холодильная углекислая установка зав. J. A. Riedinger въ Аугсбургѣ, состоящая изъ приводнаго отъ электродвигателя компрессора для углекислоты (28), конденсатора (30), охладителя жидкости (31), испарителя (32), измѣрительныхъ

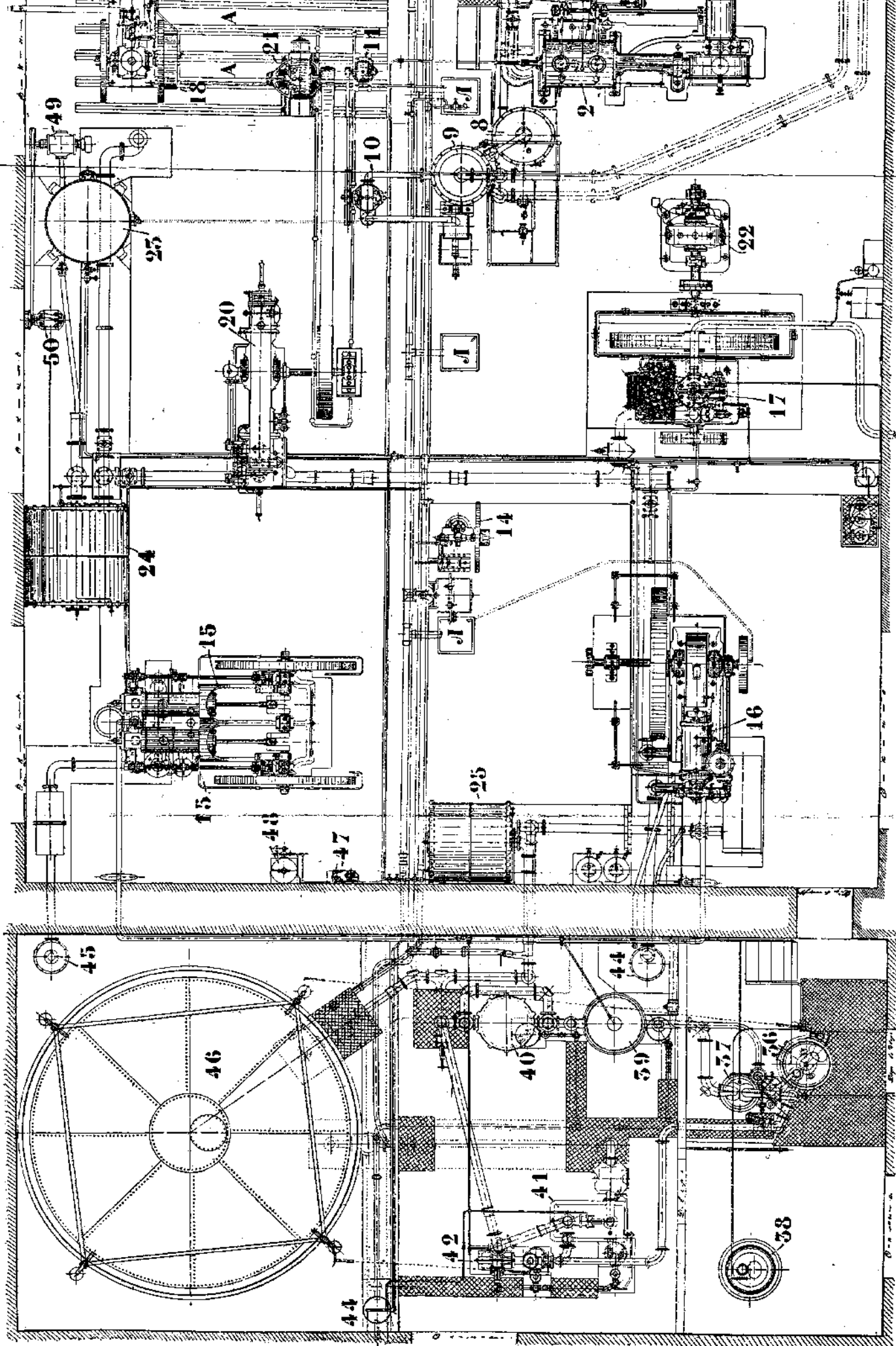


Рис. 33. Лаборатория Тепловых Двигателей.



7

сосудовъ для воды (29) и охлажденной смѣси (33) и капсюльнаго циркуляціоннаго насоса для смѣси (34). Холодильная мощность этой машины равна 1.5000 ед. тепла въ 1 часъ при температурѣ охлажденной смѣси въ -2° до -5°C .

16) Капсюльный вентиляторъ зав. Егера на 5 кв. мтр. воздуха при давленіи 0,3 атмосферъ (49).

17) Вентиляторъ сист. Сирокко (27).

Токъ для моторовъ въ лабораторіи получается съ Центральной Электрической станціи черезъ главную распредѣлительную доску лабораторіи (50). Отсюда токъ распредѣляется на малыя доски у моторовъ, гдѣ и ведется учетъ его.

18) Кромѣ того, въ лабораторіи установлень ртутный манометръ непосредственнаго давленія ртути на 20 атмосферъ (47), зав. Шеффера и Буденберга въ Буккау, служащій, какъ для измѣренія давленій, такъ и для испытанія индикаторовъ и манометровъ при помощи котелка (48).

19) Въ особой пристройкѣ къ машинному залу лабораторіи расположенъ опытный газовый генераторъ, зав. Отто-Дейца, состоящій изъ генератора (36), испарителя (37), вертикальнаго парового котла съ перегрѣвателемъ (38), скруббера (39), опилковаго очистителя (40), дополнительныхъ очистителей (41), эксгаустора (42) и газгольдера (46).

20) Машинный залъ лабораторіи обслуживается двумя мостовыми кранами, подъемной силы на 150 пуд. каждый, построенными зав. Земмериха въ Спб.

Лабораторія довольно полно снабжена всѣми приборами, необходимыми при различныхъ изслѣдованіяхъ двигателей и машинъ.

Кромѣ перечисленныхъ постоянныхъ машинъ, въ лабораторіи почти непрерывно находятся различныя машины, доставляемыя для испытаній различными частными лицами и учрежденіями. Машины эти устанавливаются на специальныхъ фундаментахъ (А, Б. и Е).

Лабораторія обслуживаетъ курсъ термическихъ машинъ, читаемый для студентовъ Metallургическаго, Электромеханическаго и Механическаго Отдѣленій, курсъ морскихъ паровыхъ

механизмовъ, читаемый для студентовъ Кораблестроительнаго Отдѣленія и спеціальныя курсы газовыхъ двигателей и паровыхъ турбинъ, читаемые на Механическомъ Отдѣленіи.

Студенты Металлургическаго Отдѣленія имѣютъ 2 часа обязательныхъ занятій въ лабораторіи въ продолженіе одного семестра. Занятія производятся по 4 часа подрядъ, разъ въ двѣ недѣли, такъ что каждый студентъ имѣетъ въ семестрѣ 6—7 учебныхъ дней въ лабораторіи.

Работы въ лабораторіи имѣютъ цѣлью демонстрировать отдѣльныя части курса термическихъ двигателей и ознакомить студентовъ съ работой и методами испытанія различныхъ тепловыхъ двигателей и машинъ. Соотвѣтственно съ этимъ для студентовъ Металлургическаго отдѣленія установлены слѣдующія пять обязательныхъ работъ въ лабораторіи, — а именно:

1. Испытаніе горизонтальной паровой машины-компаундъ.
2. Испытаніе одной изъ паровыхъ турбинъ.
3. Испытаніе газового двигателя Отто-Дейцъ.
4. Испытаніе двигателя Дизеля.
5. Испытаніе компрессора.

При всѣхъ этихъ испытаніяхъ производятся при различныхъ условіяхъ и нагрузкахъ всѣ наблюденія, необходимыя для построенія кривыхъ коэффициентовъ полезнаго дѣйствія и выясненія термодинамическаго баланса машины.

Обработка результатовъ изслѣдованій производится подъ руководствомъ лаборантовъ и заносится въ особые протоколы, которые и представляются студентами профессору къ коллоквиуму для зачета.

Личный персоналъ лабораторіи состоитъ изъ заведующаго лабораторіей профессора А. А. Радцига, четырехъ лаборантовъ — В. Д. Варенова, Д. Н. Дьяконова, К. В. Покровскаго и В. В. Шульца, машиниста, двухъ его помощниковъ, слесаря и двухъ служителей.

На оборудованіе лабораторіи было отпущено 58.000 руб., а на содержаніе расходуется ежегодно 5.700 рублей.

V. Лабораторія Механической Технологіи (Механическія Мастерскія).

Постройка главнаго корпуса Механическихъ Мастерскихъ закончена была осенью 1903-го года; съ весны слѣдующаго года Мастерскія были оборудованы главнѣйшими станками и предоставлены для студенческихъ занятій. Пѣтомъ 1910-го года къ главному корпусу была сдѣлана каменная пристройка Литейной и Кузницы, которыя до того времени помѣщались во временномъ деревянномъ зданіи. Въ настоящее время Механическія Мастерскія почти закончены оборудованіемъ.

Общая площадь зданія составляетъ 213,65 кв. с. Площади внутреннихъ помѣщеній:

- | | |
|---|--------------|
| а) мастерская для обработки металла . . . | 87,60 кв. с. |
| д) » » » дерева . . . | 21,60 кв. с. |
| с) кузница и закалочная | 12,38 кв. с. |
| б) мѣдно-литейная | 5,47 кв. с. |
| е) литейный залъ для чугуна | 18 кв. с. |
| ф) ваграночное помѣщеніе внизу | 8,64 кв. с. |
| и столько же наверху. | |
| г) кладовая | 8,64 кв. с. |
| h) кабинетъ профессора, завѣдующаго мастерскими | 6,10 кв. с. |

Высота внутреннихъ помѣщеній 2,20 саж.; въ Литейной, благодаря двухскатному потолку, высота нѣсколько болѣе: въ Ваграночномъ помѣщеніи—2,53 саж.

Полы въ Механической Мастерской—торцевые деревянные, въ Кузницѣ и Ваграночной—бетонные. Потолки на желѣзныхъ балкахъ, въ мастерскихъ—съ деревянной подшивкой, при чемъ балки по срединѣ поддерживаются прогономъ на колоннахъ; въ Литейной потолки—желѣзо-бетонные. Отопленіе—паровое средняго давленія; освѣщается зданіе дуговыми лампами и лампочками накаливанія.

Общая стоимость зданія вмѣстѣ съ устройствомъ отопленія, освѣщенія, проводкой воды и канализаціонными трубами приблизительно 45.000 рублей.

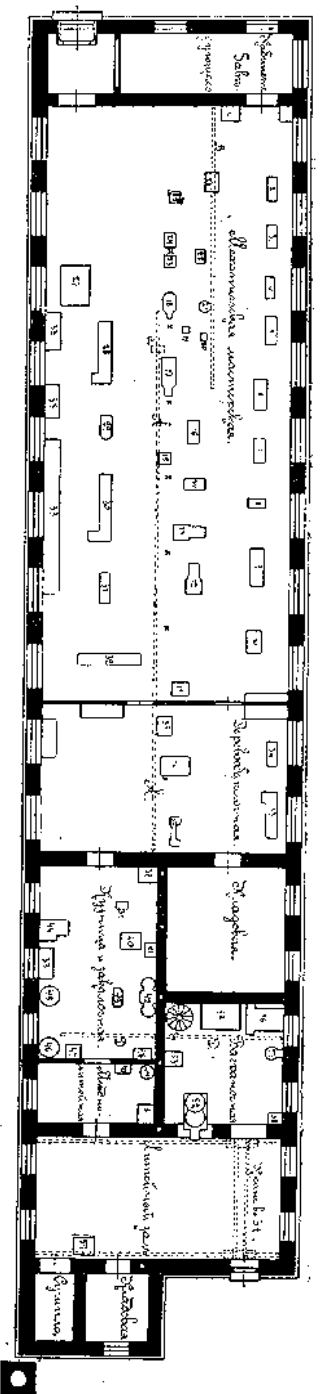


Рис. 34. План Лаборатории Механической Технологии (Механических Мастерских).

Токарные	станки	№№ 2, 3, 4, 6, 7, 29, 31 и 34.	Пилеры	№№ 43.
Стропальные	"	№№ 13, 14, 16, 32 и 35.	Компрессор	№№ 47.
Дробежные	"	№№ 12.	Резервуар сжатого воздуха	№№ 46.
Фрезерные	"	№№ 8, 9, 10 и 22.	Ацетиленовый аппарат	№№ 45.
Оверальные	"	№№ 17, 18, 20, 21 и 28.	Накладные пути	№№ 50.
Шлифовальные	"	№№ 5, 15, 23, 24, 25 и 19.	Сушильный шнек	№№ 51.
Пилы	"	№№ 26, 36 и 37.	Вагранка	№№ 52.
Верстак	"	№№ 33.	Вентилятор Рута	№№ 53.
Размывочная плита	"	№№ 27.	Винтовая гонимая	№№ 54.
Электродвигатели	"	№№ 1, 11 и 48.	Пескоструйный аппарат	№№ 55.
Печи	"	№№ 38, 42 и 49.	Втулки с ситом	№№ 56.
Порт кузнечный	"	№№ 40.	Дезинтегратор	№№ 57.
Эксперимент	"	№№ 41.	Подъемник	№№ 58.
Плавильня	"	№№ 39.	Осмотический горел	№№ 59.
Пневматический мотор	"	№№ 41.		

При оборудованіи Механическихъ Мастерскихъ преслѣдовалась главнымъ образомъ цѣль ознакомленія студентовъ съ классическими типами станковъ и съ новѣйшими основными теченіями въ области обработки металла. При покупкѣ выбирались модели по возможности съ разнообразными рѣшеніями однихъ и тѣхъ же кинематическихъ задачъ; преимущество всегда отдавалось крупнымъ американскимъ, англійскимъ и нѣмецкимъ фирмамъ, специализировавшимся на опредѣленныхъ типахъ станковъ и пріобрѣтшимъ тѣмъ всеобщую извѣстность. С скромные размѣры кредитовъ на оборудованіе и содержаніе по сравненію съ громаднымъ числомъ студентовъ, обучающихся механической технологіи, заранее предугадывали характеръ практическихъ занятій въ мастерскихъ: обучать студентовъ навыкамъ и приѣмамъ работъ, какъ это практиковалось въ старыхъ техническихъ школахъ, не представлялось возможнымъ.

Сравнительно краткій 4-хъ годичный нормальный срокъ обученія въ Институтѣ, при наличности большого количества специальныхъ лабораторій, не давалъ возможности сдѣлать обязательными работы въ Механическихъ Мастерскихъ для студентовъ Металлургическаго, Электромеханическаго и Кораблестроительнаго отдѣленій. Пришлось ограничиться для студентовъ названныхъ отдѣленій лишь занятіями по ознакомленію съ конструктивными особенностями имѣющихся въ мастерскихъ типовъ станковъ; слѣдуетъ отмѣтить здѣсь, что и такія занятія, — вообще весьма желательныя и необходимыя для каждого техника, — требуютъ много времени и вниманія, при разнообразіи и сложности современныхъ станковъ.

Главный трансмисіонный валъ А Мастерской (см. рис. 34) приводится въ движеніе отъ центрального двигателя № 11 постоянного тока фирмы «А. Е. Г.» съ дополнительными полюсами мощностью 28 лощ. силъ и 1350 обор. въ мин. Валъ А дѣлаетъ 280 оборотовъ и можетъ приводить въ движеніе всѣ станки мастерской (также и деревообдѣлочной), за исключеніемъ нѣсколькихъ станковъ, снабженныхъ отдѣльными двигателями.

Кромѣ главнаго вала *A* имѣется вторая малая трансмиссія, дѣлающая 300 оборотовъ, отъ которой работаетъ группа малыхъ станковъ; эта послѣдняя трансмиссія, вращаемая двигателемъ «А. Е. G.» № 1 мощностью 10 лощ. силъ при 1060 оборотахъ тоже съ дополнительными полюсами, называется «учебной», такъ какъ назначена для станковъ, на которыхъ разрѣшается студентамъ учиться навыкамъ и приемамъ механической обработки металловъ; эта же трансмиссія подвергается изслѣдованію съ точки зрѣнія затраты энергіи на вредныя сопротивленія при ея вращеніи. Трансмиссія *B* можетъ получить вращеніе также и отъ вала *A* при посредствѣ фрикціонной муфты *C* фирмы Юнгъ. Такимъ образомъ, есть возможность демонстрировать сравнительныя достоинства централизаціи движущей силы въ небольшой мастерской и дробленіе движущей силы по группамъ при наличности станковъ разной величины и степени занятости.

Въ кузницѣ трансмиссія *D*, дѣлающая 270 оборотовъ, работаетъ отъ электродвигателя Сименсъ и Гальске постояннаго тока мощностью 17 лощ. силъ при 1380 оборотахъ въ минуту; трансмиссія эта приводитъ въ движеніе вентиляторъ Рута № 53 въ ваграночномъ помѣщеніи и тамъ же бѣгуны съ ситомъ № 56, дезинтеграторъ № 57 и песочно струйный аппаратъ № 55. При устройствѣ контръ-приводовъ обращалось вниманіе на то, чтобы въ мастерскихъ были представлены всевозможныя типы, а именно, старые и новѣйшіе американскіе фрикціонныя передачи полуперекрестнымъ ремнемъ и роликовыя угловые.

Въ настоящее время въ Механическихъ Мастерскихъ для обработки металла имѣется 30 станковъ, изъ нихъ 8 токарныхъ, 5 сверлильных, 4 фрезерныхъ, 4-строгальныхъ, 1 долбежный, 6 шлифовальныхъ, 1 револьверный, 1 пила. Изъ числа этихъ станковъ заслуживаютъ особаго упоминанія:

а) Быстроходный токарный станокъ нѣмецкаго завода Gebrüder Böhlinger № 30, для обточки наибольшаго діаметра надъ статиной 450 мм., съ разстояніемъ между центрами

200 мм., общимъ вѣсомъ около 200 пудовъ. Станокъ этотъ снабженъ отдѣльнымъ электродвигателемъ постоянного тока завода «Garbe Lahmeyer & Co» мощностью 8,8 лоп. силъ при 870 оборотахъ, отъ котораго движеніе къ станку передается зубчатой цѣпью Renold'a. Зубчатый переборъ съ фрикціонами по принципамъ американскаго завода Prentice Bros. даетъ 8 различныхъ угловыхъ скоростей при быстромъ (на ходу) переключеніи фрикціоновъ, что, въ свою очередь, позволяетъ обрабатывать предметы разной величины при наивыгоднѣйшей окружной скорости въ 17—20 метровъ въ минуту; станокъ имѣетъ другую переборную коробку, устроенную по системѣ Norton'a и позволяющую имѣть на ходовомъ винтѣ подачи для рѣзбы по шкалѣ Витворта и миллиметровой.

Реостатъ и амперметръ монтированы непосредственно на кожухѣ главной переборной коробки, что даетъ значительныя выгоды при управленіи станкомъ; измѣрительныя работы съ этимъ станкомъ сводятся къ примѣрному опредѣленію коэффициентовъ полезнаго дѣйствія станка при различныхъ нагрузкахъ, коэффициентовъ рѣзанія, вліянія ширины и толщины стружки и скорости рѣзанія; максимальная скорость рѣзанія для мягкой стали 60—70 метровъ въ минуту при сѣченіи стружки 3 $\frac{1}{2}$ кв. мм.; измѣреніе работы производится или по амперметру и вольтметру, или по точному ваттметру фирмы Siemens & Halske.

б) Американскій токарно-винторѣзный станокъ оригинальный Norton № 31 съ высотой центровъ 200 мм. и разстояніемъ между центрами 760 мм. съ приспособленіемъ для точки на конусъ; къ станку этому приспособленъ приборъ проф. Саввина съ динамометрами для точнаго учета работы рѣзанія, калориметрический приборъ также проф. Саввина для изслѣдованія тепловыхъ явленій при рѣзаніи.

с) Токарный станокъ завода Reinecker № 7 съ долбежнымъ приспособленіемъ для задней обточки фасонныхъ фрезъ.

д) Американскій вертикально-токарный (карусельный) и сверлильный станокъ оригинальный Gisholt

№ 29 для наибольшаго діаметра обрабатываемых предметовъ 870 мм. съ жесткой передачей къ суппорту для наѣззанія рѣзбы. Къ станку этому приспособленъ приводной динамометрическій калиброванный тормазъ системы Pittler'a, по которому производится учетъ механической работы станка въ клг.-метр.; работы, перечисленныя для горизонтальнаго токарнаго станка Böhlinger'a, продѣлываются студентами Механическаго отдѣленія и на карусельномъ станкѣ Gisholt.

е) Горизонтально-сверлильный и фрезерный станокъ завода «Union» въ Хемницѣ № 28 съ зубчатыми переборами Ruppert'a, дающими 8 различныхъ угловыхъ скоростей шпинделю и ему же 8 разныхъ подачъ, съ приспособленіемъ для приведенія станка въ дѣйствіе отъ электродвигателя постоянного тока мощностью 3 лощ. силы при 1300 оборотахъ. На этомъ станкѣ дѣлаются опредѣленія коэффициентовъ полезнаго дѣйствія и рѣзанія при сверленіи, причемъ отсчеты дѣлаются по точному ваттметру Siemens & Halske.

ф) Американскій радіально-сверлильный станокъ оригинальный Bickford № 17 для сверленія дыръ до 65 мм. съ наибольшимъ вылетомъ 930 мм. съ гладкимъ шкивомъ и переключательнымъ приспособленіемъ смѣнныхъ шестерень, дающимъ 12 различныхъ угловыхъ скоростей сверлильному шпинделю, съ комбинированнымъ вращаемымъ столомъ.

г) Американскій универсально-фрезерный станокъ оригинальный Brown & Sharpe № 10 mod. № 3 съ новой дѣлительной головкой.

h) Англійскій вертикально-фрезерный станокъ Smith & Coventry № 9 съ приспособленіемъ для копировки по шаблону. Къ этому станку можетъ быть приспособленъ для измѣренія механической работы динамометрическій тормазъ Pittler'a, о которомъ упоминалось подъ литерой d.

і) Фрезерный станокъ системы Pfauter № 8 для точнаго фрезерованія червячной фрезой всевозможныхъ цилиндрическихъ зубчатыхъ колесъ наибольшаго діаметра 500 мм. по принципу обертковъ.

ж) Американскій универсально-шлифовальный станокъ оригинальный Landis № 6, для круглыхъ предметовъ, mod. № 1^{1/2}, съ новѣйшими приспособленіями для подачи и внутренней шлифовки.

к) Американскій наждачно-шлифовальный станокъ оригинальный Gisholt № 24 для точной заточки токарныхъ и строгальныхъ рѣзцовъ по принципамъ Taylor'a.

л) Продольно-строгальный станокъ завода L. Sentker въ Берлинѣ № 13 для строжки предметовъ наибольшей шириной 500 мм., высотой 450 мм. и длиной 1250 мм., съ непосредственнымъ приводомъ отъ отдѣльнаго, на станинѣ помѣщенного, электродвигателя трехфазнаго тока мощностью 2 лощ. силы при 1400 оборотахъ. На этомъ станкѣ производятся работы по опредѣленію чистыхъ усилій рѣзанія при посредствѣ спеціальнаго динамометра проф. *Сиввина*, а также изслѣдуются различные факторы рѣзанія при посредствѣ переноснаго регистрирующаго амперметра съ часовымъ механизмомъ фирмы Hartmann & Braun.

м) Нѣмецкій быстроходный строгальный станокъ № 32 съ рабочими размѣрами окна 750 × 700 и длиной строганія 2500 мм. Станокъ этотъ можетъ быть приспособленъ для движенія отъ отдѣльнаго переноснаго электродвигателя постоянного тока мощностью 5 лощ. силъ для измѣреній, о которыхъ упоминалось выше подъ литерой л.

н) Англійскій строгальный станокъ оригинальный Richards № 16, типа шепинга, съ открытымъ бокомъ.

о) Американскій револьверный станокъ оригинальный Pratt & Whitney № 4, для круглаго металла діаметромъ до $\frac{5}{8}$ ".

Общая стоимость всехъ металло-обдѣлочныхъ станковъ—около 45.000 рублей, считая устройство трансмиссін, электродвигателей, ремней и разныхъ измѣрительныхъ приборовъ.

Въ деревообдѣлочной имѣются:

а) Американская ленточная пила завода I. A. Fay & Egan Co № 37 съ наклоняющимся столомъ.

б) Американскій станокъ съ круглой пилой диаметромъ 22" завода I. A. Fay & Egan Co № 36 для распиловки дерева вдоль волоконъ при ширинѣ предмета до 22".

с) Американскій строгальный станокъ завода A. Hanson & Co № 35 для строганія и фугованія предметовъ шириною до 24" и толщиною до 6" съ 4 рѣзцами.

Кромѣ того, небольшой токарный станокъ собственнаго изготовленія и столярный верстакъ. Оборудование деревообдѣлочной стоило 3500 рублей.

Въ кузницѣ имѣются:

а) Приводный англійскій пневматическій молотъ № 44, завода Massey въ 1 центнеръ (3 п. 04 ф.) съ электродвигателемъ постоянного тока въ 1,5 лощ. силы для небольшихъ ковочныхъ работъ и преимущественноковки инструмента.

б) Американскій кузнечный горнъ №№ 40 и 41 на 1 огонь съ подземнымъ отсасываніемъ дыма при посредствѣ американскаго эксгаустора.

с) Закалочные соляныя печи № 42 съ подогревателемъ и закалочными баками № 43; печи эти работаютъ на свѣтильномъ газу и изготовлены средствами мастерскихъ Института.

д) Отжигательная и закалочная печь № 38 съ муфельемъ; отапливается коксомъ.

е) Учебная установка №№ 42 и 46 для демонстраціи пневматическихъ инструментовъ, выполненная Товариществомъ завода пневматическихъ машинъ въ С.-Петербургѣ и состоящая изъ приводнаго воздушнаго компрессора типа «Русь II» на 16,6 куб. ф. свободнаго воздуха въ минуту при рабочемъ давленіи 100 фунтовъ, резервуара для аккумуляціи сжатого воздуха, 1 пневматическаго молотка для обрубки и чеканки, 1 клепального молотка и 1 сверлильной машины со всеми принадлежностями.

Кромѣ того, въ кузницѣ же имѣются бутылки съ жидкимъ ацетиленомъ и кислородомъ № 45 съ приспособленіями и го-

рѣлками для автогенной сварки и рѣзки металла. Общая стоимость оборудованія кузницы 4.000 рублей.

Въ помѣщеніяхъ *литейной* необходимо упомянуть:

а) Вагранку сист. Стюарта № 52 завода T. O. Thwaites Brothers въ Англіи, производительностью до 20 центнеровъ (1 тонна) въ часъ съ копилкой и подогревательной трубой; къ вагранкѣ имѣется вентиляторъ сист. Рута.

б) Быстроходный мостовой ручной кранъ съ тѣлѣжкой Людерса подъемной силой 3 тонны.

в) Самодувный горнъ для мѣди № 59.

3. Учебныя занятія въ механическихъ мастерскихъ ведутся съ VII мѣ семестромъ Металлургическаго Отдѣленія—1 разъ въ недѣлю по 1 часу—упражненія (обязательныя) въ формованіи. Такъ какъ на экзаменѣ студентъ долженъ обнаружить общее знакомство съ устройствомъ станковъ, а самый экзаменъ сплошь и рядомъ производится непосредственно у станковъ, то обычно все студенты группами посѣщаютъ передъ экзаменомъ мастерскія въ теченіе 8—14 дней и получаютъ здѣсь все необходимыя разъясненія отъ лаборанта и мастеровъ.

Механическими Мастерскими завѣдуетъ профессоръ, занимающій кафедру механической технологии, Н. Н. Саввинъ. При мастерской состоятъ въ настоящее время два лаборанта: П. А. Незнановъ и Л. Л. Чермакъ.

Штатъ служащихъ и мастеровыхъ составляютъ:

- | | | | | |
|--|---|---|---|-------|
| а) 1 старш. маст. и механ. съ оклад. жалов. 1200 р. въ г. и кварт. | | | | |
| б) 1 мастеръ слесарный | » | » | » | 840 » |
| в) 1 мастеръ литейный | » | » | » | 600 » |
| г) 1 модельщикъ | » | » | » | 480 » |
| д) 1 токарь | » | » | » | 360 » |
| е) 3 подростка-учен., работ. на станк. по 60—120 руб. въ годъ. | | | | |
| ж) 3 подростка-ученика, помогающихъ въ мастерскихъ и литейной, безъ жалованья. | | | | |
| з) 2 служителя. | | | | |

На содержаніе Механическихъ Мастерскихъ ежегодно отпускается изъ штатныхъ суммъ 6.500 руб. и изъ специальныхъ средствъ 500 рублей, всего 7.000 рублей. Изъ этой суммы, тратится на жалованье вмѣстѣ съ наградными около 4.200 р. на матеріалы—1.800 р. и на книги, чертежи, каталоги, бланки, возобновленіе и ремонтъ инвентаря—1.000 руб.

Мастерскимъ предоставлено право производить,—каждый разъ съ разрѣшенія Правленія Института,—работы по частнымъ заказамъ съ переводомъ вырученныхъ за заказы денегъ въ спеціальныя средства Института по статьѣ Механическихъ Мастерскихъ, обращаема на нужды этого учрежденія. Вслѣдствіе малаго количества мастеровыхъ, занятыхъ въ учебное время помощью студентамъ въ ихъ работахъ, а въ каникулярное время—исправленіемъ поломокъ и оборудованіемъ мастерскихъ, до сихъ поръ еще не пріобрѣтшихъ законченнаго вида, собственно платные заказы до сихъ поръ въ Механическихъ Мастерскихъ выполнялись въ очень ограниченныхъ размѣрахъ и преимущественно для другихъ лабораторій Института; общая сумма такихъ заказовъ въ среднемъ колебалась отъ 300 до 600 руб. въ годъ. Значительно больше бывало заказовъ у литейной мастерской, которая въ теченіе 3—4 лѣтъ, за скудостью штатныхъ кредитовъ, должна была жить изъ доходовъ за литье; годовой оборотъ литейной за 6 лѣтъ ея существованія колебался отъ 1.000 до 3.000 рублей.

VI. Кабинетъ Машиностроенія.

Кабинетъ Машиностроенія, какъ собраніе чертежныхъ моделей, служить преимущественно для занятій студентовъ первыхъ двухъ семестровъ. Каждый студентъ Металлургическаго Отдѣленія металлургич. подотдѣла для зачета по черченію на этихъ семестрахъ обязанъ снять эскизы не менѣе, какъ съ 3-хъ—4-хъ деталей машинъ или цѣлыхъ механизмовъ возрастающей сложности, исполнить съ нихъ чертежи въ туши и краскахъ и детализовать 1 сложную модель до мельчайшихъ подробностей.

Въ Кабинетѣ хранятся наиболѣе характерныя модели (части машинъ) по курсамъ Машиностроенія (подъемныя, паровыя машины, паровые котлы и пр.), служащія для демонстрированія на лекціяхъ и какъ пособие при проектированіи на высшихъ семестрахъ.

Въ Кабинетѣ собрано до 300 моделей,—отъ простѣйшихъ до весьма сложныхъ.

Ежегодно на содержаніе Кабинета Машиностроенія расходуется 1.000 рублей.

УІІ. Физическая лабораторія.

Физическая лабораторія, въ которой студенты Металлургическаго отдѣленія работаютъ совмѣстно со студентами двухъ другихъ отдѣленій Института—Электромеханическаго и Кораблестроительнаго—распадается на два отдѣленія.

Первое, въ которомъ сосредоточено исполненіе задачъ по основнымъ физическимъ измѣреніямъ,—по теплотѣ, упругости и нѣкоторымъ другимъ,—занимаетъ большой залъ площадью въ 46 кв. саж. и двѣ смежныя комнаты площадью по 7,2 кв. саж. во II этажѣ Главнаго Зданія; въ этомъ помѣщеніи одновременно могутъ работать 50 студентовъ.

Второе отдѣленіе,—въ которомъ студенты рѣшаютъ задачи по оптикѣ, магнетизму и электричеству,—расположено въ I и подвальномъ этажѣ Главнаго Зданія и занимаетъ большой залъ площадью около 80 кв. саж. и три смежныя комнаты общей площадью около 49 кв. саж. Площадь и оборудованіе этого отдѣленія позволяютъ одновременно работать здѣсь 75 студентамъ.

Для работъ студентовъ остальныхъ техническихъ отдѣленій, а также Экономическаго, отведены особыя помѣщенія.

По рекомендуемому плану прохожденія курса студенты работаютъ въ *первомъ отдѣленіи* лабораторіи на первомъ семестрѣ и должны выполнить тамъ 10 задачъ по слѣдующей примѣрной программѣ:

- 1) Опредѣленіе удѣльнаго вѣса твердаго тѣла.

2) Опредѣленіе удѣльнаго вѣса жидкости пикнометромъ.

3) Опредѣленіе плотности пара или газа.

4) Примѣненіе законовъ Бойля-Мариотта и Гей-Люссака.

5) Опредѣленіе коэф. линейнаго расширенія твердаго тѣла.

6) Опредѣленіе теплоемкости твердаго тѣла или жидкости.

7) Опредѣленіе скрытой теплоты перехода тѣла изъ одного состоянія въ другое (плавленіе или киѣніе).

8) Гигрометрія.

9) Опредѣленіе модуля упругости или скорости звука.

- 10) { Опредѣленіе ускоренія силы тяжести.
Опредѣленіе постоянной капиллярности.
Ислѣдованіе уровня.
Работа со сферометромъ.

Во *второмъ отдѣленіи* лабораторіи студенты Металлургическаго отдѣленія работаютъ на II и III семестрахъ и должны выполнить тамъ 20 задачъ по слѣдующей программѣ:

1) Спектральный анализъ.

2) Фотометрія.

3) Опредѣленіе длины свѣтовой волны (кольцо Ньютона, диффракціонная рѣшетка).

4) Опредѣленіе горизонтальной составляющей земного магнетизма магнетометромъ Вебера.

5) Примѣненіе закона Ома.

6) Опредѣленіе сопротивленія проводника дифференціальнымъ гальванометромъ.

7) Опредѣленіе сопротивленія проводника линейнымъ или магазиннымъ мостомъ Витстона.

8) Опредѣленіе температурнаго коэффиціента сопротивленія проводника.

9) Определѣніе малыхъ сопротивленій двойнымъ мостомъ Томсона.

10) Определѣніе сопротивленія жидкости мостомъ Кольрауша.

11) Определѣніе внутренняго сопротивленія элемента по способу Манса.

12) Сравненіе электродвижущихъ силъ элементовъ компенсаціоннымъ способомъ (Дю-Буа, Поггендорфъ).

13) Сравненіе электрохимическихъ эквивалентовъ.

14) Определѣніе мощности и коэффиціента полезнаго дѣйствія источника электрическаго тока.

15) Определѣніе тепловаго эквивалента работы на основаніи закона Джоуля-Ленца.

16) Определѣніе электродвижущей силы поляризаціи электродовъ.

17) Сравненіе емкостей баллистическимъ гальванометромъ.

18) Изученіе законовъ магнитной дѣли при помощи висутовой спирали, или изученіе магнитной проницаемости желѣза баллистическимъ методомъ.

19) Определѣніе коэффиціента самоиндукціи катушки по кажущемуся сопротивленію ея переменному току.

20) Определѣніе элементовъ земного магнетизма при помощи земнаго индуктора.

По выполненіи каждой задачи студенты представляютъ отчетъ, въ которомъ должны быть указаны данныя всѣхъ наблюденій съ оцѣнкой ихъ точности и вычислена погрѣшность окончательнаго результата; кромѣ того, при всѣхъ работахъ по электричеству должно быть схематически указано расположеніе приборовъ и соединеній.

При лабораторіи имѣется механическая мастерская для починки поврежденныхъ приборовъ и постройки новыхъ.

На оборудованіе Физической лабораторіи затрачено было 53.500 руб.

На содержаніе ея ежегодно расходуется 5.900 руб. при 500 чел., работающих въ I отд., 500 чел. во II отд., 300 чел. въ лабораторіи Механическаго и Инженерно - Строительнаго отдѣленій и 500 чел. въ лабораторіи Экономическаго отдѣленія.

Завѣдуетъ лабораторіей проф. В. В. Скобельцынъ. При лабораторіи состоятъ 7 постоянныхъ лаборантовъ: М. В. Ивановъ, Ф. А. Миллеръ, А. И. Тудоровскій, В. М. Филипповъ, А. А. Шапошниковъ, И. С. Щегляевъ и 3 дополнительныхъ—В. Р. Бурсіанъ, С. В. Сѣрковъ и С. М. Токмачевъ.

При мастерской имѣются: мастеръ и его помощникъ.

VIII. Электротехническія лабораторіи.

Электротехническія лабораторіи предназначены для обслуживания всѣхъ техническихъ отдѣленій Института, хотя, конечно, больше всего въ нихъ работаютъ студенты Электро-механическаго Отдѣленія.

Лабораторіи размѣщены въ двухъ отдѣльныхъ зданіяхъ. *Электромашинная* лабораторія, съ *трамвайнымъ* отдѣломъ, помѣщается въ механическомъ павильонѣ, въ непосредственной связи съ центральной электрической станціей, служащей также для учебныхъ цѣлей.

Электроизмѣрительная лабораторія и находящіеся съ ней въ связи отдѣлы помѣщаются въ Главномъ Зданіи, въ четырехъ этажахъ южной части его восточнаго крыла. Именно, въ Главномъ Зданіи помѣщаются лабораторіи: по изслѣдованію техническихъ измѣрительныхъ приборовъ, гальванометрическая, магнитная, фотометрическая, сѣтевая, переменныхъ токовъ, телеграфная, телефонная, сигнализационная, лабораторія токовъ высокаго напряженія, радиотелеграфная, электрометаллургическая, лабораторія по изслѣдованію способовъ полученія азотистыхъ соединений изъ воздуха и монтажная. Тутъ же помѣщаются комнаты для специальныхъ работъ и

кабинеты профессоровъ, преподавателей и лаборантовъ. Въ Главномъ же Зданіи помѣщается электротехническій музей и специальная электротехническая библіотека.

Студенты допускаются къ работамъ въ отдѣленіяхъ лабораторіи только въ извѣстной послѣдовательности и, кромѣ того, для полученія права работы въ нихъ студенты обязаны пройти курсъ занятій въ Физической лабораторіи.

Студенты всѣхъ техническихъ отдѣленій, кромѣ Электромеханическаго, работаютъ въ перечисленныхъ лабораторіяхъ въ теченіе двухъ семестровъ, по программамъ различнымъ для различныхъ отдѣленій, и мѣняющимся въ зависимости отъ потребностей отдѣленій. Для студентовъ Металлургическаго отдѣленія занятія въ электротехническихъ лабораторіяхъ *необязательны*.

Завѣдующимъ *Электроизмѣрительной* лабораторіей состоитъ проф. М. А. Шателенъ, причемъ лабораторіей переменныхъ токовъ специально завѣдуетъ проф. В. Ф. Миткевичъ.

Учебный персоналъ лабораторіи, кромѣ названныхъ профессоровъ, составляютъ: преподаватель Н. А. Наугольный и лаборанты—А. И. Андреевскій, М. М. Богословскій, А. А. Горевъ, Л. В. Залуцкій и Ф. Ф. Чаплицкій.

При мастерской Электроизмѣрительной лабораторіи состоятъ мастеръ съ помощникомъ и нѣсколько учениковъ.

Завѣдующимъ *Электромашинной* лабораторіей состоитъ проф. С. Н. Усатый, причемъ Трамвайнымъ отдѣленіемъ специально завѣдуетъ проф. А. В. Вульфъ.

Учебный персоналъ лабораторіи составляютъ, кромѣ названныхъ лицъ, лаборанты: Г. А. Люсть, Е. Н. Фридбергъ, С. И. Курбатовъ, М. В. Шудейкинъ, А. В. Лебедевъ и Л. М. Піотровскій.

При мастерской Электромашинной лабораторіи имѣется мастеръ и подмастерье.

На оборудованіе Электротехническихъ лабораторій затрачено было 98.000 руб.

Ежегодно на содержаніе всѣхъ Электротехническихъ лабораторій расходуется 9.000 рублей.

Оборудованіе и персоналъ лабораторій позволяютъ работать въ Электроизмѣрительной лабораторіи и ея отдѣленіяхъ до 120 студентамъ ежедневно, въ Электромашинной съ Трамвайнымъ отдѣленіемъ—до 80.

Въ Электроизмѣрительной лабораторіи съ ея отдѣленіями въ каждомъ семестрѣ работаютъ до 700 студентовъ, въ Электромашинной съ Трамвайнымъ отдѣленіемъ—до 360 студентовъ.

IX. Центральная Электрическая Станція.

Центральная Электрическая станція Института служить не только для цѣлей освѣщенія учебныхъ зданій, жилыхъ домовъ, улицъ и дворовъ и для передачи силы въ лабораторіи, мастерскія и т. п., но и для учебныхъ цѣлей; на ней ведутся занятія со студентами всѣхъ техническихъ отдѣленій Института по электротехникѣ и по паровой механикѣ. Для студентовъ Металлургическаго отдѣленія эти занятія необязательны.

Механическое оборудованіе станціи.

Въ машинномъ залѣ станціи (40×17 метровъ) установлено 6 паровыхъ двигателей на общую мощность въ 950 лошадиныхъ силъ. Двигатели установлены различныхъ системъ и конструкций, что являлось цѣлесообразнымъ, принимая во вниманіе учебныя цѣли станціи.

1) Двигатель № 1—горизонтально-вертикальная трехцилиндровая паровая машина съ тройнымъ расширеніемъ на 200 дѣйств. лошадиныхъ силъ, при 150 оборотахъ въ минуту и 12 атмосферахъ раб. давленія, съ клапаннымъ парораспределеніемъ Кольмана, Герлицкаго завода въ Германіи.

2) Двигатель № 2—горизонтальная двухцилиндровая паровая машина тандемъ на 200 д. л. с., 108 об. въ мин. при 12 атм. раб. давленія, съ клапаннымъ парораспределеніемъ Ленца, Брюнскаго завода въ Австріи.

3) Двигатель № 3—вертикальная трехцилиндровая паровая машина съ тройнымъ расширеніемъ на 200 д. л. с., 200 об.

въ м. при 12 атм. раб. давленія (у цилиндровъ высокаго и средняго давленія плоскій золотникъ) Пражскаго машиностроительнаго завода въ Австріи.

4) Двигатель № 4—вертикальная паровая машина компаундъ на 100 д. л. с., 215 об. въ мин. при 12 атм. раб. давленія (у цилиндра высокаго давленія—цилиндрической, у цилиндра низкаго давленія—плоскій золотникъ) завода Фельзера въ Ригѣ.

5) Двигатель № 5—вертикальная паровая машина компаундъ на 100 д. л. с., 215 об. въ мин. при 12 атм. раб. давленія (у цилиндра высокаго давленія—цилиндрической, а у цилиндра низкаго давленія—плоскій золотникъ) завода Лесснера въ С.-Петербургѣ.

6) Двигатель № 6—паровая турбина Рато на 150 д. л. с., 3000 об. въ мин. при 12 атм. раб. давленія перегрѣтаго до 275°C пара, СПБ. Металлическаго завода.

7) Конденсационное устройство, системы Бальке, состоитъ изъ двухъ, установленныхъ въ машинномъ залѣ, конденсаторовъ: одного поверхностнаго и одного впрыскивающего, и градирни; каждый изъ конденсаторовъ рассчитанъ на 3500 килограммовъ пара въ часъ. Двигателями у конденсаторовъ служатъ паровыя машины.

8) Для смазки движущихся частей всѣхъ паровыхъ машинъ имѣется общій маслопроводъ, по которому машинное масло подводится ко всѣмъ масленкамъ особымъ насосомъ; отработавшее масло собирается по обратному маслопроводу въ отстойный бакъ, а затѣмъ поступаетъ въ фильтръ съ паровымъ подогревателемъ, откуда, уже въ чистомъ видѣ, собирается въ бакъ, изъ котораго насосомъ направляется опять къ машинамъ. Цилиндровое масло изъ магистрали холодильника, пройдя вмѣстѣ съ конденсатомъ черезъ два водоотдѣлительныхъ колодца, откачивается насосомъ и проходитъ черезъ два отстойныхъ бака съ подогревомъ, затѣмъ фильтруется и поступаетъ въ сборный бакъ для чистаго масла. Машинный залъ обслуживается мостовымъ ручнымъ краномъ на 10 тоннъ.

9) Въ котельномъ отдѣленіи станціи (40×30 метровъ) установлено 7 паровыхъ котловъ высокаго давленія, общей поверхности нагрѣва въ 1000 кв. метровъ для паровыхъ двигателей, и 6 котловъ низкаго давленія общей поверхности нагрѣва въ 900 кв. м. для паро-водяного отопленія учебныхъ зданій (Главнаго зданія, Химическаго павильона, Механическаго павильона и зданій бывш. I и II общежитій); кромѣ того, здѣсь же установленъ еще одинъ паровой котель судоваго типа системы Белльвиля на 65 кв. м. поверхности нагрѣва, 18 атм., Балтійскаго Судостроительнаго завода, для учебныхъ цѣлей Кораблестроительнаго отдѣленія Института.

Котлы высокаго давленія двухъ системъ: 3 котла ланкаширскихъ, завода Фицнеръ и Гамперъ, по 100 кв. метровъ поверхности нагрѣва, 12 атм.; 2 котла водотрубныхъ, завода Фицнеръ и Гамперъ, по 200 кв. м. пов. нагр., 12 атм.; 1 котель водотрубный (Бабкокъ и Вилькоксъ), СПБ. Металлическаго завода, съ автоматической топкой проф. *А. С. Ломашкова*, на 200 кв. м. пов. нагр., 12 атм.; 1 котель водотрубный (Dürr's, Düsseldorf-Ratinger Röhrenkessel-Fabrik) съ автоматической цѣпной топкой, на 100 кв. м. пов. нагрѣва, 12 атм., съ перегрѣвателемъ.

Котлы низкаго давленія трехъ системъ: 3—ланкаширскихъ, завода Борманъ и Шведе, по 100 кв. м. пов. нагрѣва, 3 атм.; 2—комбинированныхъ—системы Менье, завода Борманъ и Шведе, по 200 кв. м. пов. нагр., 3 атм.; 1—комбинированный—системы Тишбейна, завода Фицнеръ и Гамперъ, на 200 кв. м. пов. нагр., 3 атм.

Питаніе паровыхъ котловъ можетъ производиться какъ инжекторами, имѣющимися при каждомъ котлѣ, такъ и паровыми насосами. Для питанія котловъ высокаго давленія въ котельномъ отдѣленіи установлено 2 паровыхъ насоса Вортингтона; такое же число паровыхъ насосовъ (Вортингтона) имѣется и для питанія котловъ низкаго давленія. Кромѣ того, тамъ же установленъ еще одинъ паровой насосъ, служащій для питанія уличной водопроводной пожарной сѣти Института изъ особаго

колодца. Вода для питанія котловъ, кромѣ теплої конденсаціонной воды, поступающей въ бакъ изъ системы отопленія учебныхъ зданій, берется изъ пруда подъ градирней, или особаго колодца, помѣщающагося около станціи. Въ случаѣ надобности питаніе можетъ производиться и питьевой водой Института, получаемой изъ двухъ прудовъ насосами водокачки. Для уменьшенія жесткости колодезной воды въ котельномъ отдѣленіи установленъ водоочистительный аппаратъ системы Berliner Wasserreinigungs- und Wasserversorgungs-Gesellschaft, который способенъ очищать 30 куб. метровъ воды въ часъ. Для подачи воды въ водоочиститель установленъ центробѣжный насосъ съ электродвигателемъ постоянного тока мощностью въ 5 лощ. силъ, при 1300 об. въ мин. Водоочиститель имѣетъ сообщеніе и съ водопроводной сѣтью Института. Питаніе котловъ возможно и неочищенной водой.

Для перегрѣванія пара отъ всѣхъ котловъ высокаго давленія имѣется центральный пароперегрѣватель системы Fr. Seiffert, въ Берлинѣ.

Съ двухъ сторонъ котельнаго отдѣленія имѣется по одной дымовой трубѣ, высотой въ 30 метровъ, обсуживающихъ каждая по 7 паровыхъ котловъ.

Паровые двигатели соединены съ паровыми котлами посредствомъ двойнаго параллельнаго паропровода діаметромъ въ 7 дюймовъ. Одинъ изъ паропроводовъ приключенъ къ пароперегрѣвателю такъ, что паръ идущій по нему можетъ проходить сквозь перегрѣватель, а можетъ и миновать его. Паровая турбина можетъ получать паръ, кромѣ главныхъ паропроводовъ, и черезъ посредство особаго паропровода отъ котла «Dügg'a» (съ перегрѣвателемъ). Отъ послѣдняго паропровода, а также отъ одного изъ главныхъ паропроводовъ имѣется отвлеченіе, идущее въ Лабораторію Тепловыхъ Двигателей.

Электрическое оборудованіе станціи.

Для полученія электрической энергіи въ машинномъ залѣ станціи установлены и соединены непосредственно съ пар-

выми двигателями слѣдующіе генераторы постоянного и трех-фазнаго тока.

1) Съ двигателемъ № 1 соединена 12-ти полюсная динамо-машина постоянного тока на 135 киловаттъ, 240 вольтъ при 150 об. въ минуту, завода Allg. El. Gesellschaft въ Берлинѣ. 2) Съ двигателемъ № 2 соединена 8-ми полюсная динамо-машина постоянного тока на 135 квл., 240 вольтъ при 108 об. въ мин., завода Шуккерта въ Нюрнбергѣ. 3) Съ двигателемъ № 3 соединены двѣ (съ двухъ концовъ вала) 6-ти полюсныя динамо-машины постоянного тока по 70 квл., 120 вольтъ при 200 об. въ мин., завода «Вольта» въ Ревелѣ. 4) Съ двигателемъ № 4 соединены двѣ динамо-машины (съ одного конца вала): одна трехфазнаго тока на 90 кило-вольтъ-амперъ, 250 вольтъ, 50 періодовъ, завода А. Е. G. въ Берлинѣ; другая—6-ти полюсная дин.-машина пост. тока на 70 квл., 240 вольтъ при 215 об. въ мин., завода El. Ges. Kolben въ Прагѣ. 5) Съ двигателемъ № 5 соединены двѣ дин.-машины (съ одного конца вала) одна трехфазнаго тока на 90 киловольтъ-амперъ, 250 вольтъ, 50 періодовъ, завода Броунъ-Бовери въ Баденѣ (Швейцарія), другая 6-ти полюсная дин.-машина пост. тока на 70 квл., 240 вольтъ при 215 об. въ мин., завода Ganz и C^o въ Будапештѣ. 6) Съ двигателемъ № 6 (паровой турбиной) соединенъ трехфазный альтернаторъ на 100 кило-вольтъ-амперъ ($\cos \varphi = 0,8$), 250 вольтъ при 3000 об. въ минуту, завода Эрликонъ въ Цюрихѣ; для возбужденія этого генератора съ того же конца вала насажена 4-хъ-полюсная динамо-машина постоянного тока на 36 амперъ, 55 вольтъ. Возбужденіе же двухъ другихъ альтернаторовъ берется отъ общихъ шинъ постоянного тока (230 вольтъ).

7) Кромѣ перечисленныхъ выше электрическихъ машинъ, здѣсь же установленъ еще агрегатъ изъ 3-хъ непосредственно соединенныхъ машинъ: 6-ти полюснаго шунтового двигателя постоянного тока въ 75 лош. силъ, 1000 об. въ мин. при 230 вольтъ, 6-ти полюсной шунтовой динамо-машины постоянн. тока съ добавочными полюсами на 500 амперъ, 50—

120 вольтъ, служащей вольтодобавочной машиной при зарядѣ аккумуляторной батареи; съ противоположнаго конца къ тому же электродвигателю присоединенъ трехфазный альтернаторъ въ 50 киловольтъ-амперъ, 250 вольтъ, 50 пер./сек. Всѣ три машины установлены на общей рамѣ и соединены эластичными муфтами. Изготовлены онѣ заводомъ «Вольта» въ Ревелѣ. Аккумуляторная батарея установлена въ особомъ помѣщеніи, примыкающемъ къ машинному залу у продольной стѣны, около распределительной доски. Она состоитъ изъ 126 элементовъ, емкостью въ 1500 амперъ-часовъ, при максимальномъ разрядномъ токъ въ 500 амперъ. Изготовлена и установлена она заводомъ «Тюдоръ» въ Петербургѣ.

Для освѣщенія зданій имѣются двѣ сѣти: постояннаго тока и трехфазнаго тока. Всѣ учебныя зданія и квартиры въ дачахъ освѣщаются постояннымъ токомъ, а профессорскій домъ, зданіе бывш. III общежитія и больница освѣщаются трехфазнымъ токомъ. Сѣть постоянного тока трехпроводная съ напряженіемъ 2×110 вольтъ, а потому на станціи, гдѣ всѣ генераторы постоянного тока, кромѣ одной пары, на 240 вольтъ, необходимо дѣлить напряженіе. Дѣленіе напряженія совершается посредствомъ дѣлителей Доливо-Добровольскаго, установленныхъ за распределительной доской (4 дѣлителя, по одному на каждый изъ 4-хъ 240-вольтовыхъ генератора).

Аккумуляторная батарея, состоящая изъ 126 элементовъ, разбита на двѣ группы по 63 элемента съ двойнымъ элементнымъ коммутаторомъ (завода Сименса и Гальске) въ каждой. Схема аккумуляторной батареи предусматриваетъ слѣдующія возможныя условія работы ея:

а) Одновременный зарядъ и разрядъ; б) одновременный зарядъ одной половины и разрядъ другой; в) зарядъ любой изъ половинъ отъ машинныхъ шинъ, а середины батареи (элементовъ включенныхъ въ элементные коммутаторы) вольтодобавочной машиной; г) отдѣльный подзарядъ любой изъ половинъ или середины батареи вольтодобавочной машиной. Соби-

рательныя машинныя шины какъ постояннаго тока, такъ и трехфазнаго тока, — двойныя параллельныя.

Посредствомъ двухполюсныхъ переключателей каждый изъ генераторовъ пост. тока, а также и аккумуляторная батарея, можетъ быть включенъ на ту или другую систему шинъ. Тоже относится и къ генераторамъ трехфазнаго тока.

Распределительныя шины также двойныя параллельныя, чѣмъ достигается возможность выдѣлять фидера лабораторій изъ общей сѣти освѣщенія, питая ихъ отдѣльной машиной.

Для параллельнаго включенія генераторовъ трехфазнаго тока передъ распределительной доской установлена чугунная колонна (завода Сименсъ и Гальске въ Берлинѣ) со слѣдующими приборами: 1 фазовый вольтметръ, 1 двойной частотомѣръ и синхроскопъ. Приборы эти могутъ, при посредствѣ 2-хъ трехполюсныхъ переключателей на 4 направления, быть приключены къ любой парѣ изъ 4-хъ имѣющихся альтернаторовъ и даютъ, такимъ образомъ, возможность включать всѣ альтернаторы параллельно въ любой послѣдовательности.

Сѣть.

Отъ распределительныхъ шинъ *постояннаго тока* отходятъ слѣдующіе питательные провода.

А. Для освѣщенія.

1) Главнаго Зданія: $800 \times 310 \times 800$ кв. мм., 4 бронированныхъ одножильныхъ подземныхъ кабеля сѣченіемъ по 400 кв. мм., и 1 брониров. одножильный подземный кабель сѣченіемъ 310 кв. мм.; длина кабелей 275 метровъ;

2) Химическаго Павильона: $400 \times 150 \times 400$ кв. мм., 3 бронированныхъ одножильныхъ подземныхъ кабеля по 175 метр. длиной;

3) зданій бывш. I и II общежитій: $310 \times 150 \times 310$ кв. мм., 3 бронированныхъ одножильныхъ подземн. кабеля по 250 метровъ длиной;

4) Механического павильона: а) $120 \times 70 \times 120$ кв. мм., 3 брониров. однож. подземных кабеля по 50 метр. длиной для передняго крыла, б) магистраль воздушн. проводовъ $50 \times 25 \times 50$ кв. мм. для лѣваго крыла зданія и в) магистраль $50 \times 25 \times 50$ кв. мм. для праваго крыла зданія;

5) служительскаго дома: $185 \times 70 \times 185$ кв. мм., 3 брониров. однож. подземн. кабеля по 480 метровъ длиной;

6) водонапорной башни и Гидравлической лабораторіи: $35 \times 16 \times 35$ кв. мм., воздушная линія 320 метр. длиной;

7) Газоваго завода и Біологической станціи: $10 \times 6 \times 10$ кв. мм., воздушная линія длиной 185 метровъ;

8) отдѣльныхъ жилыхъ флигелей: $50 \times 50 \times 50$ кв. мм., воздушная линія длиной 480 метровъ;

9) дороги въ Сосновку дуговыми фонарями: $25 \times 50 \times 25$ кв. мм., воздушная линія длиной 1500 метровъ;

10) дворовъ дуговыми фонарями: $8 (12 \times 12)$ кв. мм., 8 воздушныхъ линій.

В. Для передачи силы и для учебныхъ цѣлей.

1) Электроизмѣрительной лаб. и Физической лаб. (въ Главномъ Зданіи): $100 \times 50 \times 100$ кв. мм. бронированный трехжильный подземный кабель 300 метр. длиной;

2) Химическихъ лабораторій (Химич. Павильонъ): $100 \times 50 \times 100$ кв. мм. брониров. трехжильн. подземный кабель 175 метр. длиной;

3) Электромашиной лабораторіи (Механич. Пав.): $240 \times 240 \times 240$ кв. мм. бронир. трехж. подземн. кабель 60 метр. длиной и $120 \times 120 \times 120$ кв. мм., 2 бронир. трехж. подземныхъ кабеля 3×70 и 3×50 кв. мм., длиной по 60 метровъ;

4) Гидравлической лабораторіи: 100×100 кв. мм., воздушная линія изъ 4 проводовъ по 50 кв. мм., длиной 320 метр.;

5) Лабораторіи технической электрохиміи (Химич. Павильонъ): $70 \times 70 \times 70$ кв. мм., воздушная линія длиной 200 метр. (можетъ переключаться и на 3-хъ фазный токъ);

6) Инженерныхъ лабораторій: 35×35 кв. мм. воздушная линия;

7) Механической лабораторіи: 35×35 кв. мм. воздушная линия;

8) Механическихъ мастерскихъ: 50×50 кв. мм. воздушная линия;

9) Биологической станціи: 50×50 кв. мм. воздушная линия.

Отъ распредѣлительныхъ шинъ *трехфазнаго тока* отвѣтвляются слѣдующіе фидера.

А_н. Для освѣщенія.

1) Профессорскаго дома и больницы: $50 \times 50 \times 50$ кв. мм. воздушная магистраль до трансформаторной будки, гдѣ напряжение повышается съ 240 вольтъ на 1080 вольтъ въ трехфазномъ трансформаторѣ на 30 киловольтъ-амперъ; отъ трансформатора—воздушная линия изъ 3-хъ проводовъ по 6 мм. діам. подвѣшенныхъ на стальныхъ тросахъ, длина линіи 900 метровъ;

2) Зданія бывш. III общежитія: $70 \times 70 \times 70$ кв. мм. воздушная магистраль до трансформатора (въ той же будкѣ), гдѣ напряжение повышается съ 240 на 1080 вольтъ въ трехфазномъ трансформаторѣ на 55 квт.-амперъ; отъ трансформатора—подземная линия 3×10 кв. мм. (брониров. трехж. подземн. кабель) 300 метр. длиной.

В_н. Для передачи силы и для учебныхъ цѣлей.

1) Электроизмѣрительной лабораторіи: 3×50 кв. мм. брониров. трехжильн. подземн. кабель 300 метр. длиной;

2) Электромашинной лабораторіи: 3×150 кв. мм. брониров. трехжильн. подземн. кабель 60 метровъ длиной;

3) Механической мастерской: 3 провода по 16 кв. мм.;

4) къ вентиляторамъ Главнаго Зданія: 3×95 кв. мм. брониров. подземный трехжильн. кабель 275 метр. длиной;

5) къ вентиляторамъ Химическаго Павильона: 3×70 кв. мм. брониров. трехжильн. подземн. кабель 175 метр. длиной;

6) къ вентилляторамъ зданій бывш. I и II общежитій: 3×16 кв. мм. брониров. трехжильн. подземн. кабель 250 метровъ длиной;

7) къ двигателю насоса водокачки: 3×55 кв. мм. воздушная, подвѣшенная на стальныхъ тросахъ линія 320 м. длиной.

Пріемники электрической энергіи, приключенные къ сѣти постоянного тока.

А. Источники свѣта.

1) Въ учебныхъ и учебно-вспомогательныхъ помѣщеніяхъ—7050 лампъ накаливанія и 350 дуговыхъ лампъ—потребляющихъ 620 киловаттъ;

2) въ квартирахъ учебного и административнаго персонала—585 лампъ накаливанія—потребляющихъ 35 киловаттъ;

3) въ квартирахъ низшихъ служащихъ—435 лампъ накаливанія—потребляющихъ 26 киловаттъ;

4) на улицахъ и дворахъ 50 лампъ накаливанія и 42 дуговыхъ лампы—потребляющихъ 44 киловатта.

Общее количество: лампъ накал.—8120, дуговыхъ лампъ—892, общее потребленіе—725 киловаттъ.

В. Двигатели.

1) Въ Электромашинной лабораторіи 20 двигателей общей мощности въ 280 лощ. силъ, потребляющихъ 250 киловаттъ;

2) въ Гидравлической лабораторіи 4 двигателя общей мощности въ 114 лощ. силъ, потребляющихъ 100 киловаттъ;

3) въ Механической мастерской 9 двигателей общей мощности въ 74 лощ. силы, потребляющихъ 65 киловаттъ;

4) въ Электронизмѣрительной лабораторіи 6 двигателей общей мощности въ 27,5 л. с., потребляющихъ 25 к.в.;

5) въ Инженерной лабораторіи, отдѣленіе тепловыхъ двигателей, 6 двигателей общей мощности въ 50 л. с., потребляющихъ 43,5 киловатта;

6) въ Инженерной лабораторіи, опытное отдѣленіе, 4 двигателя общей мощности въ 10 л. с., потребляющихъ 9,25 киловаттъ;

7) въ Механической лабораторіи, 9 двигателей общей мощности въ 25 л. с., потребляющихъ 22,5 квл.;

8) въ Физической лабораторіи 7 двигателей общей мощностью въ 24 л. с., потребляющихъ 23 киловатта;

9) въ Химическихъ лабораторіяхъ 21 двигатель общей мощностью въ 14 л. с., потребляющихъ 16 киловаттъ;

10) въ Аэродинамической лабораторіи 6 двигателей общей мощностью въ 73,5 л. с., потребляющихъ 67 квл.;

11) на Біологической станціи 2 двигателя общей мощностью въ 12 л. с., потребляющихъ 10,5 квл.

Общее количество эл.-двигателей постоянного тока—94; общая мощность ихъ—704 л. с.; общее потребление—631,75 киловатта. Кроме того, въ лабораторіяхъ имѣется еще значительное количество мелкихъ двигателей.

Пріемники электрической энергии, прислуженные къ сѣти трехфазнаго тока.

А. Источники свѣта.

1) Въ учебно-вспомогательныхъ помѣщеніяхъ—1000 лампъ накаливанія, потребляющихъ 60 киловаттъ;

2) въ квартирахъ учебнаго и администр. персонала—880 л. накл.—потребляющихъ 57 киловаттъ.

Общее количество источниковъ—1880; потребление—117 квл.

В. Двигатели и трансформаторы.

1) Въ Электромашиной лабораторіи 13 двигателей общей мощности въ 92 л. с. и 7 трансформаторовъ на 47 квл., потребляющихъ 130 киловаттъ;

2) въ лабор. Технической Эл.-химіи 1 двигатель въ 15 л. с., на 13 квл.;

3) въ Механической мастерской 2 двигателя общей мощности 45 л. с., потребляющихъ 4 квл.;

4) въ Электроизмѣрительной лабораторіи 4 трансформатора на 120 квл., потребляющихъ 113 киловаттъ;

5) въ Главномъ Зданіи для вентиляціи 24 двигателя общей мощностью въ 35 л. с., потребляющихъ 32 квл.;

6) въ Химическомъ Пав. для вентиляціи 15 двигателей общей мощностью въ 32,5 л. с., потребляющихъ 30 квл.;

7) въ зд. бывш. I и II общежитій для вентиляціи 12 двигателей общей мощностью въ 6 л. с., потребляющихъ 7 квл.;

8) въ зданіи бывш. III общежитія для вентиляціи 3 двиг. общей мощностью въ 7,5 л. с., потребляющихъ 6,5 квл.;

9) въ водонапорной башнѣ (для насоса) 1 двигатель въ 25 л. с., потребляющій 21 киловаттъ.

Общее количество двигателей трехфазнаго и переменнаго тока—71, общая ихъ мощность—217,5 л. с.; трансформаторовъ 11; общее потребление—356,5 киловаттъ.

Общее количество приемниковъ постояннаго и переменнаго тока:

1. Лампъ. накаливанія—10000	} потребление—842 квл.
2. Дуговыхъ лампъ—392	
3. Двигателей—165; общая мощность—921,5 л. с.	} потребление—988,25 квл.
4. Трансформаторовъ—11; мощность—167 квл.	

Общее количество установленныхъ киловаттъ 1830,25.

Въ теченіе года эл. энергіи вырабатывается машинами около 650000 киловаттъ-часовъ; въ сѣть отдается около 625.000 квл.-часовъ.

На освѣщеніе—около 400000 кв.-часовъ, что составляетъ 64% полной энергіи; на передачу силы и для учебныхъ дѣлъ около 225.000 квл.-часовъ, что составляетъ 36%.

Энергія, потребленная источниками свѣта, распределяется такъ:

- 1) Въ учебныхъ и учебно-вспомогательныхъ помѣщеніяхъ около . 275.000 квл.-ч., т.-е. 44%.
- 2) Въ квартирахъ служащихъ. 81.250 » » » 13 »
- 3) На улицахъ 43.750 » » » 7 »

Энергія, потребленная лабораторіями и двигателями для вентиляціи, водокачки и т. п., составляетъ изъ двухъ частей:

- 1) Энергія постояннаго тока—около 150.000 кв.в.-час. т.-е. 24% полной энергіи.
- 2) Энергія трехфазнаго тока—около 75.000 кв. в. час., т.-е. 12% полной энергіи.

Х. Лабораторія Общей Химіи.

Лабораторія занимаетъ общую площадь около 365 кв. саженъ. Изъ нихъ на Большую Аудиторию (350 мѣстъ) приходится около 70 кв. саж., на препаровочную 25 кв. саж.; площадь 3 рабочихъ залъ 141 кв. саж. и, наконецъ, площадь, занимаемая специальными помѣщеніями и рабочими кабинетами преподавательскаго персонала, составляетъ около 130 кв. саж. Изъ трехъ имѣющихся рабочихъ залъ одинъ отведенъ для работъ студентовъ Экономическаго отдѣленія, для которыхъ существуетъ свой курсъ практическихъ работъ, поставленныхъ особымъ преподавателемъ. Два другихъ зала предназначены для работъ студентовъ 5 техническихъ отдѣленій Института. Въ одномъ изъ нихъ работаютъ студенты Металлургическаго и Инженерно-Строительнаго отдѣленія, въ другомъ—студенты Кораблестроительнаго, Электро-Механическаго и Механическаго отдѣленій.

Залы занимаютъ площадь $4,7 \times 10$ саж. при высотѣ $7\frac{1}{2}$ арш., каждое рабочее мѣсто имѣетъ площадь $1 \times 1\frac{1}{4}$ арш., вытяжныхъ шкафовъ имѣется 26 погонныхъ аршинъ при глубинѣ шкафа 1 арш. Столовъ въ каждомъ залѣ: 10 двойныхъ (по 6 челов.) и 2 ординарныхъ (по 3 челов.) и 12 вытяжныхъ шкафовъ.

Работы составлены такимъ образомъ, чтобъ успѣвающій студентъ могъ каждую изъ нихъ выполнить въ теченіе 2-хъ часовъ. Согласно числу принимаемыхъ на первый семестръ студентовъ занятія приходится устраивать для каждаго отдѣленія въ двѣ смѣны, каждая по 2 часа занятій въ недѣлю.

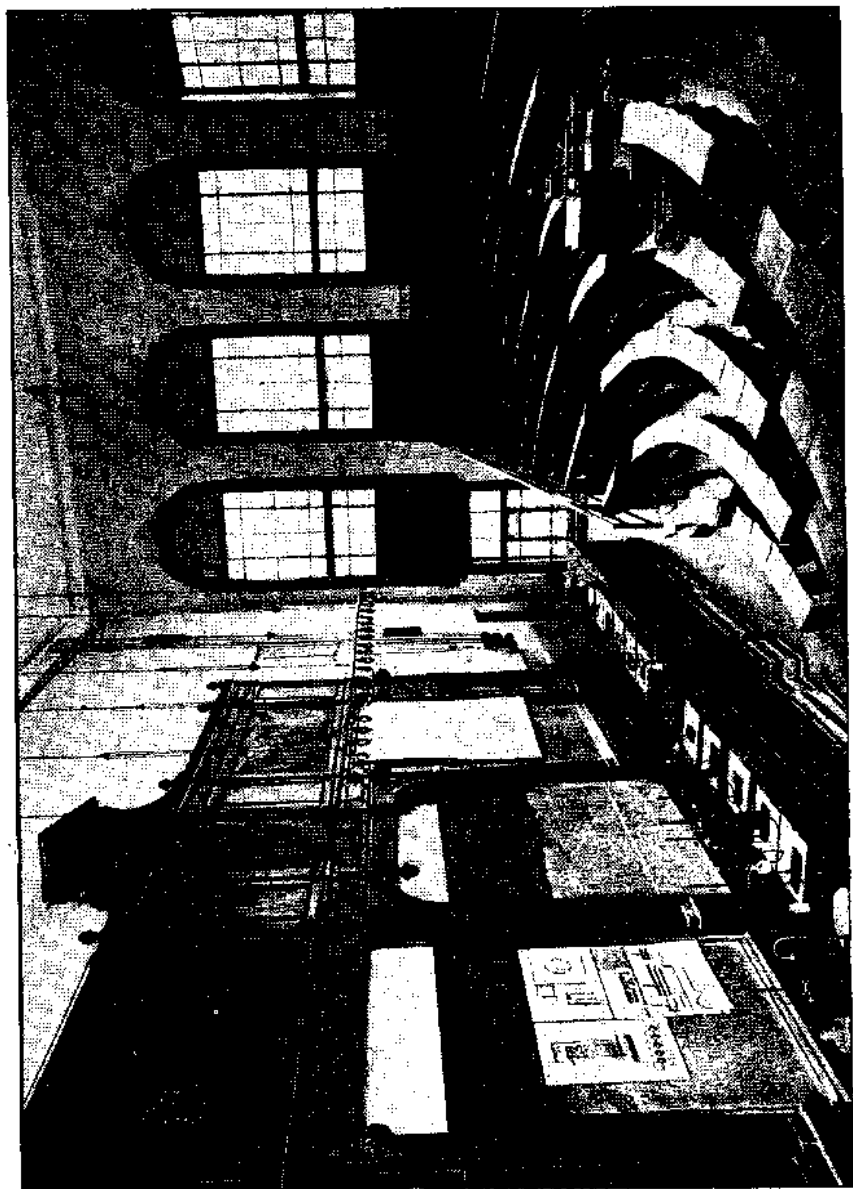


Рис. 35. Большая Аудитория Химического Павильона а.

Для желающихъ работать въ неназначенное въ расписаніи время, лабораторія открыта въ теченіе всей недѣли отъ 11 час. дня до 8 час. вечера. Въ часы расписанія занятія ведутся по группамъ въ 20 человѣкъ каждая, подъ руководствомъ четырехъ лаборантовъ; въ другое время устроено поочередное дежурство лаборантовъ, къ которымъ занимающіеся могутъ обращаться за разъясненіями.

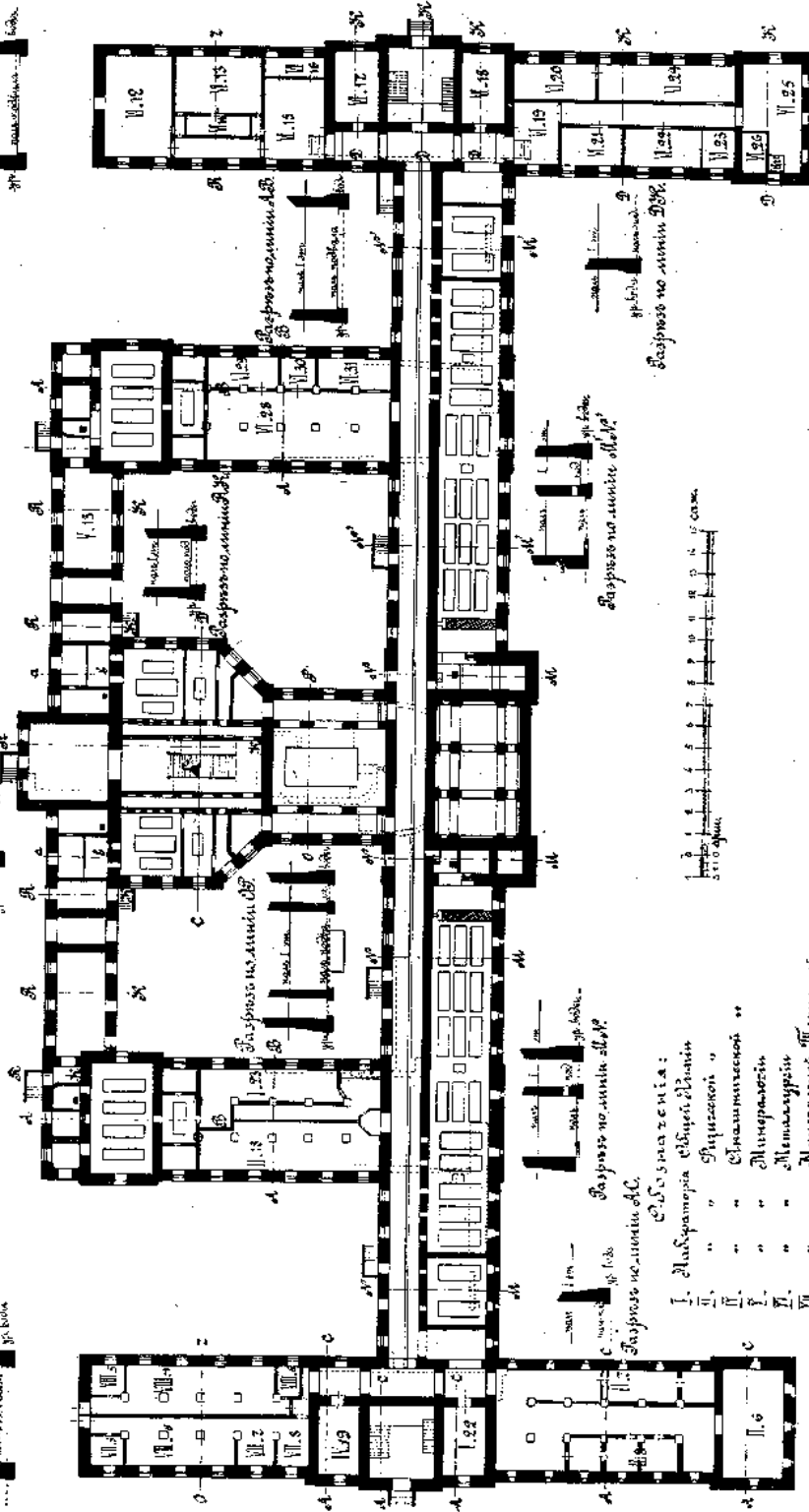
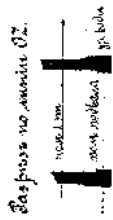
Число работъ, которыя каждый студентъ долженъ выполнить, равняется 21. По своему характеру онѣ распределяются на 4 отдѣла. Къ первому отдѣлу относится полученіе нѣкоторыхъ простыхъ тѣлъ, напр. водорода, кислорода, металловъ, а также наиболѣе характерныхъ химическихъ соединений, какъ-то: перекиси водорода, амміака, окисловъ металлоидовъ и металловъ, солей и т. п. и изученіе ихъ свойствъ. Работы второго отдѣла состоятъ въ воспроизведеніи качественныхъ реакцій, которыя выясняютъ свойства элементовъ и ихъ соединений, при чемъ изученіе производится параллельно теоретическому курсу по группамъ, установленнымъ періодическимъ закономъ Менделѣева. Въ третьемъ отдѣлѣ, всякому занимающемуся, ознакомившемуся съ нѣкоторой группой элементовъ, предлагаются простѣйшіе вопросы аналитическаго характера; такъ напр. опредѣлить галоидъ, металлъ щелочной, или щелочно-земельной группы и т. п. Къ четвертому отдѣлу относятся задачи, способствующія выясненію нѣкоторыхъ основныхъ законовъ, какъ напр. опредѣленіе эквивалента металловъ по отношенію къ водороду, а также задачи на опредѣленіе количественныхъ отношеній химическихъ элементовъ въ соединенияхъ, какъ-то опредѣленіе состава бертолетовой соли, синтезъ воды и т. п.

Кромѣ общихъ помѣщеній имѣются также и спеціально оборудованныя комнаты для различнаго рода работъ студентовъ, посвятившихъ себя изученію спеціальныхъ вопросовъ.

А. Отдѣленіе термическаго анализа и металлографія.

Состоитъ изъ двухъ комнатъ: въ одной изъ нихъ—темной, раздѣленной на 2 половины,—помѣщаются слѣдующіе приборы:

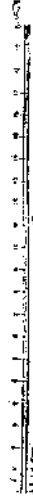
Хиникеский павильонъ. Подфалный этажъ.



1740. 36.

- I. 22 и 23—Склады посуды.
II. 6—Фотографическая комната.
7—Аккумуляторная.
8—Мастерская и склад посуды.
IV. 18— и 19—Склады посуды.
V. 13—Препаровочная и служительская.
VI. 12—Залъ для работъ съ микроскопами.
13 и 14—Фотографическія комнаты.
15 и 16—Препаровочн. (приготовл. шпифов.)
17—Матеріальная комната.
VII. 5—Вѣсовая.
6—Залъ для общестуденческихъ работъ.
7—Электрич. печи и Аккумуляторы.
8—Распредел. доска и умформеръ.
VIII. 4—Залъ для общестуденческихъ работъ.
5—Помѣщеніе для исполненія дипломныхъ работъ.
6—Вѣсовая.
IX. 18—Сфенодоронднй.
19—Помѣщеніе для газовато анализа и электр. троллея.
21—Калориметрическая комната.
20, 22, 23 и 24—Помѣщенія для исполненія дипломныхъ работъ.
25, 26 и 27—Комната для специальныхъ работъ съ постоянной установкой регистрирующаго парометра и электрическихъ печей
28, 29, 30 и 31—Пирометрическое отдѣленіе.

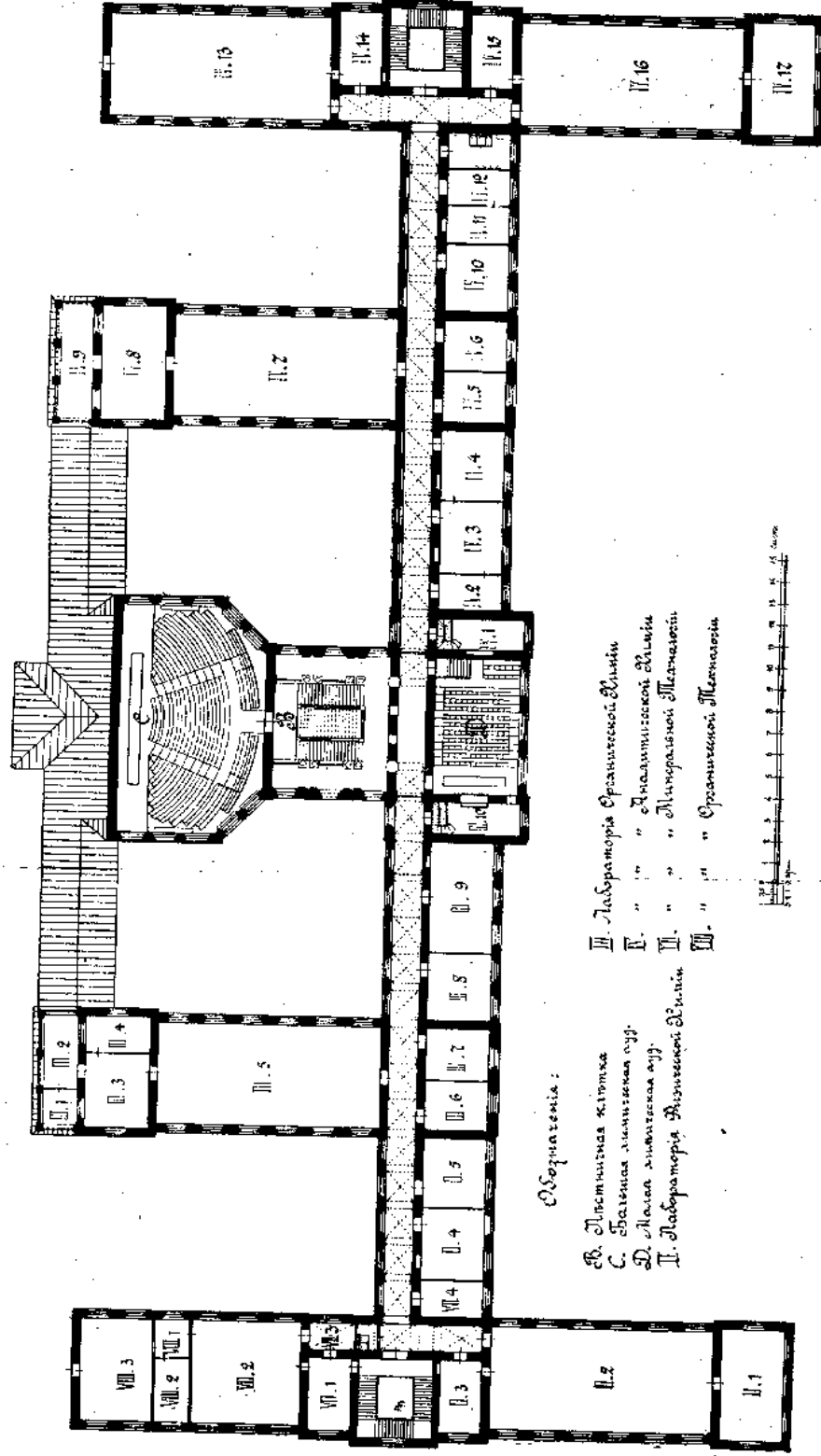
QUESTION I



I. 1, 4 и 15—Залы для общестуденч. работ.
2, 12 и 16—Кабинеты лаборантов.
3—Помещение для электр. измерений и ка-
лориметр.
5, 4а и 13—Помещение для исполнения диплом-
ных работ.
6—Материальная.
7 и 8—Отдл. термического анализа и метал-
лографии.
11 и 12—Прем. и раб. кабинет профессора.
14—Помещ. для физико-химических испытаний.
V. 8—Пирометрическая комната.
9—Лаборатория преподавательск. персонала.
10—Кабинет профессора.
11 и 12—Кабинеты лаборантов.
VI. 1, 2 и 4—Кабинеты профессор. метал-
лургии.
3—Библиотека металлург. лабораторий.
5 и 8—Залы горнозаводского анализа.
7—Весовая.
6, 9 и 11—Кабинеты лаборантов.
10—Комната для выдачи заказов.
I. 17—Отдл. микрофотографическое.
18—Фотографическая комната.
19—Коллекционная.
20—Библиотека.
21—Препаровочная.
22—Большая аудитория.
V. 1, 2 и 3—Музей Минералогии и Геологии.
4—Фотографическая комната.
5—Гониометрическая комната.
6—Залы для общестуденческих работ.
7—Библиотека.

Винтский павильонъ.

II^е этажъ.



Оборудованіе:

- В. Листовная комната
- С. Батенная химическая ауд.
- Д. Малая химическая ауд.
- II. Лабораторія Визуальной оптики
- III. Лабораторія Сравнительной оптики
- IV. " " " Аналитической оптики
- V. " " " Минеральной Металлургии
- VI. " " " Сравнительной Металлургии

- II. 1 — Помѣщеніе для исполненія дипломныхъ работъ.
- 2 — Залъ для общестуденческихъ работъ.
- 3 — Вѣсовая.
- 4 — Кабинетъ и лабораторія профессора.
- 5 — Кабинетъ и лабораторія лаборантовъ.
- III. 1 — Кладовая.
- 2 — Сожигательная.
- 3 — Помѣщ. для специаль. органич. раб.
- 4 — Вѣсовая.
- 5 — Залъ для общестуденческихъ работъ.
- 6 и 7 — Кабинетъ и лабораторія лаборантовъ.
- 8 — Помѣщ. для исполненія диплом. раб.
- 9 — Библиотека.
- 10 — Препаровочная малой аудиторіи.
- 11 — Фотографическая и физич. комнаты.
- 2 и 3 — Кабинетъ и лабораторія профессора.
- 4 — Комната для выдачи задачъ.
- 5 и 6 — Кабинетъ лаборантовъ.
- 7 — Залъ качественного анализа.
- 8 — Сѣроводородная.
- 9 — Батонъ-Кладовая.
- 10 — Вѣсовая.
- 11 — Служительская.
- 12 — Реактивная.
- IV. 13 — Залъ количественнаго анализа.
- 14 — Помѣщеніе для специальнаго анализа.
- 15 — Кабинетъ лаборантовъ.
- 16 — Залъ качественного анализа.
- 17 — Сѣроводородная.
- VII. 1 — Кабинетъ профессора (отдѣленъ отъ стѣнокъ отъ проходной комнаты).
- 2 — Залъ для общестуденч. работъ.
- 3 — Вѣсовая.
- VIII. 1 — Вѣсовая и аппаратная.
- 2 — Кабинетъ профессора.
- 3 — Залъ для общестуденческихъ работъ.

Рис. 38.

1) Регистрирующий приборъ проф. Н. С. Курнакова (рис. 39 и 40) для измѣреній высокихъ температуръ съ фотографической записью.

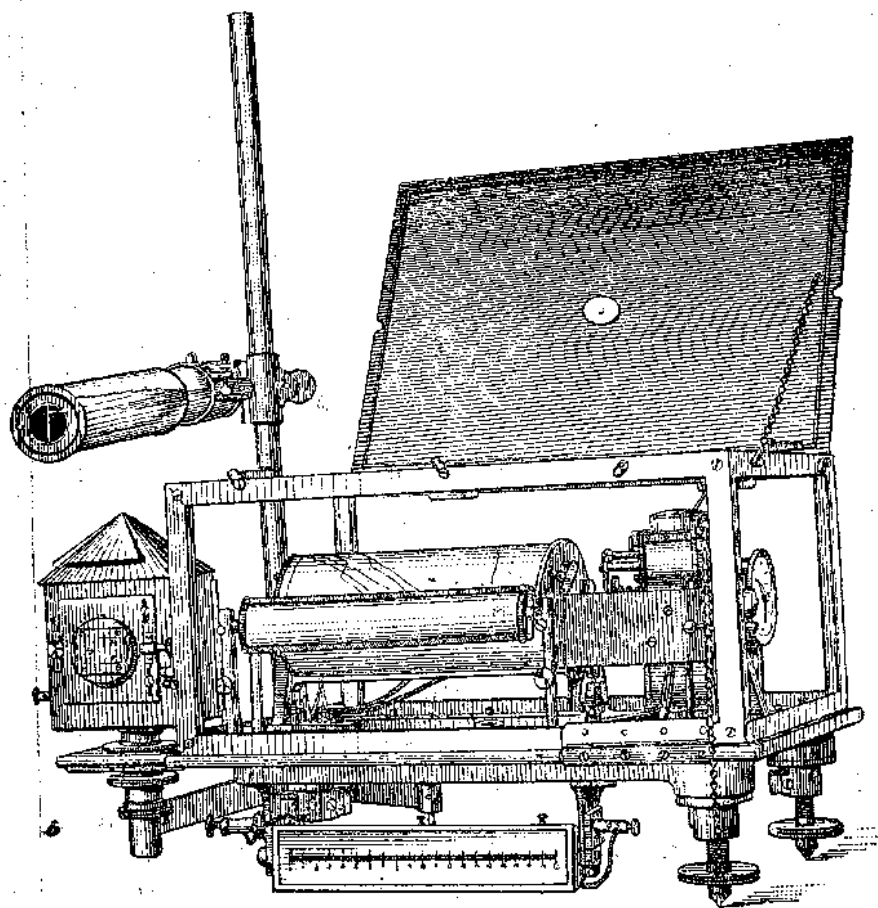


Рис. 39. Пирометръ проф. Н. С. Курнакова.

Регистрирующий приборъ состоитъ изъ горизонтальнаго барабана съ навитой на него свѣточувствительной бумагой, приводимаго въ движеніе часовымъ механизмомъ; послѣдній снабженъ четырьмя шестернями, при сдѣленіи съ которыми барабанъ можетъ получать различныя скорости вращенія. Ча-

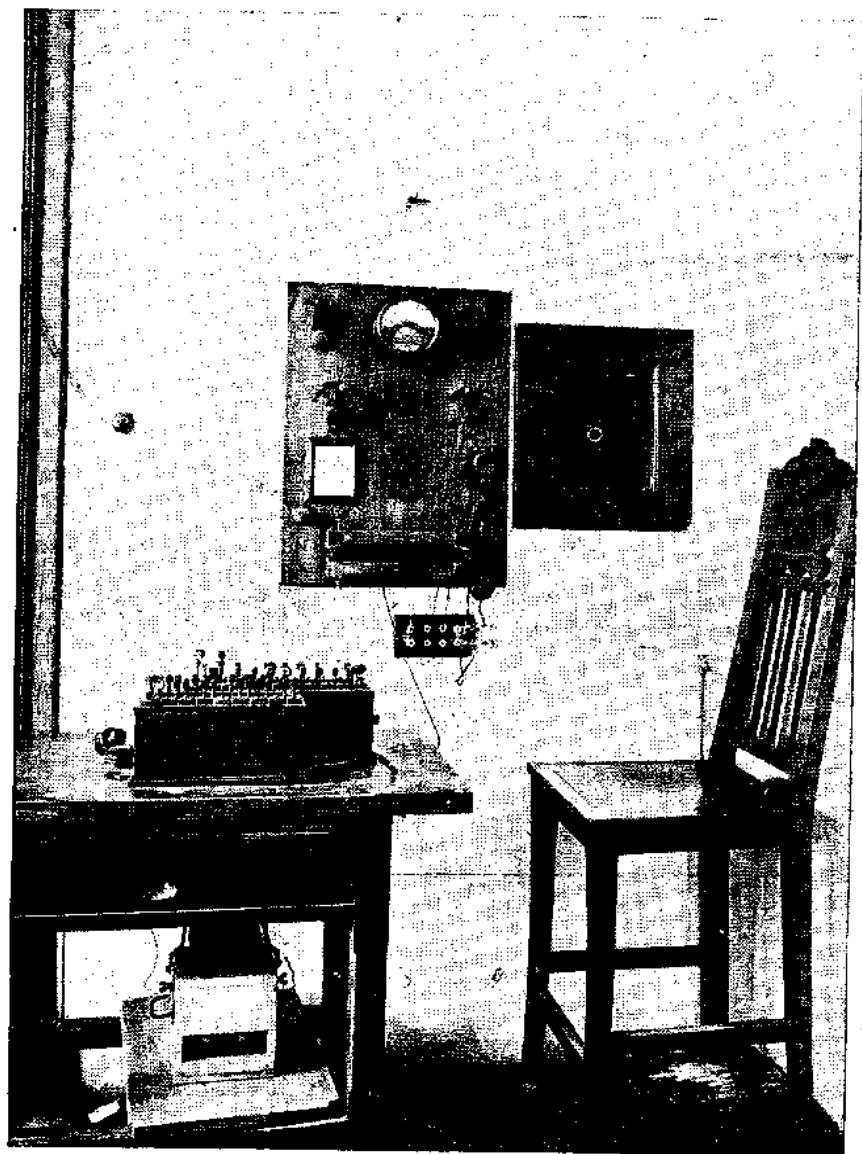


Рис. 40. Отделение Термического анализа и Металлографии.
Компенсационное устройство и распределительная доска регистрирующего пи-
рометра.

совой механизмъ расположенъ на салазкахъ и имѣетъ два взаимно-перпендикулярныхъ движенія, что даетъ возможность присоединять его къ барабану, а также приводить въ сѣпленіе съ барабаномъ любую изъ его 4 шестеренъ. Все это устройство помѣщено въ металлическомъ ящикѣ, къ которому прикрѣпленъ передвижной фонарь съ щелью, ширина которой регулируется микрометричнымъ винтомъ. Подъ ящикомъ расположена шкала, освѣщаемая красными лампочками.

Вертикальный пучекъ, посылаемый щелью, отражается отъ зеркальца гальванометра и попадаетъ на цилиндрическую линзу, помѣщенную передъ барабаномъ, такъ что на свѣточувствительной бумагѣ получается изображеніе щели въ видѣ свѣтлой точки. При отклоненіи зеркальца гальванометра подъ вліяніемъ термотока, свѣтлая точка движется въ горизонтальномъ направленіи (ось ординатъ), бумага же перемѣщается въ направленіи оси абсциссъ, и въ результатѣ чертится кривая, характеризующая процессъ охлажденія испытываемаго вещества. При движеніи зеркальца гальванометра въ немъ отражаются различныя дѣленія шкалы, освѣщаемой красными лампочками, которыя можно видѣть въ трубу, направленную на гальванометръ, и такимъ образомъ слѣдить во время работы прибора за всѣми тепловыми процессами, совершающимися въ изслѣдуемомъ веществѣ.

Регистрирующий приборъ помѣщенъ въ небольшой темной комнатѣ, управленіе же приборомъ, т. е. включеніе гальванометра, фонаря, шкалы и т. п., производится изъ свѣтлаго помѣщенія.

2) Горизонтальный микроскопъ Цейсса системы Мартенса для изученія структуры сплавовъ съ приспособленіемъ для производства микрофотографій.

Здѣсь же имѣется полное устройство для проявленій и печатанія полученныхъ снимковъ.

Во второй комнатѣ—свѣтлой—имѣются различныя устройства для полученія высокихъ температуръ (1700—2000°). (рис. 41 и 42).

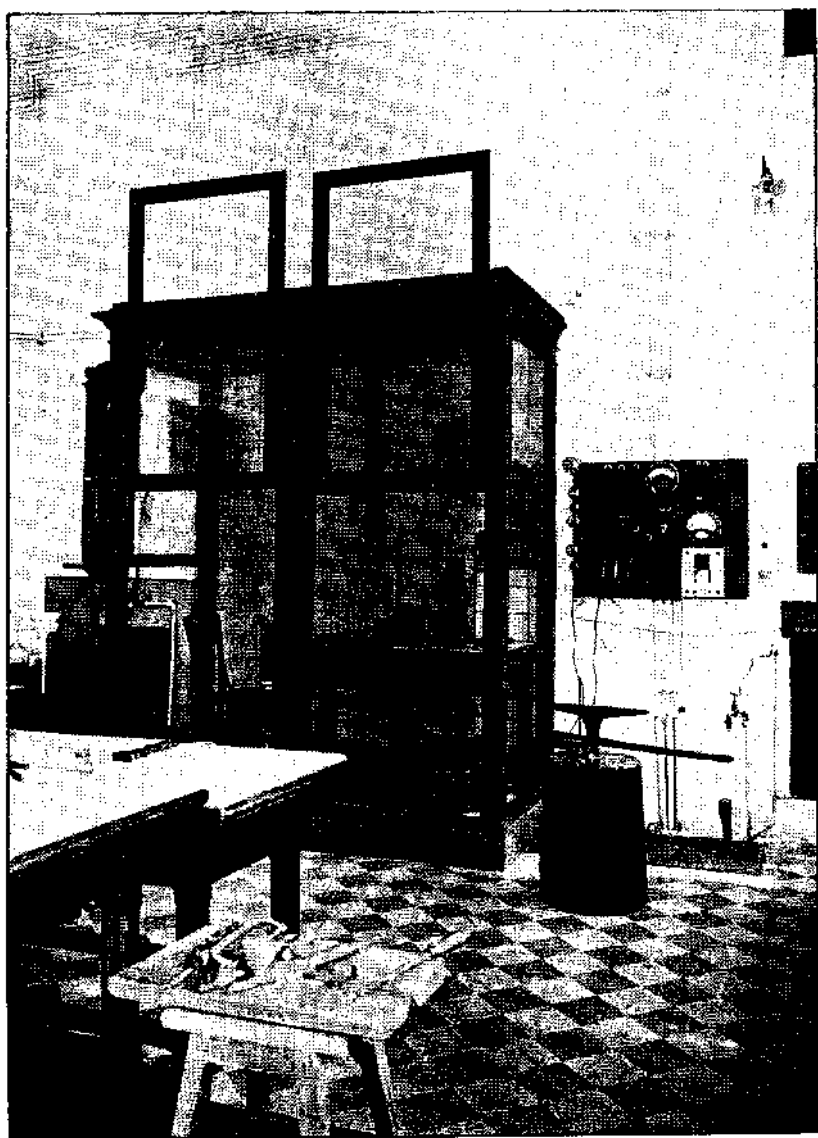


Рис. 41. Отділення Термічного аналізу в Металлографі.
Робочий шаф з кристаліними печами і розподільна дошка.



Рис. 42. Отділення Термічного аналізу і Металлографії.
Вентилятор високого тиску, трансформатор і прокатний проволочний
стапель.

1) Криптольные печи, питающіяся токомъ въ 110 вольтъ напряженія и дающія возможность при силѣ тока 30—60 ам. достигать температуры свыше 1500° черезъ $\frac{1}{2}$ —1 час. послѣ пуска. Печи эти позволяютъ регулировать температуру въ любомъ интервалѣ.

2) Печь короткаго замыканія, состоящая изъ угольной трубки, вставленной въ глиняную; черезъ угольную трубку пропускается токъ низкаго напряженія, 5—10 вольтъ, силою 3000—2000 амперъ.

Для этой цѣли служитъ трансформаторъ, мощностью въ 20 киловаттъ, трансформирующій переменный токъ съ напряженіемъ въ 220 вольтъ на низкое 4—12 вольтъ.

3) Печи сопротивленій различныхъ системъ, какъ-то Гереуса съ платиновой обмоткой, печи трубчатая съ никкелевой обмоткой, служащія для работъ, въ которыхъ требуется постоянная высокая температура въ теченіе продолжительнаго времени.

4) Газовыя печи различныхъ конструкцій съ дутьемъ, подаваемымъ либо отъ водяныхъ трюмъ, либо отъ вентилятора высокаго давленія.

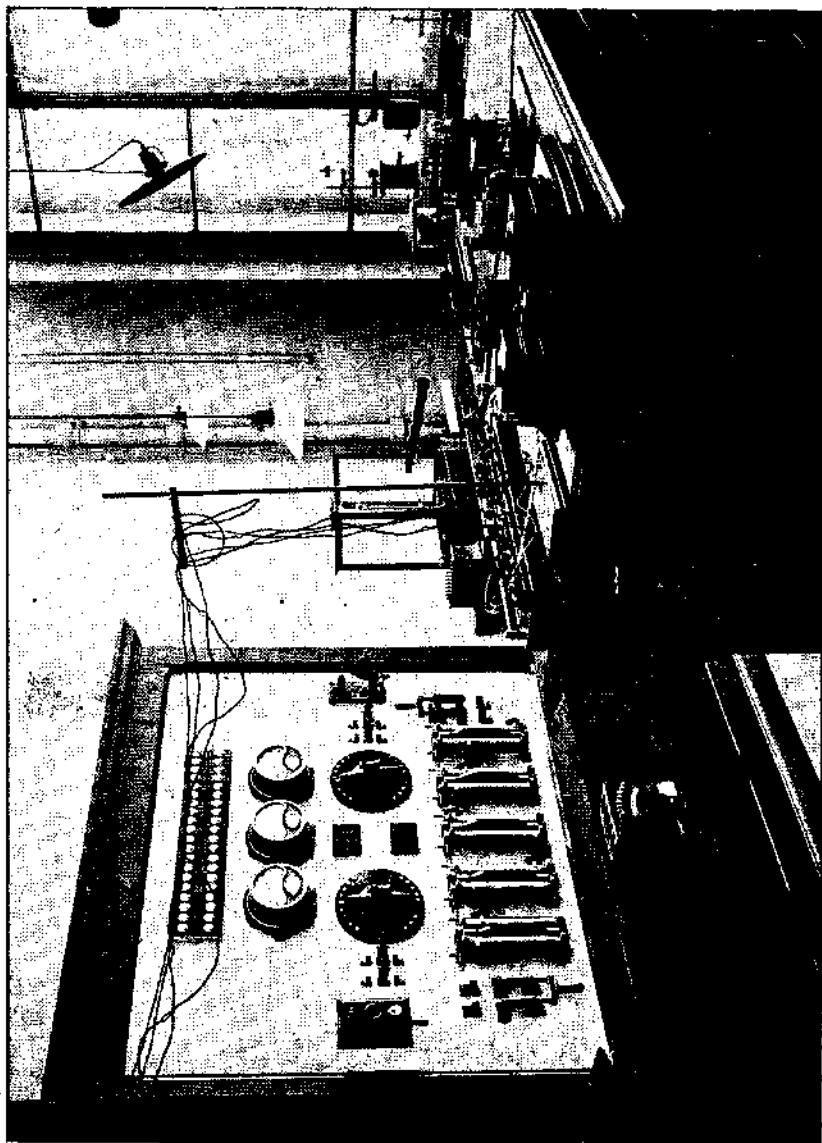
5) Небольшой проволочный прокатный станъ и волочильное устройство для протяжки проволоки изъ различнаго рода металловъ и ихъ сплавовъ.

В. Отдѣленіе для электрическихъ измѣреній и калориметрѣи.

Здѣсь имѣется распредѣлительная доска съ измѣрительными приборами и реостатами для постоянного тока 6—12 вольтъ отъ двухъ батарей аккумуляторовъ, зарядка которыхъ производится небольшою динамо, приводимой въ движеніе электродвигателемъ постоянного тока. (Рис. 43, 44, 45).

Въ этомъ помѣщеніи производятся слѣдующія работы:

1) Электроанализъ, для чего имѣется 4 рабочихъ мѣста, обслуживаемыхъ соответствующими приборами.



Рас. 43. Отделение Электрических изобретений.
Распределительная доска для электроанализа. Двойной мость Томсона. Приборъ Ландау.

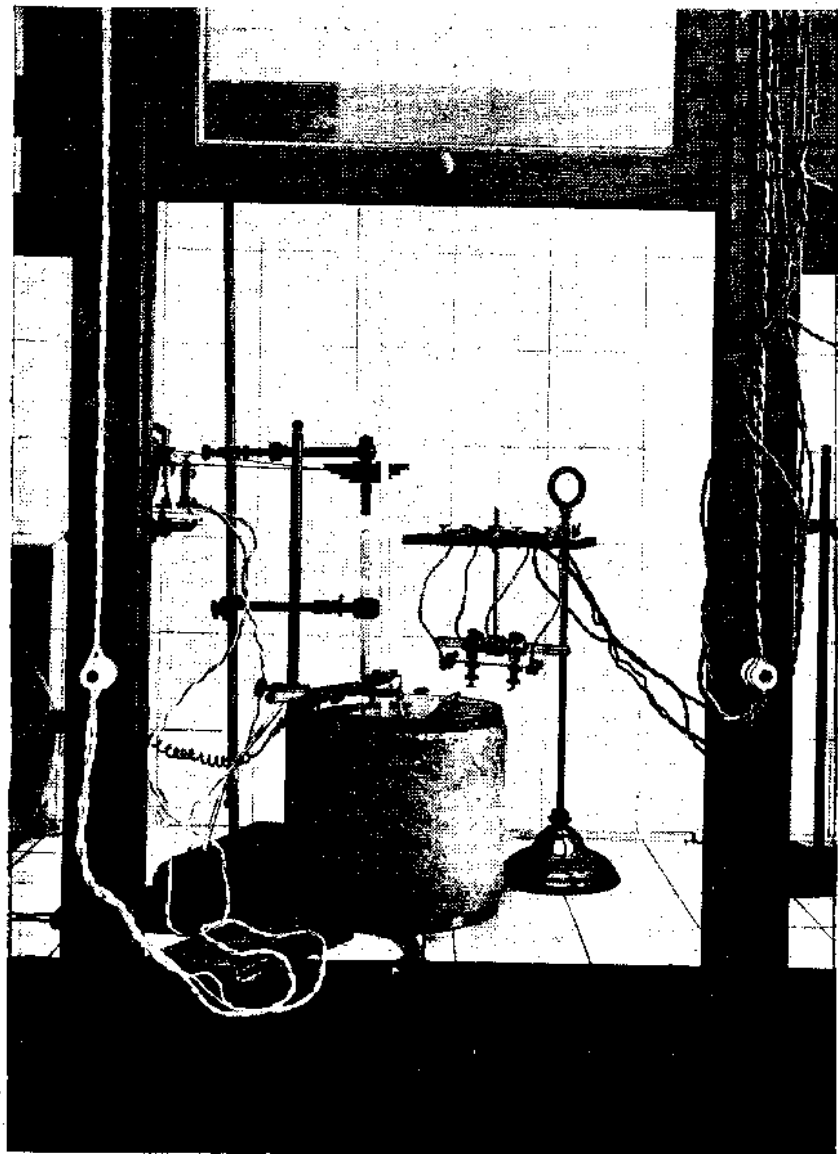


Рис. 44. Отдѣленіе Электрическихъ измѣреній.
Измѣренія электропроводности. (Термостатъ).

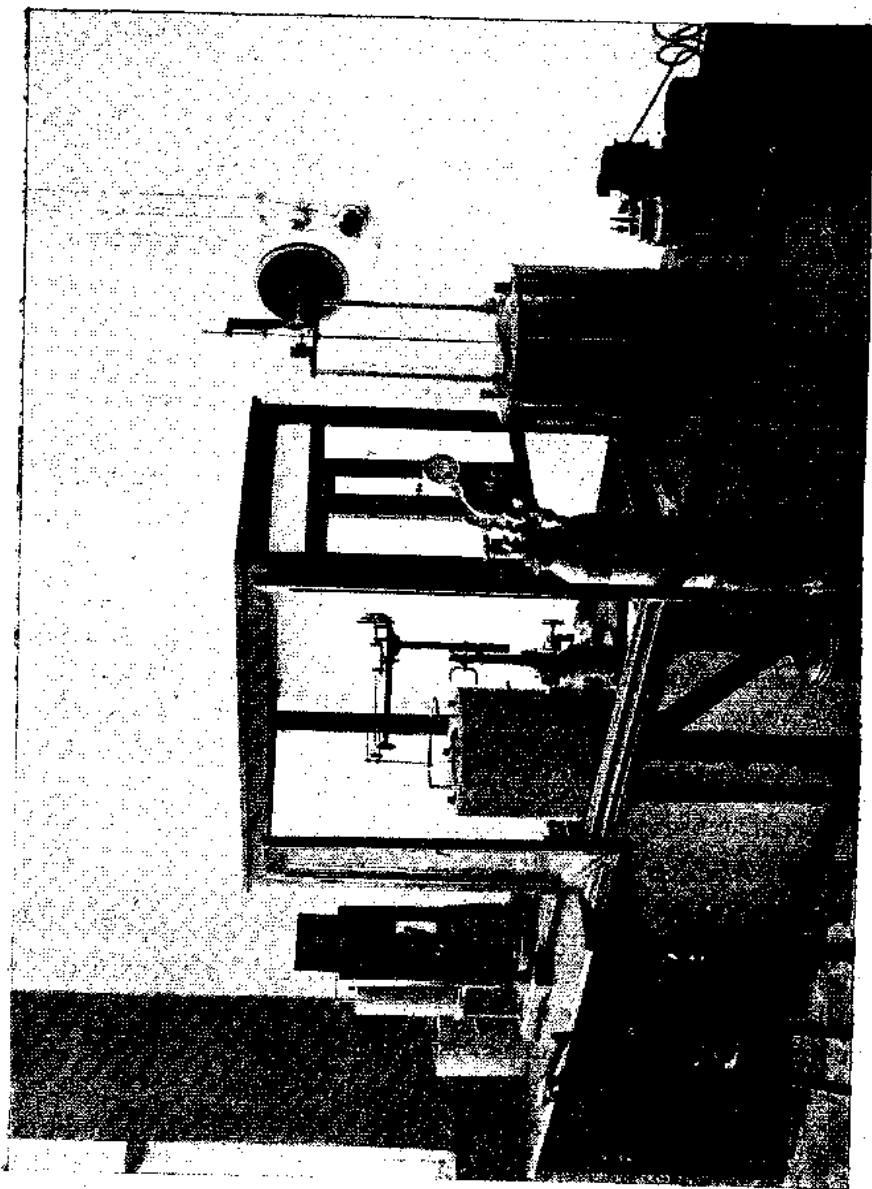


Рис. 45. Калориметрия.

2) Измѣреніе электропроводности металлических сплавовъ съ помощью двойного моста Томсона съ зеркальнымъ гальванометромъ Гартманъ—Брауна въ качествѣ нулевого инструмента.

3) Измѣреніе термоэлектрическихъ силъ приборомъ Сименса-Гальске по компенсаціонному способу Линдека.

4) Различнаго рода калориметрическія опредѣленія, какъ-то; теплотъ растворенія, теплотъ горѣнія въ калориметрахъ Вертело и Вертело—Малера.

С. Отдѣленіе для физическихъ испытаній.

Здѣсь установлены слѣдующіе приборы:

1) Прессъ системы князя А. Г. Гагарина (фиг. 46), служащій для опытовъ съ истеченіемъ твердыхъ тѣлъ и для опредѣленія твердости шариковой пробой по Бринеллю.

Сжатіе совершается здѣсь пониженіемъ главнаго винта *AB*, который можно перемѣщать въ вертикальномъ направленіи соответственнымъ вращеніемъ сидящей на немъ широкой гайки *C*. На окружности послѣдней находится зубчатое колесо, сцепленное съ безконечнымъ винтомъ (червякомъ) *D*, приводимымъ въ движеніе или въ ручную или при посредствѣ шкива *E*, соединяемаго ременной передачей съ небольшимъ электромоторомъ (въ $\frac{1}{6}$ HP).

Благодаря такому устройству, возможно перемѣщать главный винтъ и совершать нажатіе на испытуемое тѣло болѣе или менѣе медленно. Вместе съ гайкой *C* вращается насаженный на нее барабанъ *E* съ миллиметровой бумагой для нанесенія диаграммъ. Высота барабана = 500 мм., длина по его окружности = 900 мм. Каждый миллиметръ горизонтальнаго перемѣщенія бумаги на окружности барабана отвѣчаетъ 0,01 мм. пониженія главнаго винта *AB*.

Давящій приборъ помѣщается на платформу пресса, установленную на концѣ короткаго плеча (длинной ок. 2,5 мм.)

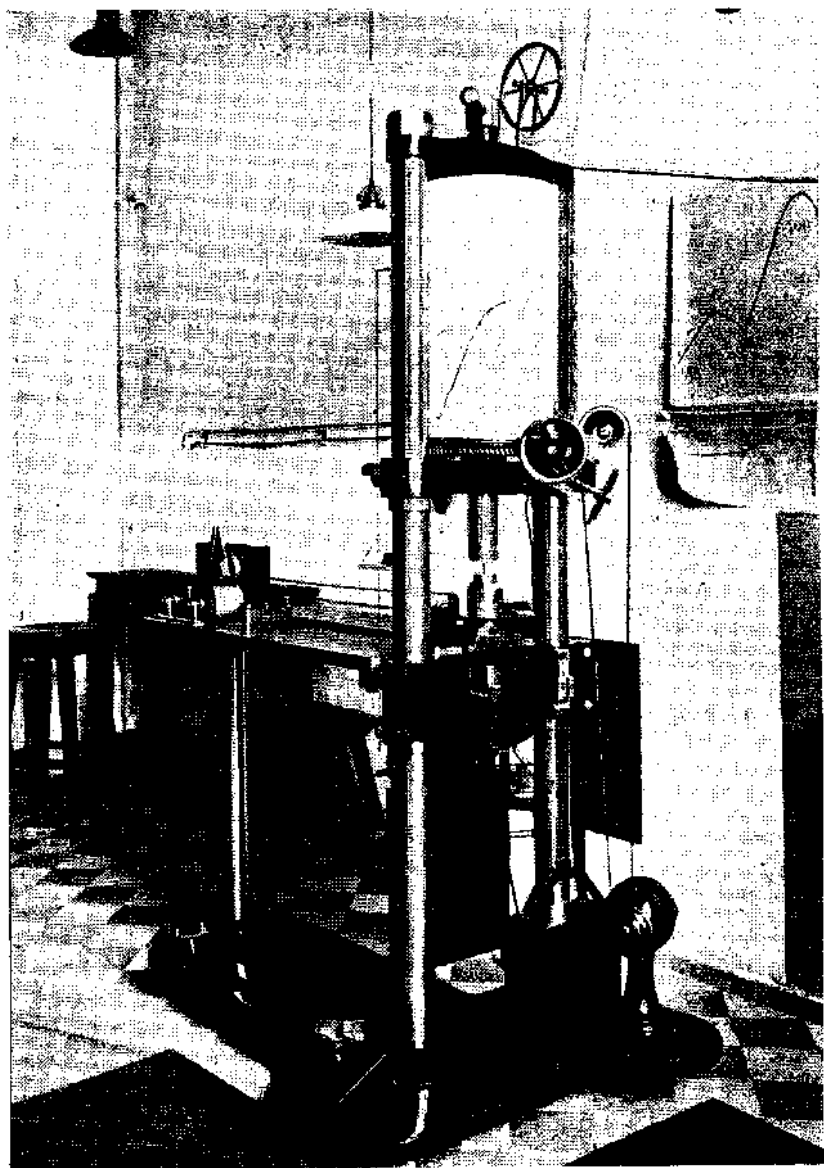


Рис. 46. Прессъ князя А. Г. Гагарина.

рычага MNL , служащего для уравнивания и измерения давлений.

- Для этой цели вдоль длинного плеча NL (длиной 500 мм.) перемещается автоматически, особым часовым механизмом, тележка с подвешенным к ней грузом постоянного веса Q . Когда последний уравнивает нажатие главного винта на испытуемое вещество, то рычаг NML имеет горизонтальное положение. Если при дальнейшем опускании главного винта происходит увеличение или уменьшение давления, то равновесие нарушается, конец L большого плеча рычага испытывает перемещение вверх или вниз и посредством

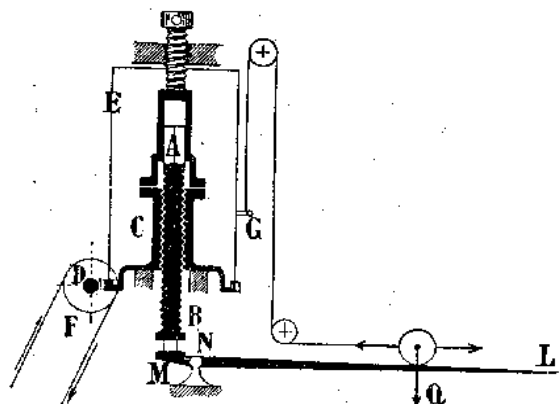


Рис. 47.

остроумного приспособления тормозов трения действует на часовой механизм, состоящий из двух отдельных частей, из которых одна дает прямой, другая — обратный ход. Соответствующий часовой механизм заставляет тогда груз Q передвигаться по

рычагу до восстановления равновесия. Колебания большого плеча рычага ограничены особыми винтами и не могут превосходить $\pm 0,08$ мм.

Величина нагрузки может быть отсчитана или непосредственно по делениям, нанесенным на длинном плече рычага, или измерена по ординатам диаграммы, которую чертит на вращающемся барабане E перо G , соединенное посредством гибкой нити с грузом Q , уравнивающим давление на пресс.

Максимальный предел общей нагрузки, указываемый крайней точкой N рычага или наивысшим положением пера

въ діаграммѣ, равняется 5000 кгр. При высотѣ барабана — 500 мм. это отвѣчаетъ усилю въ 10 килограммовъ на 1 миллиметръ вертикальнаго перемѣщенія пишущаго пера на бумагѣ. Если же уравнивающий грузъ Q сдѣлать меньше, напримѣръ, чтобы онъ соответствовалъ давленію въ 1000 кгр., то при испытаніяхъ болѣе мягкихъ тѣлъ 1 мм. ординатъ діаграммы будетъ равняться 2 килограммамъ.

2) Гидравлическій прессъ Л. Шоппера для опредѣленія твердости и упругихъ деформаций металлическихъ сплавовъ шариковой пробой.

3) Приборъ В. Лермантова для опредѣленія модуля упругости проволоки изъ различнаго рода металловъ и металлическихъ сплавовъ.

Д. Микрофотографическое отдѣленіе.

Здѣсь (рис. 48, 49) имѣются слѣдующія устройства:

1) Два микроскопа для работъ въ проходящемъ свѣтѣ съ поляризационнымъ устройствомъ, снабженные нагревательнымъ столикомъ, могущемъ давать температуры до 600° — 800° . Одинъ изъ микроскоповъ служитъ для непосредственныхъ наблюдений, а другой установленъ на оптической скамьѣ и приспособленъ къ производству микрофотографическихъ снимковъ горизонтальной камерой.

2) Репродукціонная камера для увеличенія съ позитивовъ.

3) Проекціонное устройство для увеличенія съ негативовъ.

4) Темная комната съ приспособленіями для проявленія и печатанія снимковъ.

На оборудование Лабораторіи Общей Химіи было отпущено въ 1902 г. 38.000 рублей. Годовой бюджетъ Лабораторіи Общей Химіи—6.000 рублей изъ штатныхъ суммъ.

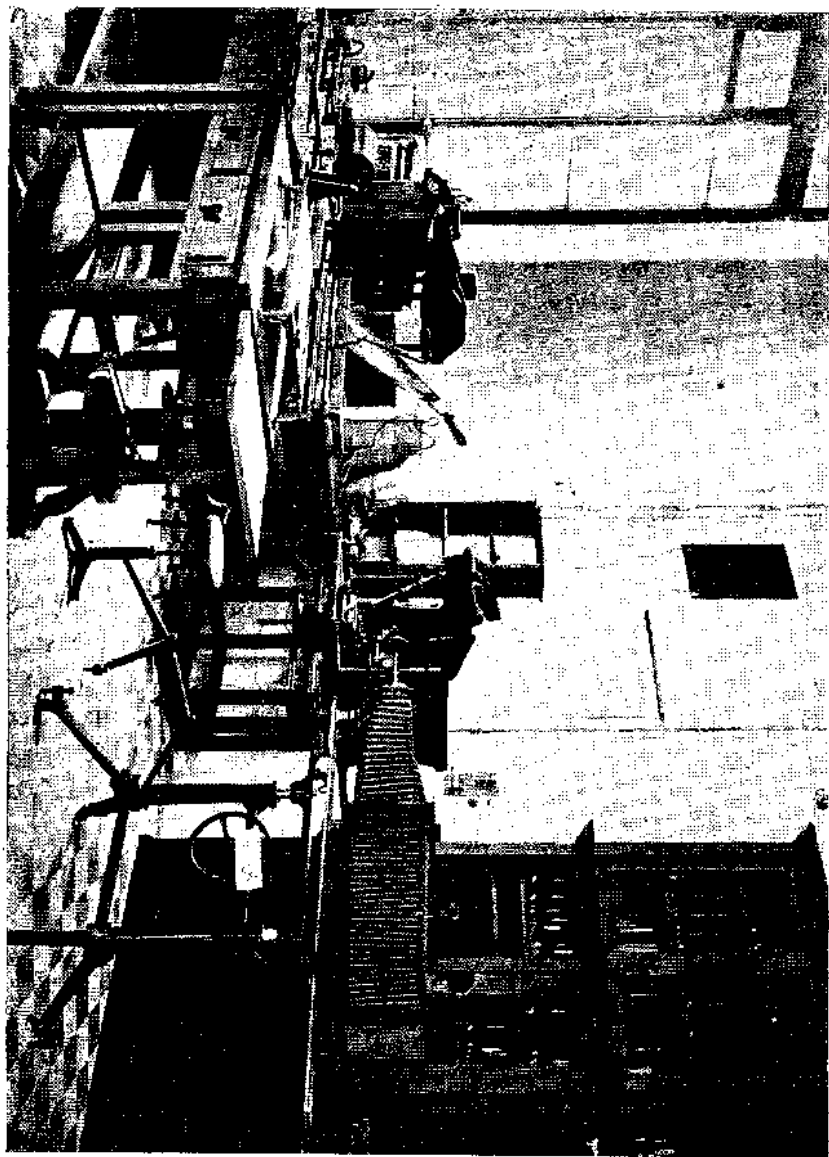


Рис. 48. Магнитографическое отделение.

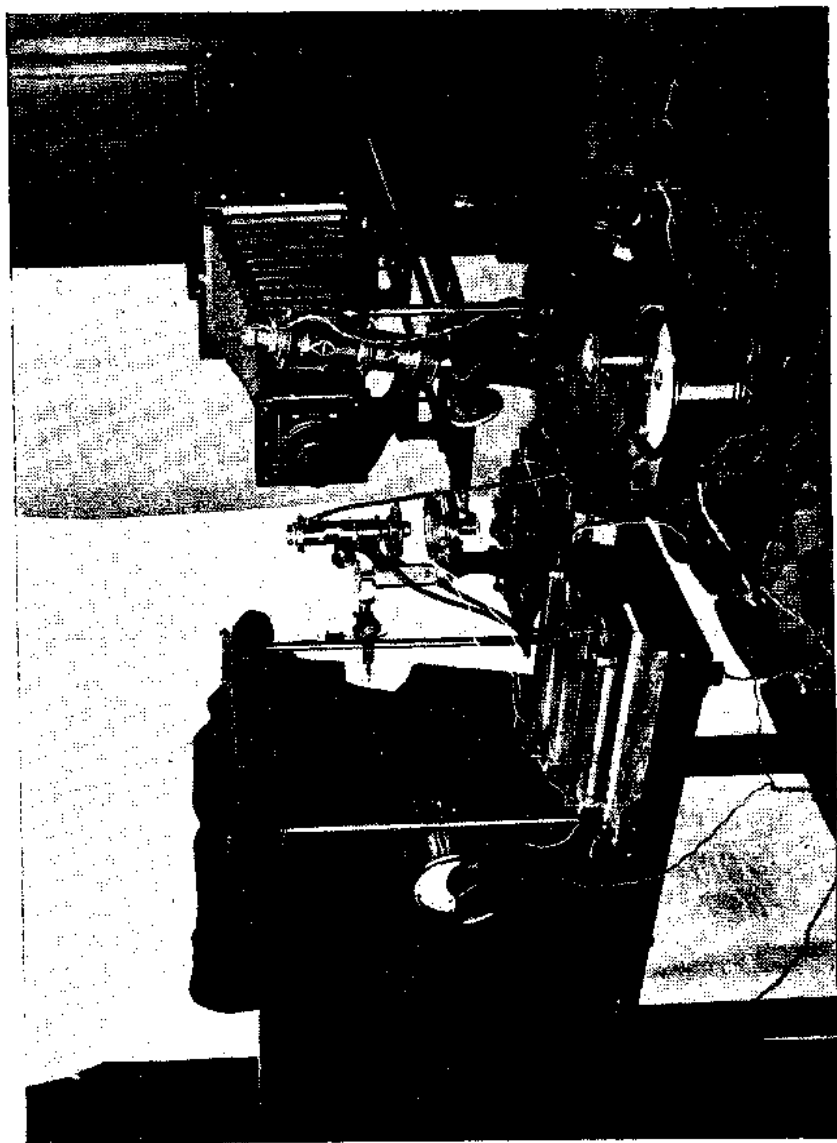


Рис. 49. Микрофотографическое отделение.
Микроскопъ съ нагревательнымъ столикомъ и фотографической камерой.

Личный составъ лабораторіи: проф. Н. С. Курнаковъ и лаборанты С. Ф. Жемчужный, Н. С. Константиновъ, Г. Г. Уразовъ и Н. Н. Ефремовъ.

Научныя работы преподавательскаго персонала посвящены главнымъ образомъ изученію сплавовъ (металловъ, солей) и изслѣдованію взаимоотношеній между химическимъ составомъ и физическими свойствами сплавовъ.

Съ 1903—1904 г., когда оборудованіе было закончено и лабораторія начала правильно функционировать, были выполнены и напечатаны слѣдующія работы (въ журналахъ: Извѣстія Политехн. Инст., Журн. Русск. Физ.-Хим. Общ., Журн. Русск. Метал. Общ., Zeit. anorgan. Chemie, Zeit. physik. Chemie, Jahrbuch Radioaktiv. und Elektrot., Internation. Zeit. Metallographie, Revue de Métallurgie).

1) Н. С. Курнаковъ. Новая форма регистрирующаго пирометра.

2) Т. Ротарскій и С. Жемчужный. Пирометрическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ жидкихъ кристалловъ.

3) С. Жемчужный. О сплавахъ цинка и сурьмы.

4) Н. Курнаковъ и С. Жемчужный. Изоморфизмъ соединений калия и натрія.

5) С. Жемчужный. О сплавахъ магнія и серебра.

6) С. Жемчужный и Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Порфировидное строеніе и эвтектика.

7) Н. Курнаковъ. По поводу замѣтки проф. О. Руффа.

8) С. Жемчужный. Сплавъ хлористаго калия съ $K_2Cr_2O_7$ и $AgCl$.

9) С. Жемчужный. Сплавы мышьяка съ кадміемъ, оловомъ, сурьмой, свинцомъ.

10) Н. Курнаковъ и С. Жемчужный. О сплавахъ мѣди съ никкелемъ и золотомъ. Электропроводность твердыхъ металлическихъ растворовъ.

11) Н. Курнаковъ и Г. Жуковский. Меркуриды цезія и рубидія.

- 12) Н. Константиновъ. О сплавахъ кобальта и мѣди.
- 13) Г. Жуковский. Оцинкованное желѣзо и причины его ржавленія.
- 14) С. Жемчужный, Г. Уразовъ и А. Рыковсковъ. Сплавы марганца съ мѣдью и никкелемъ.
- 15) Г. Уразовъ. Сплавы мѣди и магнія.
- 16) Н. Курнаковъ и Н. Константиновъ. Антимониды желѣза и кадмія.
- 16) С. Жемчужный и Н. Ефремовъ. Фосфористыя соединенія марганца.
- 18) С. Жемчужный. Сплавы никкеля съ мышьякомъ.
- 19) С. Жемчужный. О температурахъ плавленія мышьяка.
- 20) Н. Курнаковъ и С. Жемчужный. Изоморфныя смѣси солей калия и натрія.
- 21) С. Жемчужный и Ф. Рамбахъ. Сплавы хлористыхъ солей щелочныхъ металловъ.
- 22) Н. С. Курнаковъ и С. Ф. Жемчужный. Твердость металлическихъ твердыхъ растворовъ и опредѣленныхъ химическихъ соединеній.
- 23) Н. Константиновъ. О фосфористыхъ соединеніяхъ никкеля.
- 24) С. Жемчужный и С. Бѣлыньскій. Сплавы кобальта съ оловомъ.
- 25) Н. Курнаковъ и Н. Пушинъ. О сплавахъ свинца съ талліемъ и индіемъ.
- 26) Н. Курнаковъ и С. Жемчужный. Электропроводность и давленіе истеченія изоморфныхъ смѣсей свинца съ индіемъ и талліемъ.
- 27) С. Жемчужный и И. Шепелевъ. Фосфористыя соединенія кобальта.
- 28) Н. Константиновъ. О фосфористыхъ соединеніяхъ желѣза.
- 29) Г. Уразовъ. Ауриды магнія.

30) Н. Курнаковъ, Н. Пушкинъ и М. Сенковскій. Электропроводность и твердость сплавовъ серебра съ мѣдью.

31) Н. Нагорновъ. Изоморфныя смѣси парадигалонидныхъ производныхъ бензола.

32) Н. Нагорновъ, С. Жемчужный и Н. Курнаковъ. Давленіе истеченія изоморфныхъ смѣсей парадигалонидныхъ производныхъ бензола.

33) В. Смирновъ и Н. Курнаковъ. Электропроводность и твердость системы магній—серебро.

34) Г. Жуковский. Объ амальгамахъ литія.

35) Г. Уразовъ. Электропроводность и твердость сплавовъ магнія съ кадміемъ.

36) І. Вржесневскій. О плавкости и давленіи истеченія соляныхъ изоморфныхъ смѣсей.

37) Н. Курнаковъ и І. Вржесневскій. Простѣйшій случай діаграммы твердости.

38) Н. Константиновъ и В. Смирновъ. О сплавахъ олова съ сурьмой.

39) Н. Курнаковъ и Н. Ефремовъ. Лекціонные опыты образованія жидкихъ эвтектикъ.

40) Н. Курнаковъ и С. Жемчужный. Внутреннее треніе двойныхъ системъ—характеристика опредѣленнаго соединенія.

41) С. Жемчужный и П. Лебедевъ. Обзоръ работъ по термическому и микроскопическому анализу силикатовъ и солей, произведенныхъ въ лабораторіяхъ общей химіи и минералогіи.

42) Н. Константиновъ и Б. Селивановъ. Объ искусственомъ полученіи и плавкости желѣзисто-известковыхъ силикатовъ.

43) Н. Курнаковъ и Н. Ефремовъ. Внутреннее треніе системъ хлораль—вода и хлораль—этиловый спиртъ.

44) Н. Ефремовъ. Камфора и фенолы.

45) Н. Курнаковъ, С. Жемчужный и В. Тараринъ. Соединенія переменнаго состава въ сплавахъ таллія съ висмутомъ.

46) Н. Курнаковъ и С. Жемчужный. Давленіе истеченія и твердость пластическихъ тѣлъ.

47) С. Жемчужный. О температурѣ начала испаренія мышьяковистаго ангидрида.

48) Н. Константиновъ. О температурахъ плавленія силикатовъ, входящихъ въ составъ металлургическихъ шлаковъ.

49) А. Глазуновъ и М. Матвѣевъ. Твердость и электропроводность сплавовъ цинка съ кадміемъ.

50) С. Жемчужный. Мышьяковистыя соединенія кадмія.

51) И. Глускинъ (студентъ). Новый электрическій нагрѣвательный столикъ для микроскопа и приборъ для моментальной микрофотографіи.

52) Н. Курнаковъ и Г. Уразовъ. Ядовитыя свойства нѣкоторыхъ сортовъ продажнаго ферросилиція.

53) Н. Курнаковъ и А. Никитинскій. Электропроводность и давленіе истеченія сплавовъ калія и рубидія.

54) Н. Константиновъ. О сплавахъ теллура съ сурьмой.

Кромѣ занятій общаго характера для студентовъ первыхъ двухъ семестровъ, въ Лабораторіи Общей Химіи ведутся студентами 8-го семестра металлургическаго отдѣленія еще спеціальныя дипломныя работы, необходимыя (взаимнъ дипломнаго проекта) для полученія диплома на званіе инженеръ-металлурга.

Помѣщеніе для студентовъ специалистовъ (рис. 50) занимаетъ площадь 16×9 кв. арш.; въ этомъ помѣщеніи главнымъ образомъ готовятся и анализируются различные препараты и производятся работы по изслѣдованію внутренняго тренія жидкихъ тѣлъ по методу Оствальда, другія же изслѣдованія выполняются въ специально оборудованныхъ помѣщеніяхъ, уже описанныхъ выше.

Чтобы судить о характерѣ дипломныхъ работъ, выполненныхъ студентами подъ руководствомъ проф. Н. С. Курна-



Рис. 50. Лаборатория Океан Химии — Зал для студентов-специалистов.

кова и С. Ф. Жемчужнаго приведемъ списокъ работъ, начинающій съ 1908 г.

- 1) Г. Уразовъ. Ауриды и куприды магнія.
- 2) І. Вржесневскій. О плавкости и давленіи истеченія соляныхъ изоморфныхъ смѣсей.
- 3) Т. Шафранскій. Соотношеніе между діаграммами плавкости и твердости сплавовъ олова съ цинкомъ и висмута со свинцомъ и съ кадміемъ.
- 4) М. Сенковскій. Приложение метода твердости къ изслѣдованію металлическихъ сплавовъ.
- 5) М. Погудкинъ. О твердости и электропроводности мѣдныхъ твердыхъ растворовъ.
- 6) В. Тараринъ. Физико-химическія свойства сплавовъ таллія съ висмутомъ.
- 7) Я. Стендеръ. О сплавахъ мѣди съ никкелемъ.
- 8) А. Рыковсковъ. Изслѣдованіе равновѣсія водныхъ растворовъ обратимой пары: хлористый натрій—сѣрномагніевая соль. Примѣненіе къ условіямъ образованія глауберовой соли въ Кара-Бугазѣ.
- 9) А. Эндельманъ. Къ вопросу объ изслѣдованіи бинарныхъ системъ, образованныхъ нѣкоторыми жирными кислотами высшаго ряда.
- 10) А. Вигдеровичъ. Термическій и микроскопическій способы въ примѣненіи къ камфероксину и другимъ органическимъ веществамъ.
- 11) Л. Минцъ. О сплавахъ галоидныхъ солей серебра съ азотнокислымъ серебромъ и галоидными соединеніями калия и натрия.
- 12) М. Гольцманнъ. Внутреннее треніе бинарныхъ жидкихъ смѣсей.
- 13) И. Квятъ. Внутреннее треніе тройной системы: анилинъ—аллиловое горчичное масло—толуолъ.
- 14) Н. Ефремовъ. Примѣненіе термического и микрографическаго методовъ къ изученію веществъ камфарной группы.



Рис. 61. Лабораторія Общей Химіи.—Робочий кабінет.

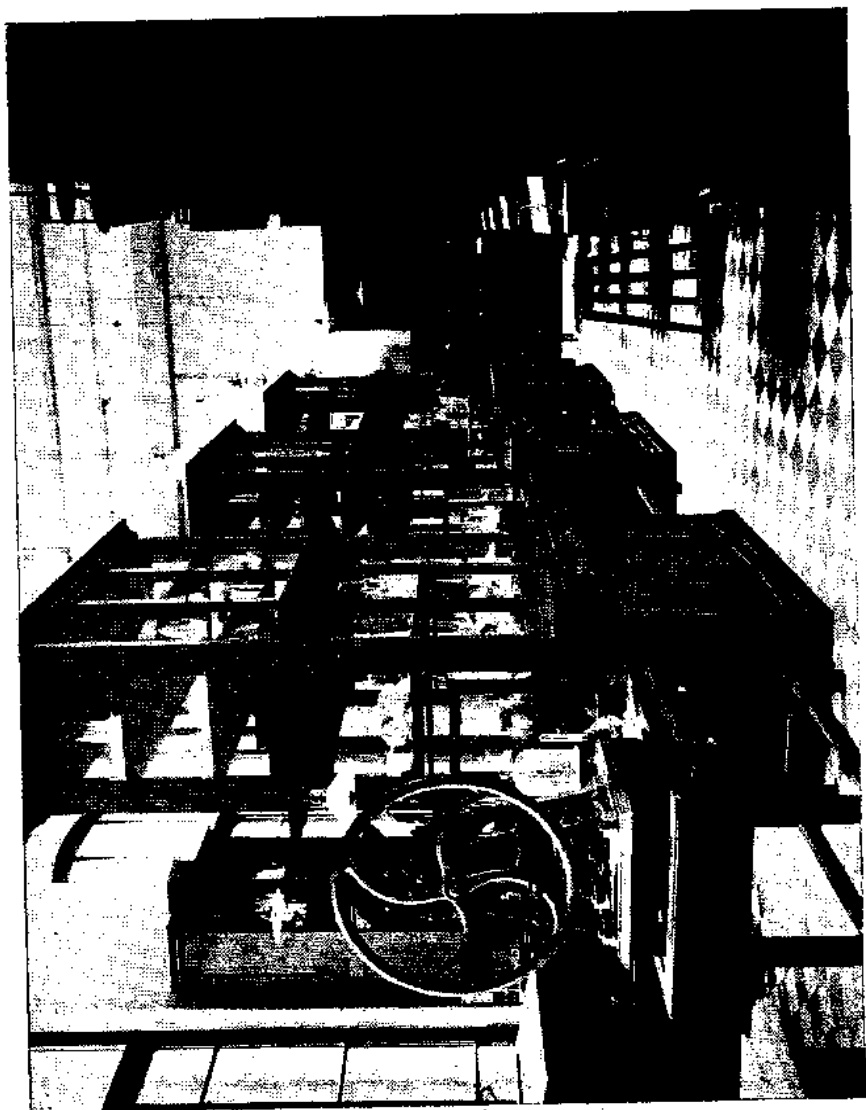


Рис. 52. Лабораторія Общей Химіі.—Коллекціонная.

15) Я. Рапке. Модуль упругости и твердость сплавовъ мѣди съ никкелемъ.

16) Я. Постернакъ. Къ вопросу о соединеніяхъ ульманитоваго типа.

17) А. Глазуновъ. Изслѣдованіе электропроводности и твердости сплавовъ кадмія съ серебромъ и съ мѣдью.

18) П. Набережновъ. Электропроводность и твердость сплавовъ мѣди съ сурьмой.

19) В. Зейлигеръ. О вліяніи температуры на внутреннее треніе жидкихъ тѣлъ.

20) П. Анисимовъ. Внутреннее треніе двойныхъ и тройныхъ системъ.

21. А. Арсеньевъ. Теплота образованія бинарныхъ системъ въ связи съ ихъ внутреннимъ треніемъ.

22) М. Бергманъ. Методы опредѣленія коэффиціента внутренняго тренія пластическихъ тѣлъ,

23) И. Бомштейнъ. Изслѣдованіе сплавовъ никкеля съ сурьмой.

24) Ш. Векслерчикъ. Модуль упругости и другія физико-химическія свойства сплавовъ серебра съ оловомъ и цинкомъ.

25) І. Альтшулеръ. Изслѣдованіе электропроводности и твердости серебро-сурьмяныхъ сплавовъ.

26) А. Фрадкинъ. Давленіе истеченія чистыхъ металловъ.

27) И. Безчинскій. Изслѣдованіе твердости металловъ способомъ Бринеля.

28) Ш. Фишъ. Тройные сплавы кобальта, сурьмы и сѣры. Полученіе кобальтоваго ульманита.

29) М. Шуваловъ. Внутреннее треніе двойныхъ и тройныхъ жидкихъ системъ.

30) В. Петрашевичъ. Физическія свойства сплавовъ мѣди съ марганцемъ.

31) М. Пруссовъ. О вліяніи термическихъ условій на давленіе истеченія и твердость галоидныхъ солей калия.

32) М. Засѣдательевъ. Электропроводность и твердость сплавовъ мѣди съ золотомъ.

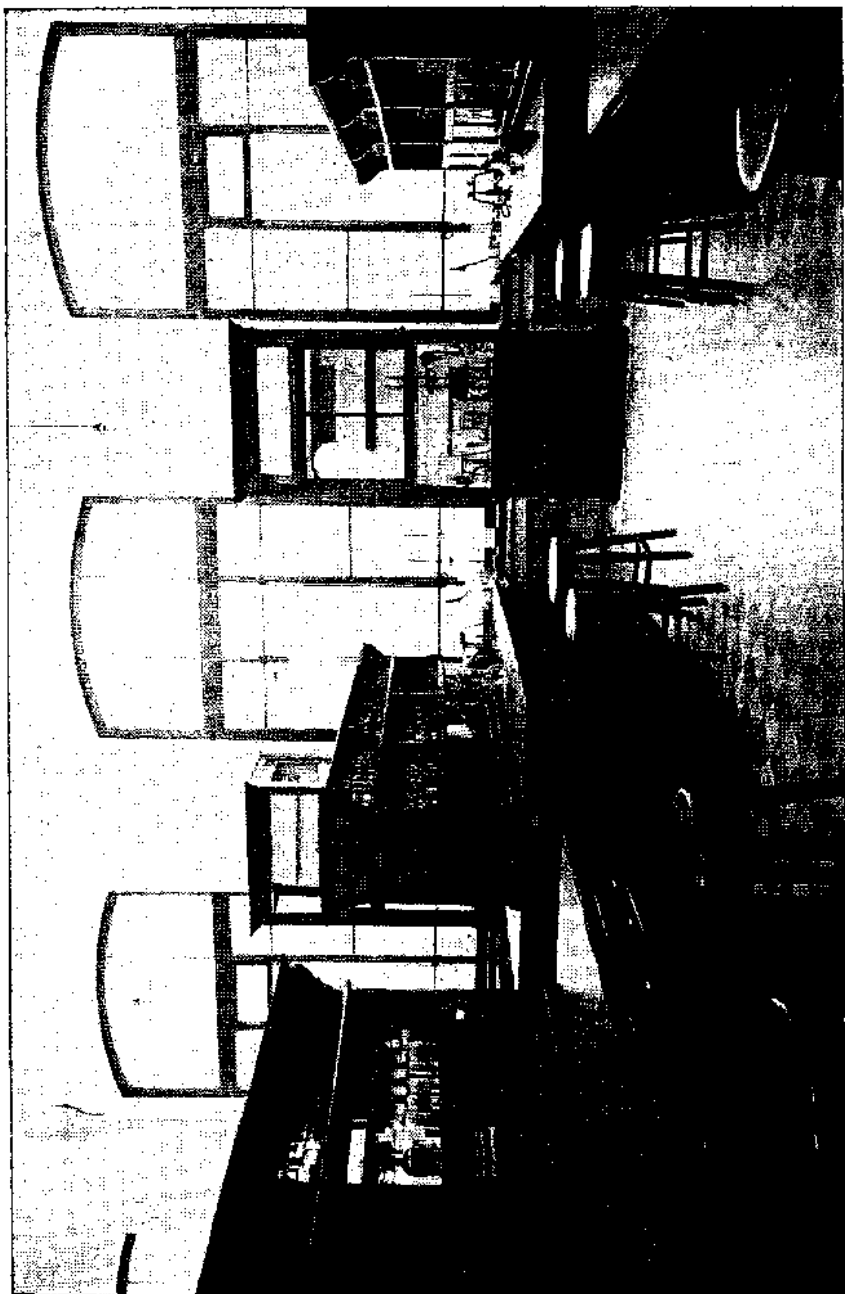


Рис. 53. Лабораторія Общей Химіи. Заль для общестудентеских работъ.

33) С. Дурунча. Электропроводность и твердость мѣдно-кремніевыхъ сплавовъ.

34) М. Оксманнъ. Соотношеніе между діаграммами плавкости и внутренняго тренія двойныхъ системъ.

35) Л. Боярский. Внутреннее треніе смазочныхъ маселъ и вліяніе парафина.

ХІ. Лабораторія Физической Химіи.

Лабораторія Физической Химіи имѣетъ главною цѣлью дать студентамъ Металлургическаго отдѣленія общую подготовку по физико-химическимъ дисциплинамъ. Практическія занятія въ этой лабораторіи производятся по отдѣламъ: стехіометріи (опредѣленіе молекулярнаго вѣса, тонометріи, эбуліоскопіи, криоскопіи и т. п.), термохиміи, фотохиміи и электрохиміи.

Кромѣ того, изъ отдѣла—объ изученіи соотношеній между химическимъ составомъ и физическими свойствами—въ Физико-Химическій практикумъ введены опредѣленія: внутренняго тренія жидкостей по Оствальду, капиллярнаго подъема и критической температуры по Кистяковскому, растворимости газовъ по Тимофееву, растворимости жидкостей и нахожденіе критической точки по Алексѣеву, скоростей и предѣловъ химическихъ превращеній по Н. А. Меншуткину и др.

Студенты Металлургическаго подотдѣла исполняютъ опредѣленное число задачъ; студенты-электрохимики сверхъ того проходятъ систематическій курсъ практическихъ работъ по электрохиміи. Работы студентовъ-электрохимиковъ между прочимъ включаютъ: электроанализъ, самостоятельное устройство и систематическое изслѣдованіе нормальныхъ элементовъ, нормальныхъ электродовъ и свинцовыхъ аккумуляторовъ, вольтаметрію; а также—изученіе методовъ измѣренія электропроводности, чиселъ переноса іоновъ, электровозбудительныхъ силъ; кромѣ того, изучаются приемы для опредѣленія: электродныхъ потенціаловъ, потенціаловъ разложенія, растворимости малорастворимыхъ солей; изучаются также концентраціонныя, жидкостныя, окислительныя и др. гальваническія цѣпи и т. д.

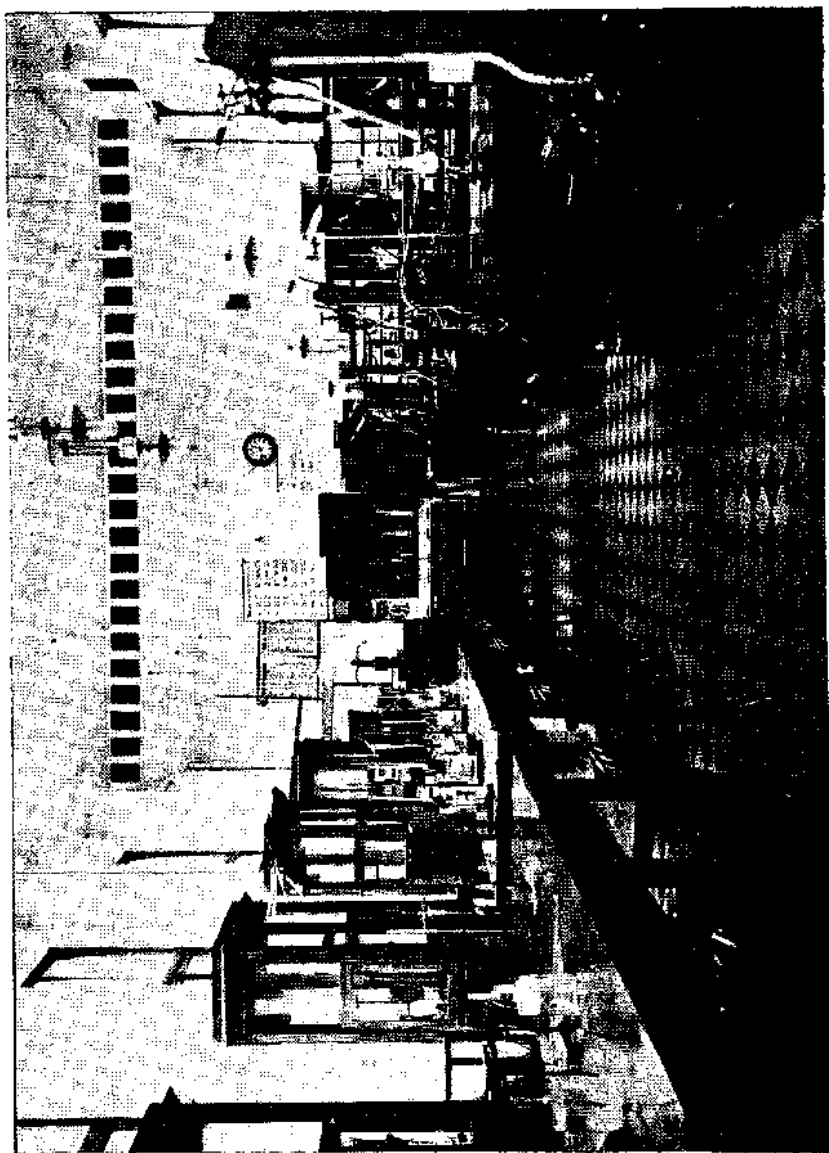
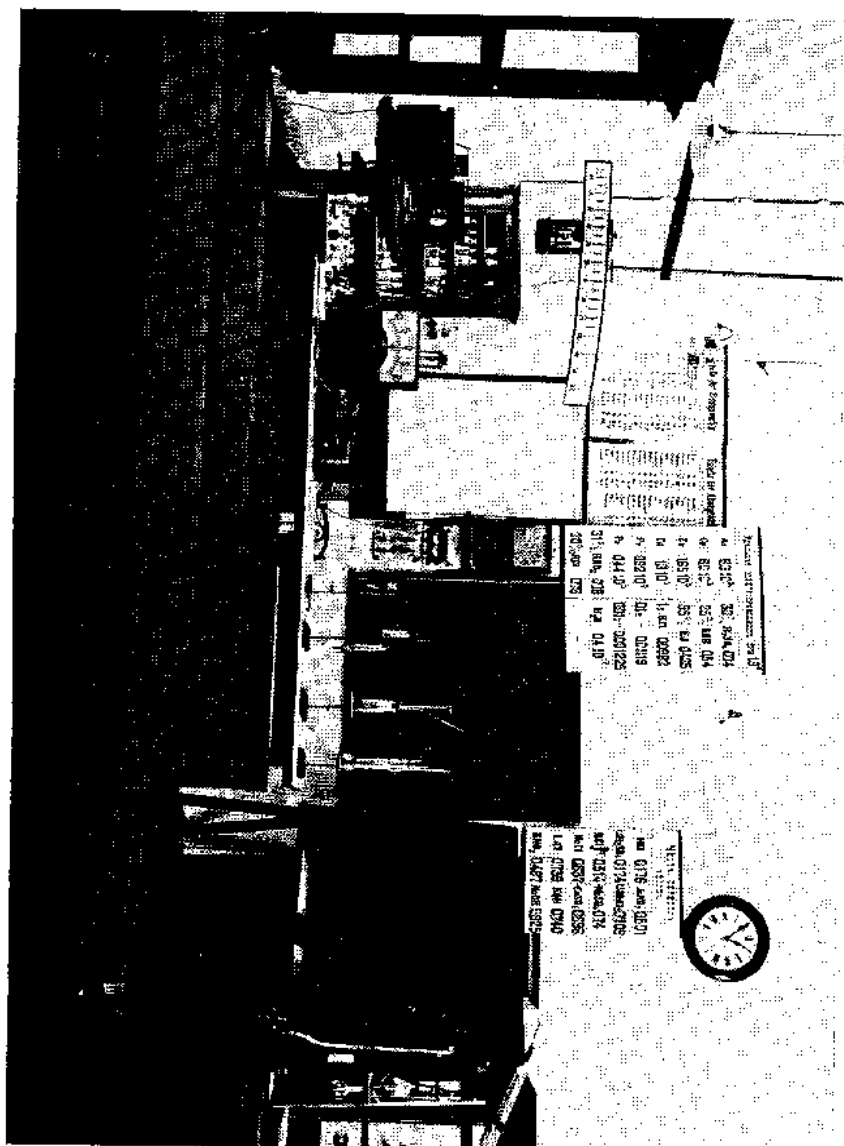


Рис. 54. Студенческий зал для работы по Физической Химии.

Рис. 55. Аудиторія для спеціального курсу електротехніки при Лабораторії фізическої Хімії.



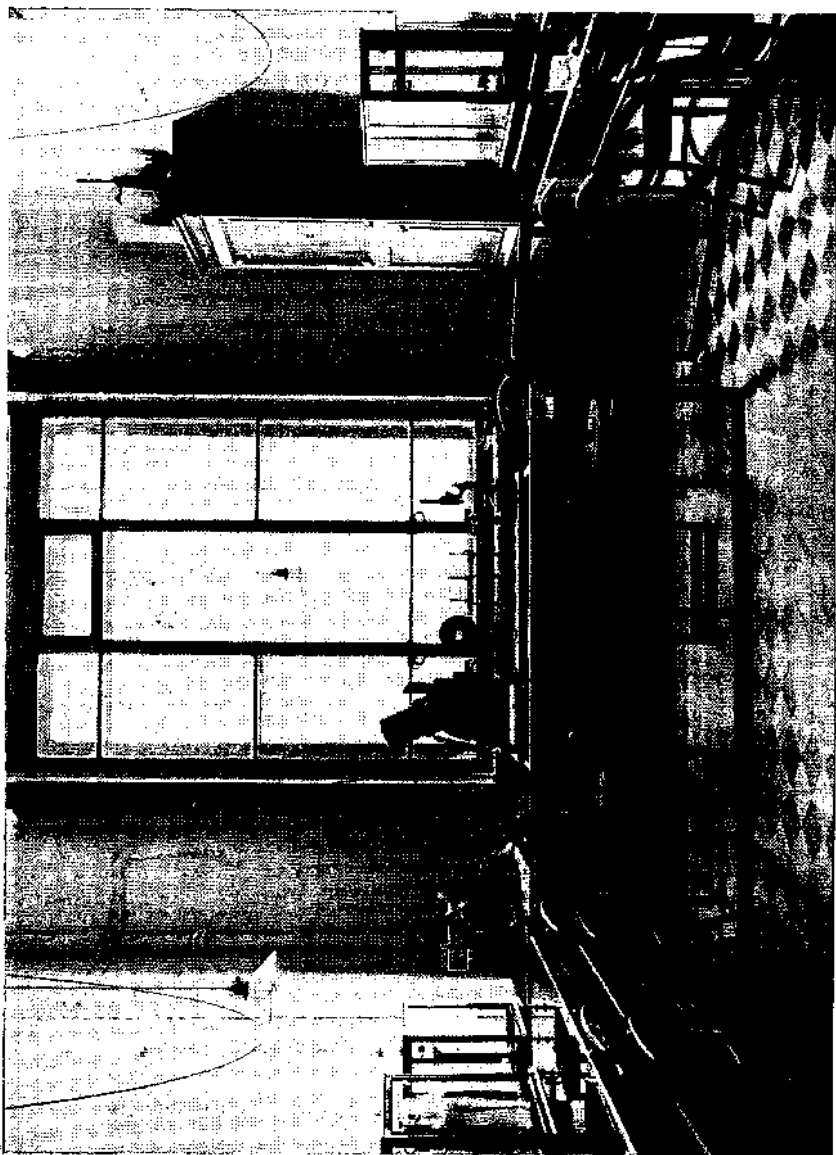


Рис. 56. Высшая. Ультраникроскоп и прибор для определения Е. М. Г. по методу Гелз (заключенъ въ шкафы).

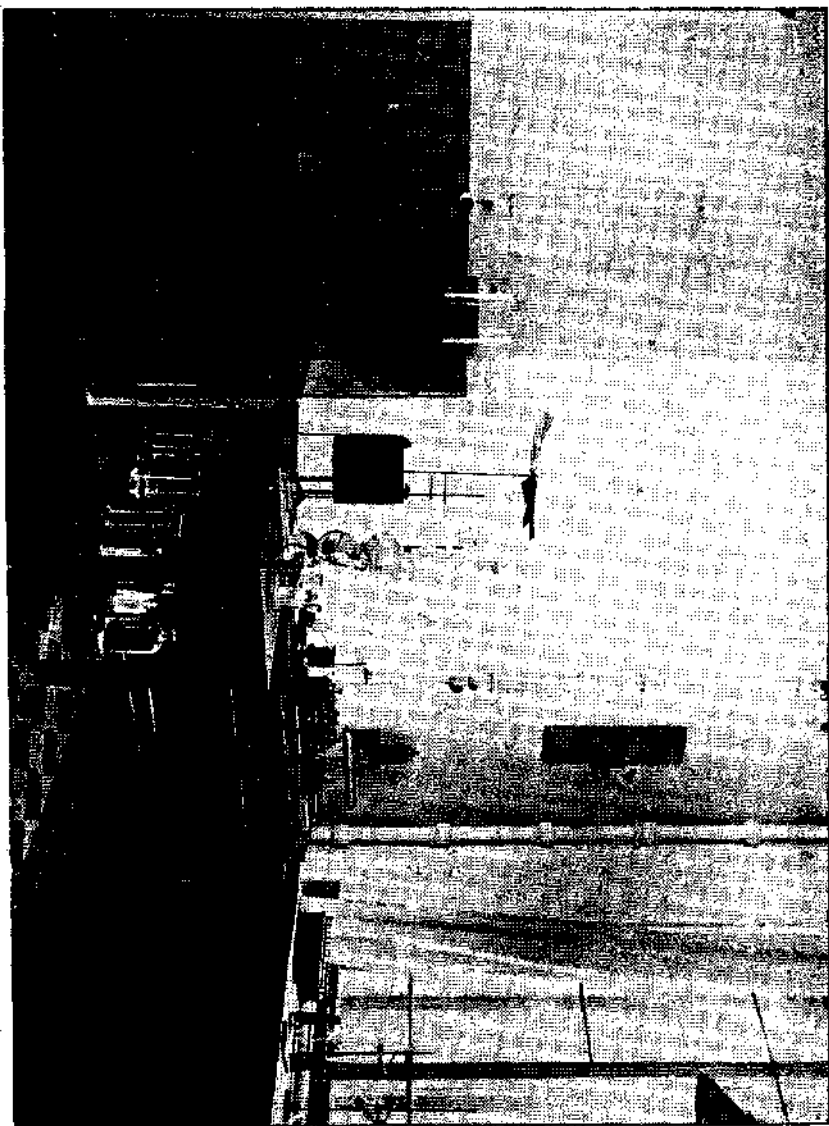


Рис. 57. Лаборатория Физической Химии. Прибор для определения числа переноса ионов в гальванометр с вертикальным отсчетом.

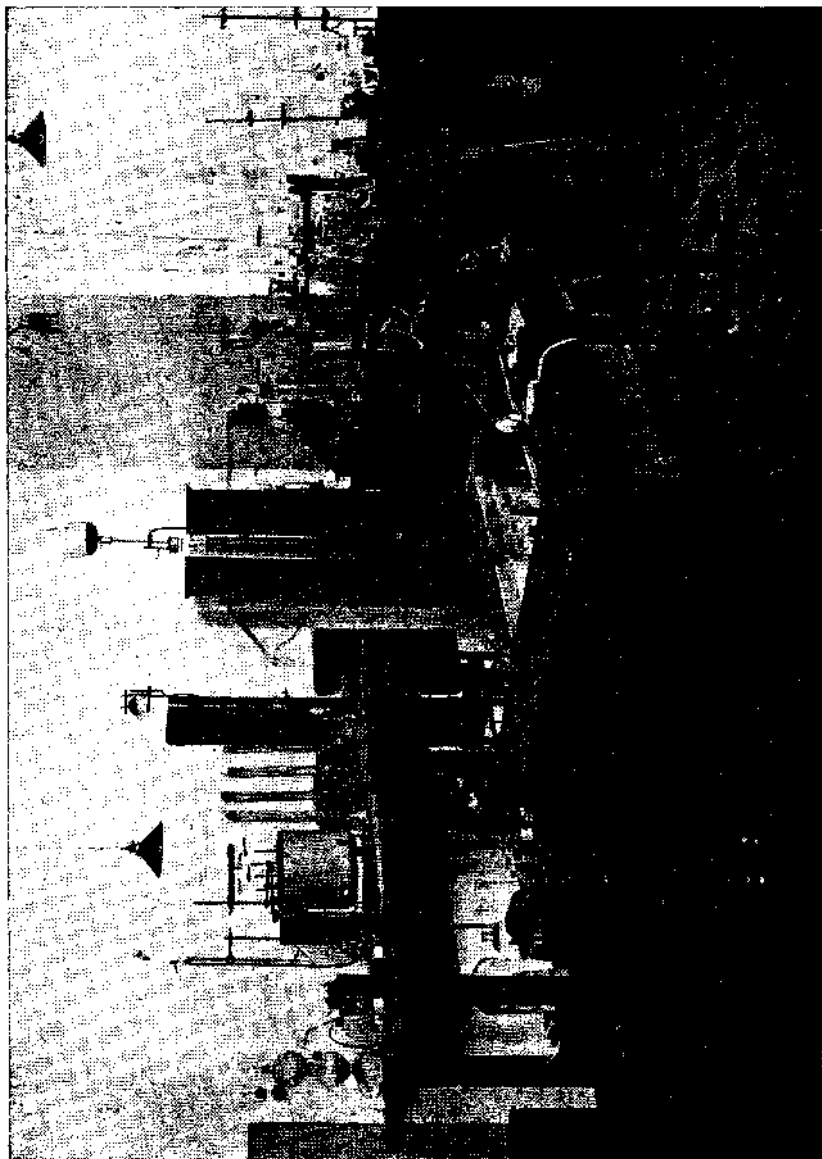


рис. 58. Лабораторія Фізической Хвмі. Приборы: для опредѣленія скоростей реакцій по Броднику, для работъ съ озономъ; большой термостатъ.

Въ лабораторіи производятся самостоятельныя научныя изслѣдованія какъ преподавательскимъ персоналомъ, такъ и практикантами и оканчивающими Институтъ студентами (дипломныя работы).

Сверхъ того, студентамъ Воздухоплавательныхъ курсовъ предоставляется возможность ознакомиться въ лабораторіи съ методами современной физико-химіи.

Помѣщеніе лабораторіи состоитъ: изъ профессорской комнаты, лаборантской, вѣсовой и эталонной, студенческаго зала для практическихъ работъ съ маленькой въ немъ аудиторіей, комнаты для практикантовъ и подвального помѣщенія съ сѣроводородной, фотографической, аккумуляторной и матеріальной комнатами, а также небольшой мастерской.

Прилагаемые рисунки исполнены по фотографіямъ, снятымъ съ слѣдующихъ помѣщеній лабораторіи:

1. Студенческій залъ для работъ по Физической Химіи.

Лѣвую часть зала (рис. 54) занимаютъ столы подвижные— «физическаго типа», правую столы неподвижные— «химическаго типа». Въ простѣнкахъ между окнами помѣщаются вытяжные шкафы.

2. Маленькая аудиторія при лабораторіи Физической Химіи.

Она (рис. 55) возникла какъ необходимое мѣсто для чтенія спеціальныхъ курсовъ, т. к. двѣ другія аудиторіи Химическаго Павильона въ соответствующіе часы заняты. Ея случайное возникновеніе повліяло, конечно, на своеобразность устройства, однако она вполне удовлетворяетъ своей цѣли, т. к. оборудована всѣми необходимыми для лекціонныхъ демонстрацій приборами.

3. Вѣсовая Лабораторія Физической Химіи.

По обѣимъ противоположнымъ стѣнкамъ (рис. 56) расположены вѣсы (на рисункѣ видны только крайніе вѣсы). Часть вѣсовой отдѣлена для установки ультрамикроскопа (въ серединѣ рисунка), прибора для опредѣленія электродвижущей силы по

лорду Релэ. Въ настоящее время тамъ же установленъ микро-фотографическій приборъ.

4. Приборъ для опредѣленія числа переноса ионовъ и гальванометръ съ вертикальнымъ отсчетомъ. (рис. 57).

5. Несколько приборовъ изъ комнаты практикантовъ.

Приборы эти сфотографированы (рис. 58) въ февралѣ 1911 г. Въ настоящее время, когда закончены работы съ этими приборами (В. В. Караффа-Корбута, В. Ф. Маликова и др.), эта часть комнаты практикантовъ утилизирована для другихъ цѣлей.

Оборудованіе лабораторіи начато въ 1903 году, практическія занятія со студентами ведутся съ осени 1904 года.

Въ настоящее время лабораторія оборудована: обычными лабораторными принадлежностями (посудой, инструментами, штативами, горѣлками, паяльными приспособленіями и т. п.); аккумуляторной батареей, токъ которой при посредствѣ распределительной доски разведенъ по лабораторіи; приборами для студенческаго практикума, а также приборами для самостоятельныхъ научныхъ изслѣдованій.

При оборудованіи лабораторіи пришлось потратить много времени и труда, благодаря тому, что она была первой по времени лабораторіей Физической Химіи въ Петербургѣ: всѣ приборы приходилось или выписывать изъ-за границы или на мѣстѣ заново конструировать.

Главнѣйшіе приборы лабораторіи.

1) По отдѣлу основныхъ измѣреній имѣются 12 точныхъ вѣсовъ, микровѣсы и нѣсколько техническихъ вѣсовъ; 3 катетометра и нѣсколько отсчетныхъ трубъ; 3 измѣрительныхъ микроскопа; 2 барометра; аритмометръ Однера; компрессоръ Кальете и нѣсколько насосовъ.

2) По отдѣлу стехіометріи—наборъ приборовъ для опредѣленія молекулярнаго вѣса, внутренняго тренія, капиллярнаго подъема, критической температуры.

3) По отдѣлу термохиміи—наборъ нормальныхъ термометровъ Бодена, Голаза и Гейслера, при чемъ для нѣсколькихъ термометровъ Бодена имѣются сертификаты Парижской *Bureau International des Poids et Mesures*; термометры Бекмана; пирометръ Газе-Ваннера; пирометръ Ле-Шателье; калориметры; термостаты; двигатели лабораторнаго типа.

4) По отдѣлу фотохиміи—два ультрамикроскопа; нѣсколько микроскоповъ; колориметръ; два спектрометра; спектрофотографъ; точный и упрощенные поляриметры; большой рефрактометръ Цейса и упрощенные; микрофотографическій и обыкновенные фотографическіе аппараты; два микроскопа съ поляризационными приспособленіями; кварцевая лампа; кварцевая посуда.

5) По отдѣлу электрохиміи—4 чувствительныхъ гальванометра съ вертикальной установкой для отсчета, 5 гальванометровъ упрощеннаго типа, 3 прецизионныхъ миллиамперметра, 2 лекціонныхъ стрѣлочныхъ гальванометра и значительное число техническихъ амперметровъ и вольтметровъ; 22 точныхъ магазина сопротивленія и нѣсколько отдѣльныхъ катушекъ какъ эталонныхъ, такъ и шунтовыхъ; кромѣ того: реостаты технического типа; приборы по Кольраушу для опредѣленія электропроводности и нѣсколько приборовъ Оствальдовскаго типа; приборъ для опредѣленія чиселъ переноса іоновъ, діэлектрическихъ постоянныхъ и др.

Имѣется наборъ платиновой посуды и значительное число спеціальныхъ платиновыхъ электродовъ для электроанализа; 2 спеціальныя приспособленія для электроанализа съ движущимися электродами и два прибора съ движущимся, благодаря индукціоннымъ токамъ, электролитомъ и др.

Наконецъ, имѣется коллекція химическихъ препаратовъ; наборъ лекціонныхъ приборовъ; ручная библіотека въ 200 названій.

Студенты при работѣ въ Лабораторіи пользуются ниже слѣдующими руководствами:

В. А. Кистяковскій. Электрохимія, ч. I, СПб. 1912 г. Типогр. Г. Шредера.

В. А. Кистяковский. Лекціи по Физической Химіи. СПб. 1910 г., изд. 2-ое (Литогр.).

Дрейеръ и Ротинянцъ. Практическія упражненія по Физической Химіи. СПб. 1912 г., изд. 3 (литогр.).

Дрейеръ. Практическія упражненія по Электрохиміи. СПб. 1912 г., изд. 2 (литогр.).

Годовой бюджетъ лабораторіи—3.200 руб. изъ штатной суммы на содержаніе хим. лабораторій.

Личный составъ лабораторіи: профессоръ В. А. Кистяковский, старшіе лаборанты—Л. А. Ротинянцъ и Ф. Э. Дрейеръ, эти три состоятъ на службѣ со времени основанія лабораторіи; В. И. Тихомировъ и В. А. Суходскій—временные руководители лабораторныхъ занятій въ 1911 и 1912 годахъ.

Ниже перечислены научныя изслѣдованія, сдѣланныя въ Лабораторіи Физической Химіи и напечатанныя въ періодъ 1904—1912 г., а также другія статьи и книги научнаго содержанія, опубликованныя преподавательскимъ персоналомъ и практикантами; въ списокъ не вошли рефераты, протокольные замѣтки, статьи изъ Энциклопедическихъ Словарей и т. п.

1) В. А. Кистяковский. Зависимости между коэффициентами, опредѣляющими свойства жидкостей при температурѣ ихъ кипѣнія. «Изв. СПб. Пол. Инст.» 1904 г., I, 425.

2) Wl. Kistiakowsky. Eine der Regel von Trouton für die latente Verdampfungswärme analoge Regel für die Kapillaren Erscheinungen. «Zeit. für Elektrochemie» 1906 г., XII, 513.

3) Wl. Kistiakowsky. Ueber das Silbertitrationsvoltmeter. Ibid. 1906 г., XII, 713.

4) Wl. Kistiakowsky. Zur Methodik der Messung von Elektrodenpotentialen. Ibid. XIV, 113, 1908 г.

5) В. А. Кистяковский. Физико-Химическія изслѣдованія Н. А. Меншуткина. Журн. Мин. Нар. Просв. 1908 г. XIV, 155.

6) В. А. Кистяковский. Электрохимическія реакціи и электродные потенціалы нѣкоторыхъ металловъ. «Извѣст. Полит. Инст.», X, 463; XI, 155, 1910 г. (Въ 1910 г. дополнено и напечатано отдѣльной книгой. Тип. Г. Шредера, стр. 1—177).

7) Wl. Kistiakowsky. Die Elektrodenpotentiale und die elektrochemischen Reaktionen. «Zeit. f. physik. Chemie» 1909 г. LXX, 206.

8) Wl. Kistiakowsky. Ein Wechselstrom lieferndes galvanisches Element. «Zeit. f. Elektr.» 1909 г. XV, 268.

9) Wl. Kistiakowsky. The theory of the Passivity of Metals. «Seventh Intern. Cong. Appl. Chemistry» 1909 г. Sect. X, 56. London.

10) В. А. Кистяковский. Осмотическое давление по работам Вант-Гоффа. «Извѣст. СПб. Пол. Инст.» 1912 г., XV, 831.

11) Wl. Kistiakowsky. Ueber den Einfluss der Bewegung auf Elektrodenpotentiale und über periodische Erscheinungen. «Nernst-Festschrift». 215 ст., изд. Knapp in Halle a. S., 1912 г.

12) В. А. Кистяковский. Къ теоріи окислительныхъ и восстановительныхъ гальваническихъ цѣпей. «Изв. СПб. Полит. Инст.» 1912 г., XVII.

13) В. А. Кистяковский. Объ одной закономерности для капиллярнаго подъема. «Журн. Русск. Хим. Общ.» 1913 г., XLV, 782.

14) В. А. Кистяковский. Электрохимія, ч. I, стр. 1—181. СПб. Типогр. Г. Шредера. 1912 г.

15) Ф. Дрейеръ. О способахъ измѣренія низкихъ температуръ. «Изв. СПб. Политехн. Инст.» 1905 г., III, 515—561.

16) F. Dreyer. Über die Kristallisationsgeschwindigkeit binärer Schmelzen. ZS. physik. Ch. 1904 г., 48, 467—482,

17) и 18) Ф. Дрейеръ и Т. Ротарскій. Нѣкоторые свойства пара-азофенетола. «Изв. СПб. Политехн. Инст.» III, 135—157, 1905; F. Dreyer und Th. Rotarski, Einige Konstanten des *p*-Azophenetols. ZS. physik. Ch. 1906, 54, 353—366.

19) Ф. Дрейеръ. О температурѣ максимальной плотности водныхъ растворовъ. «Изв. СПб. Политехн. Инст.», XI, 625—662; XII, 31—48; XIV, 193—242, 1910.

20) Л. Ротинянцъ и Т. Ротарскій. Термическое изслѣдованіе одной анизотропной жидкости. «Изв. СПб. Политехн. Инст.», IV, 171—180; Ж. Р. Х. О. 1905, 38, 782—789,

21) и 22) Л. Ротинянцъ. Вязкость расплавленной сѣры. «Изв. СПб. Политехн. Инст.», VII, 1907; 359—378, L. Rotinianz, Die Zähigkeitsänderung des flüssigen Schwefels. ZS. physik. Ch. 1908. 62, 609—621,

23) и 24) Н. Нагорновъ и Л. Ротинянцъ. [Электрический методъ прямого опредѣленія теплоты испаренія жидкостей. «Изв. СПб. Политехн. Инст.», 1911; XV, 285—292, N. Nagornow und L. Rotinianz, Eine einfache direkte Bestimmungsmethode der Verdampfungswärme von Flüssigkeiten mittels elektrischer Heizung. ZS. physik. Ch. 1911. 77, 700—706,

25) В. А. Суходскій. Лабораторный методъ опредѣленія коэффициентовъ сжимаемости жидкостей. «Изв. СПб. Полит. Инст.». 1909, XIII, 593.

26) В. А. Суходскій. Стехиометрическія соотношенія коэффициентовъ сжимаемости жидкостей. «Изв. СПб. Полит. Инст.». 1910, XIII, 315.

27) W. Suchodski. Über die Kompressibilitätskoeffizienten von Flüssigkeiten Z. f. phys. Chem. LXXIV (1910) 257—276.

28) W. Sukhodski. On Mr. MaC Lewis's Papers on the Internal Pressure of a Liquid. Philosoph. Mag. 1912. Juni 955—957.

29) В. Суходскій. Теорема Нернста и ея приложенія къ электрохиміи. Изв. СПб. Полит. Инст. 1912. Т. XVIII. 549—613.

30) И. И. Андреевъ. Къ вопросу о раствореніи золота въ ціанистомъ калии. Изв. СПб. Полит. Инст. 1908. IX. 447.

31) J. J. Andrejew. Verzögerungserscheinungen beim Lösen von Gold und Silber in wässerigen Cyanidlösungen. Z. f. Elektr. 1913. XIX, 655.

32) П. В. Бехтеревъ. «Исслѣдованіе нѣкоторыхъ гальваническихъ элементовъ съ анодомъ изъ угля». «Изв. СПб. Полит. Инст.». 1911. XV, 443.

33) В. В. Караффа-Корбутъ. «Электродвижушія силы и химическое равновѣсіе». «Изв. СПб. Полит. Инст.». 1911. XIV, 497.

34) В. В. Караффа-Корбутъ. Каталитическое дѣйствіе коллоидовъ на озонъ. «Изв. Спб. Полит. Инст.». 1912. XVIII, 1.

35) В. В. Караффа-Корбутъ. Озонъ и его примѣненіе. «Изв. Спб. Полит. Инст.». 1911. XV, 809.

36) В. В. Караффа-Корбутъ. Озонъ и его примѣненіе въ промышленности и санитаріи. Спб. Изд. «Образованіе», стр. 1—100, 1912.

37) P. Bechterew. Untersuchung einiger galvanischer elemente mit Kohlenanoden. Z. f. Elektr. 1911. XVII, 851.

38) П. Бехтеревъ. О восстановительномъ электродѣ съ растворомъ сѣрнистаго натрія. Спб. 1912, XVIII, 91.

XII. Лабораторіи аналитической и органической химіи.

Согласно программѣ преподаванія С.-Петербургскаго Политехническаго Института, аналитическая химія является однимъ изъ главныхъ предметовъ Металлургическаго Отдѣленія и преподается на обоихъ подотдѣлахъ его въ одинаковомъ размѣрѣ. Химія органическая теперь обязательна лишь для студентовъ Электрохимическаго подотдѣла; въ первые же годы существованія нашего Института она читалась не только металлургамъ, но даже и экономистамъ, для которыхъ имѣлось въ виду устроить и практическія занятія. Поэтому вполне естественно, что по первоначальному проекту, составленному въ 1900 году профессоромъ П. И. Вальденомъ, лабораторіи аналитической и органической химіи занимали весь второй этажъ Химическаго Павильона и изъ шести большихъ залъ его пять предназначались для качественного и количественнаго анализа и одна— для органической химіи.

Такое распредѣленіе помѣщеній однако впоследствии не могло быть осуществлено, такъ какъ въ этомъ случаѣ некуда было бы помѣстить лабораторіи другихъ отраслей химіи, и въ ноябрѣ 1901 года, когда профессоромъ аналитической и органической химіи былъ приглашенъ Н. А. Меншуткинъ, для аналитической и органической лабораторій были отведены

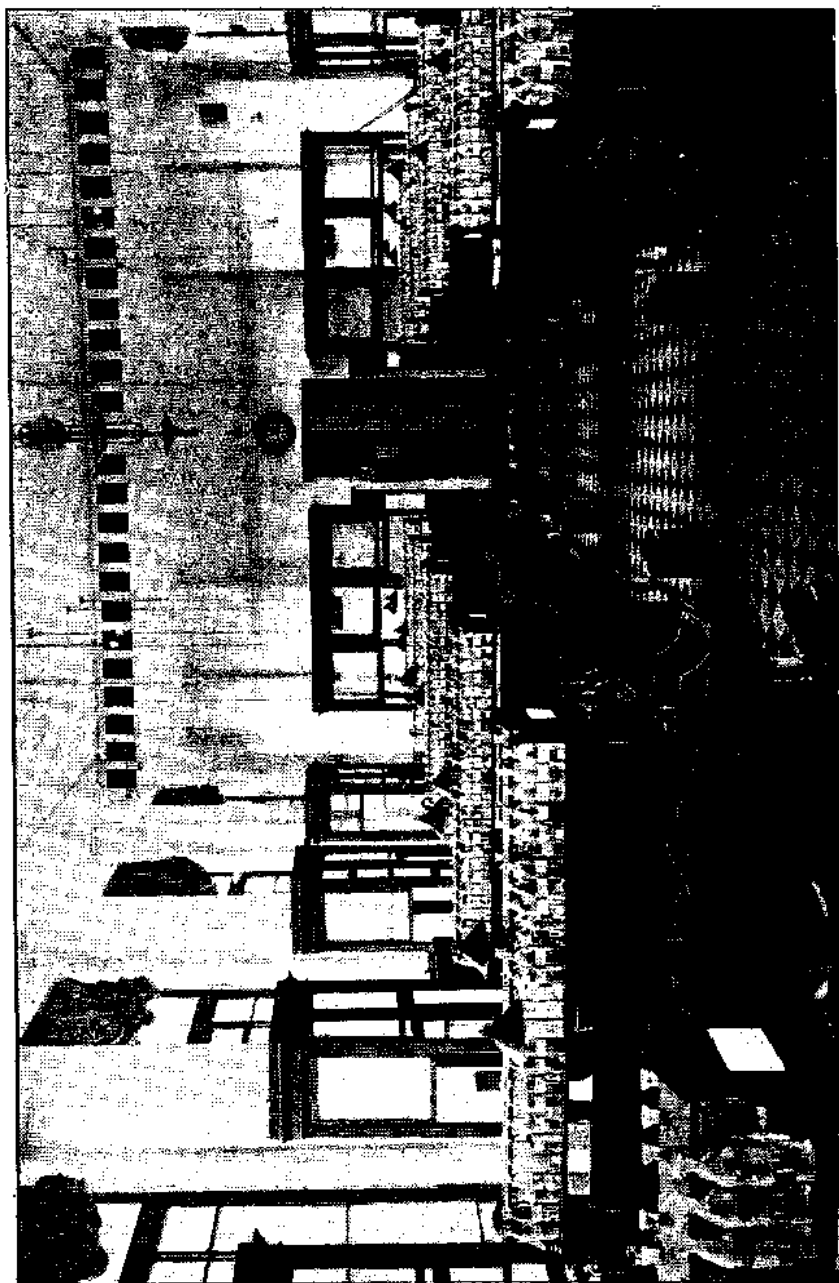
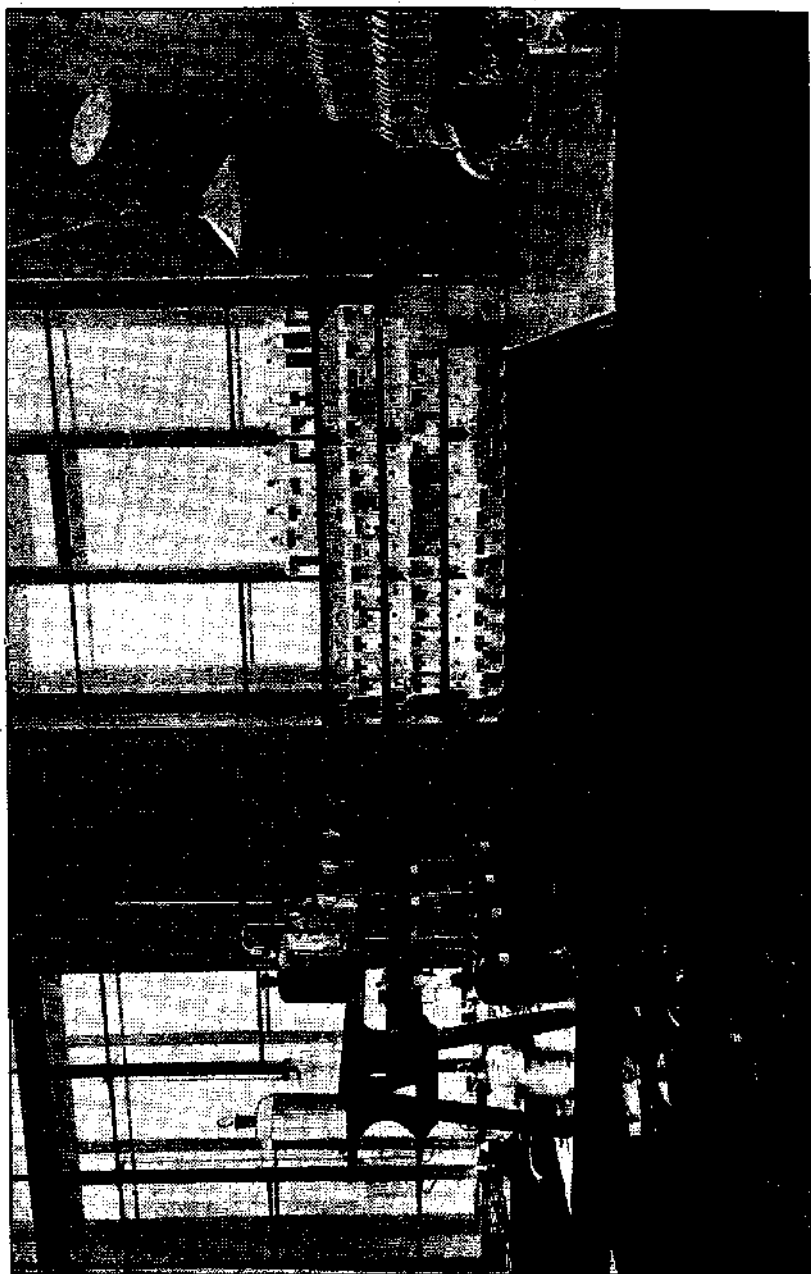


Рис. 59. Первый зал качественного анализа.

четыре больших рабочих зала съ прилегающими помѣщеніями. Согласно проекту объ учрежденіи С.-Петербургскаго Политехническаго Института, послѣдній рассчитанъ на общее число въ 1855 студентовъ; ежегодно металлурговъ должно было приниматься 125 человѣкъ. Имѣя въ виду возможное распіеніе приѣма въ будущемъ, заданіе сводилось къ устройству лабораторіи качественного анализа на 150 человѣкъ, количественной лабораторіи на 50 человѣкъ и органической лабораторіи на 25 человѣкъ.

Для детальной разработки этихъ заданийъ съ 1 ноября 1901 года были приглашены лаборантами Политехническаго Института А. А. Волковъ и Б. Н. Меншуткинъ; въ то время зданіе Химическаго Павильона вчернѣ было уже со-всѣмъ готово. Прежде всего была произведена разбивка отдѣльныхъ комнатъ; какъ только былъ утвержденъ планъ разбивки, стали возводиться желѣзобетонныя переборки, раздѣляющія комнаты между собою. Затѣмъ приступили къ проектированію размѣщенія мебели и главнымъ образомъ рабочихъ столовъ въ большихъ залахъ. При этомъ оказалось возможнымъ помѣстить въ четырехъ залахъ лабораторіи, безъ особой тѣсноты, такое число рабочихъ мѣстъ: въ двухъ залахъ качественного анализа—142 мѣста (70+72); въ залѣ количественнаго анализа—48 и въ залѣ органической химіи—24. Считаю, что 80% студентовъ переходять съ перваго на второй курсъ, 142 мѣста лабораторіи качественного анализа позволяли увеличить въ будущемъ приѣмъ на Металлургическое Отдѣленіе до 180 человѣкъ ежегодно. На оборудованіе лабораторіи мебелью было обращено большое вниманіе; вся мебель, находящаяся въ нашей лабораторіи, сдѣлана по оригинальнымъ рисункамъ, спроектированнымъ А. А. Волковымъ, Б. Н. Меншуткинымъ и С. Ф. Переулочнымъ и обработаннымъ съ художественной стороны архитекторомъ строителемъ Института—Э. Ф. Виррихомъ. Чертежи нѣкоторыхъ столовъ и другой мебели будутъ помѣщены въ дальнѣйшемъ описаніи лабораторіи.



Въ началѣ же 1902 года были подробно разработаны планы оборудованія лабораторіи водопроводами, газопроводами, электрическимъ освѣщеніемъ, вентиляціей; по мѣрѣ изготовленія рабочихъ плановъ и утвержденія ихъ въ Строительной Коммисіи они немедленно приводились въ исполненіе. Въ это же время были составлены подробныя смѣты оборудованія лабораторій приборами и посудой и сдѣланы соответствующіе заказы—главнымъ образомъ фирмамъ Ф. Гугерстофъ въ Лейпцигѣ и П. Алтманнъ въ Берлинѣ для приборовъ и И. Ритингъ и К^о для стекла.

По окончаніи разводки магистралей водяныхъ и газовыхъ трубъ въ особыхъ цементныхъ каналахъ, прикрытыхъ шахматнымъ желѣзомъ (что позволяетъ всегда легко, безъ ломки пола, производить осмотръ и починку ихъ), въ теченіе лѣта 1902 года укладывали полъ, который, послѣ долгаго обсужденія въ Строительной Коммисіи, было рѣшено сдѣлать плиточнымъ. Десятилѣтній опытъ показалъ, что выборъ матеріала для пола былъ сдѣланъ удачно, такъ какъ плитки оказались выносливыми по отношенію къ различнымъ реактивамъ и легко отмываются кислотой, что позволяетъ содержать лабораторію въ чистомъ видѣ. Въ теченіе зимы 1902—1903 года ставилась на мѣсто мебель (сдѣланная фирмами Клоца, Мейера, Карманскаго, Колосова и др.), проводилось электрическое освѣщеніе (Уніонъ), разводилась по мѣстамъ вода (Любекъ) и газъ (Кертингъ); въ то же время поступали заказанные за границей и въ Россіи приборы и другіе предметы оборудованія. Въ результатъ упорной работы все устройство лабораторіи аналитической химіи было закончено къ веснѣ 1903 года, а лабораторія органической химіи, которая должна была открыться осенью 1904 года, была готова къ январю этого года.

Въ 1902 году первый пріемъ студентовъ былъ сдѣланъ въ половинномъ размѣрѣ: на Металлургическое Отдѣленіе было принято 60 студентовъ, изъ коихъ весною 1903 года перешло на второй курсъ не болѣе 40. Съ 1 сентября 1903 года открылись работы въ аналитической лабораторіи. Объ ихъ харак-

терѣ, оставшемся въ основныхъ чертахъ безъ измѣненій и до настоящаго времени,—будетъ сказано далѣе, здѣсь же упомянемъ, что въ 1903 году въ осеннемъ полугодіи было въ недѣлю 3 часа лекцій и 9 часовъ занятій, въ весеннемъ 1904 года—9 часовъ занятій по аналитической химіи; лабораторія оставалась открытой до вечера и желающіе могли работать больше назначеннаго въ расписаніи времени. На слѣдующій учебный годъ—второй существованія лабораторіи—кромѣ лабораторіи аналитической химіи начались работы и въ лабораторіи органической химіи.

Какъ извѣстно, въ теченіе всего 1905 года и первой половины 1906 года учебныхъ занятій въ нашемъ Институтѣ, какъ и въ другихъ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, не было. Въ теченіе этихъ полуторыхъ лѣтъ были сдѣланы серьезныя измѣненія въ системѣ преподаванія, а именно вмѣсто существовавшей до того курсовой системы рѣшено было ввести предметную и послѣдняя стала примѣняться съ осени 1906 года, когда снова возобновились занятія, для студентовъ пріемовъ 1905 и 1906 годовъ; для студентовъ же первыхъ пріемовъ осталась прежняя курсовая система; поэтому въ осеннемъ полугодіи 1906 года занятія въ нашей лабораторіи продолжались въ прежнемъ порядкѣ. По предметной системѣ аналитическая химія преподается на III семестрѣ (первоначально было 4 часа лекцій и 6 часовъ занятій) и IV семестрѣ (14 часовъ занятій), а органическая химія—обязательная только для электрохимиковъ—на IV семестрѣ (4 часа лекцій), на V и VI семестрѣ (по 8 часовъ занятій). Занятія аналитической химіи должны были начаться по предметной системѣ весною 1907 года, когда былъ назначенъ четный семестръ для студентовъ новыхъ пріемовъ и нечетный для старыхъ студентовъ.

23 января 1907 года скончался проф. Н. А. Меншуткинъ и завѣдованіе лабораторіи аналитической химіи перешло къ проф. Н. С. Курнакову; лекціи же органической химіи было поручено читать препод. Б. Н. Меншуткину. Число студентовъ въ лабораторіи аналитической химіи сильно увели-

чилось, благодаря совпадению двухъ семестровъ, при чемъ особенно много было занимающихся въ осеннемъ полугодіи 1907 года, когда одновременно работали студенты трехъ приемовъ и число ихъ достигло 125 человекъ. Это обстоятельство заставило увеличить инвентарь лабораторіи и между прочимъ приобрести много платиновой посуды, на что было ассигновано 1500 руб. изъ специальныхъ средствъ Института. Въ октябрѣ въ результатѣ конкурса профессоромъ аналитической и органической химіи былъ избранъ Б. Н. Меншуткинъ, состоящій таковымъ и сейчасъ.

Въ 1909 году число часовъ, отведенныхъ на аналитическую и органическую химію, пришлось измѣнить согласно указаніямъ практики, а именно, уменьшать число лекцій по аналитической химіи до двухъ (III сем.), а число занятій сдѣлать по 12 и III и на IV сем.; въ то же время число часовъ лекцій по органической химіи (IV сем.) было увеличено до 6. Эти измѣненія, по утвержденіи ихъ Металлургическимъ Отдѣленіемъ, вошли въ силу съ осени 1909 года.

Такъ какъ приемы на Металлургическое Отдѣленіе въ теченіе послѣднихъ трехъ лѣтъ были не менѣе 160—170 человекъ ежегодно, число занимающихся въ лабораторіи аналитической химіи достигаетъ ежегодно 125—140 человекъ.

А. Лабораторія Аналитической Химіи.

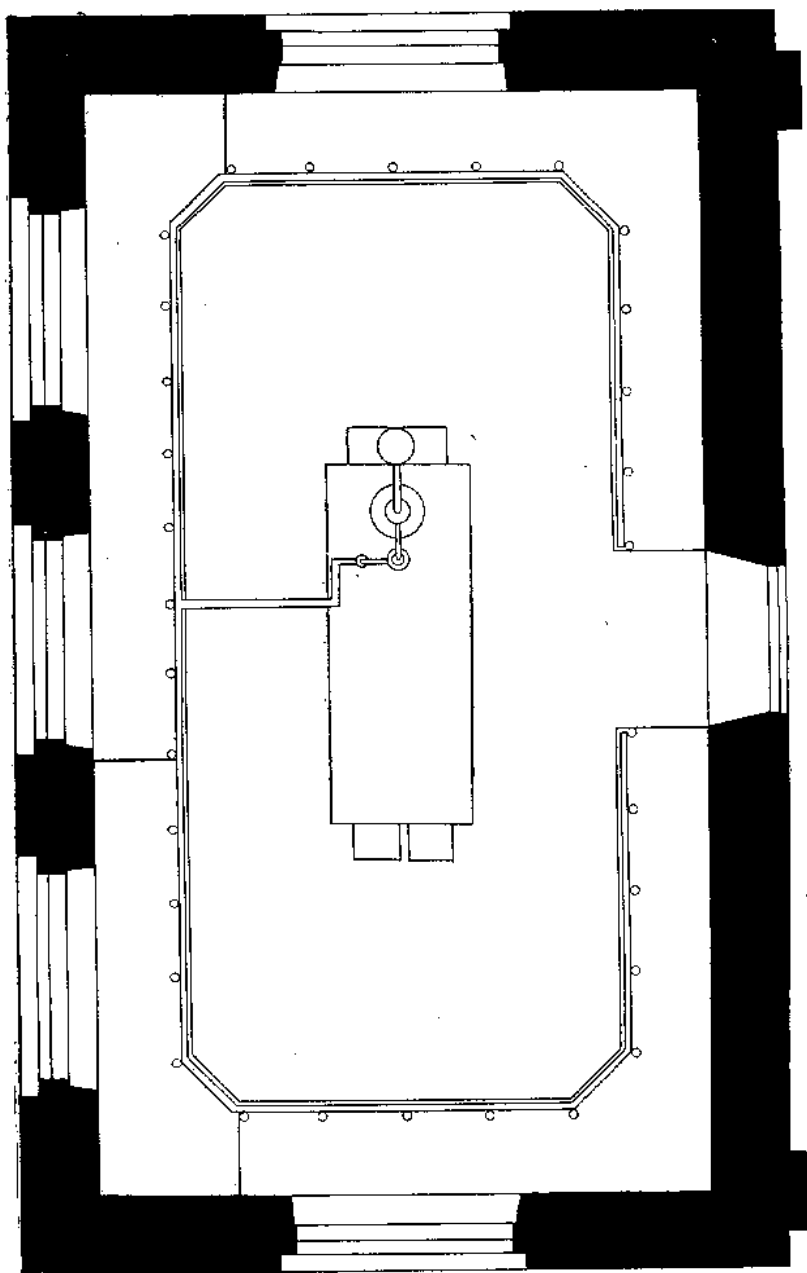
Лабораторія Аналитической Химіи занимаетъ правую половину второго этажа химическаго павильона (см. планъ, черт. 38) и состоитъ изъ слѣдующихъ помѣщеній: трехъ большихъ рабочихъ залъ, двухъ для качественного и одной для количественнаго анализа, размѣрами $10 \times 4,7$ саж.; двухъ съфроводородныхъ ($5,2 \times 2,9$ саж. каждая); одной вѣсовой ($3,1 \times 2,9$ саж.); трехъ лаборантскихъ комнатъ; кабинета профессора; дежурной комнаты, для заготовленія, выдачи и приема задачъ ($3,1 \times 2,9$ саж.); комнаты для реактивовъ и растворовъ и комнаты спеціального анализа ($3,2 \times 2$ саж.). Высота всѣхъ помѣщеній 2,6 саж.

имѣть въ своемъ распоряженіи 1 погонный аршинъ поверхности стола, ящикъ и шкафъ для храненія выданныхъ ему посуды и другихъ лабораторныхъ принадлежностей. На каждомъ столѣ имѣются въ достаточномъ количествѣ газовые краны, по концамъ — водяные краны и раковины (керамиковыя, темнаго цвѣта, завода Вахтера въ Боровичахъ); рабочая поверхность каждого стола покрыта линолеумомъ, хорошо противостоящимъ разнымъ реактивамъ и поэтому защищающимъ дерево отъ порчи.

Въ каждомъ залѣ находятся вытяжные шкафы, по 4 большихъ (длиною въ 4 арш.) и по 10 малыхъ, расположенныхъ въ простѣнкахъ между окнами. Подобно столамъ, шкафы эти дубовые, съ подъемными застекленными дверцами; грузы, уравнивающіе эти дверцы, подвѣшены на струнахъ и двигаются въ пустыхъ колонкахъ шкафовъ. Подъ шкафами и стѣна, къ которой они примыкаютъ, выложены бѣлыми метлахскими плитками. Кромѣ нихъ въ залахъ находятся: этажерки для пробокъ, паяльные столы съ газовыми паяльными горѣлками и полки съ общими реактивами.

Вентиляція, какъ и во всѣхъ помѣщеніяхъ лабораторіи, электрическая, приводимая въ дѣйствіе при помощи вентиляторовъ. Обмѣнъ воздуха въ разныхъ помѣщеніяхъ различный; въ залахъ, при полномъ дѣйствіи нагнетательной и высасывающей вентиляціи, обмѣнъ можетъ быть доведенъ до двухкратнаго въ часъ. Къ сожалѣнію, нагнетательная система обыкновенно бездѣйствуетъ, вслѣдствіе дороговизны ея правильной эксплуатаціи, и обмѣнъ воздуха происходитъ просто черезъ двери. Залы освѣщаются по вечерамъ при помощи дуговыхъ лампъ, отраженнымъ отъ потолка свѣтомъ; кромѣ того, надъ каждымъ столомъ и въ вытяжныхъ шкафахъ имѣются лампы накаливанія.

Особое вниманіе было обращено на устройство сѣроводородныхъ комнатъ, имѣющихся при каждомъ качественномъ залѣ, размѣрами $5,2 \times 2,9$ саж. Такія большія сѣроводородныя комнаты были обусловлены заданіемъ — предоставить воз-



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 м

Рис. 62. Планъ сѣроводородной, съ указаніемъ разводки сѣроводорода.

возможность всемъ, работающимъ въ данномъ залѣ, заниматься въ нихъ одновременно. Каждая сѣроводородная имѣетъ одинъ вытяжной шкафъ, помѣщающійся въ срединѣ ея и непосредственно соединенный съ вытяжной трубой, и затѣмъ нѣсколько вытяжныхъ шкафовъ, расположенныхъ вдоль всѣхъ свободныхъ стѣнъ. Первые годы существованія лабораторіи вентиляція сѣроводородныхъ была общей со всеми другими помѣщеніями;

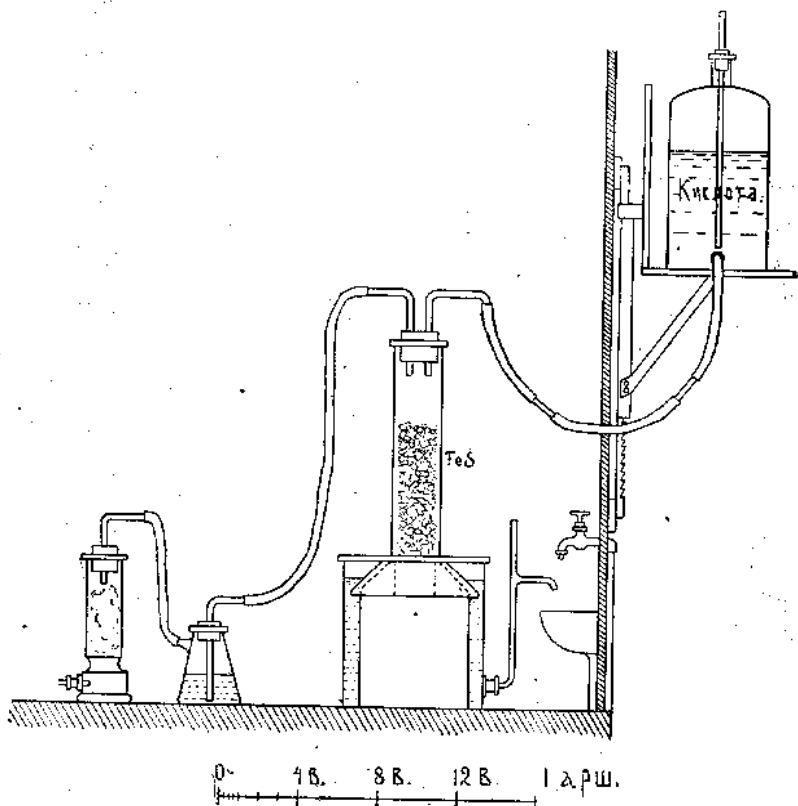


Рис. 63. Приборъ для полученія сѣроводорода.

неудовлетворительность такого устройства—при которомъ сѣроводородъ проникалъ по каналамъ въ другія помѣщенія—привела къ необходимости устроить самостоятельную систему вентиляціи каждой сѣроводородной, не имѣющей никакого сообщенія съ общей сѣтью вентиляціонныхъ каналовъ.

Сѣководородъ прежде получался въ небольшихъ приборахъ Киппа, нынѣ же, вслѣдствіе неудобствъ, связанныхъ съ необходимостью имѣть большое число этихъ приборовъ и постоянно наблюдать за ихъ дѣйствіемъ, пользуются однимъ общимъ генераторомъ сѣководорода въ каждой сѣководородной, расположеннымъ въ центральномъ вытяжномъ шкафу; сѣководородъ затѣмъ разведенъ свинцовыми трубами по вытяжнымъ шкафамъ, расположеннымъ вдоль стѣнъ. Приборъ для его получе-

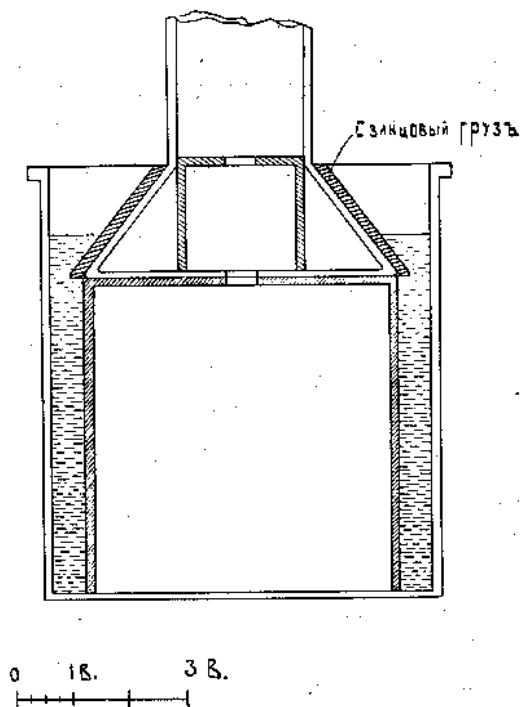


Рис. 64. Нижняя часть сѣководороднаго прибора.

нія—оригинальный, спроектированный С. П. Гвоздовымъ и Н. Н. Нагорновымъ по прототипу сѣководороднаго прибора Университета въ Ньюгемпшайрѣ (Сѣв. Америка), былъ выполненъ на стеклянномъ заводѣ И. Ритинга.

Измѣненію подверглась форма центрального цилиндра, сдѣланнаго разборнымъ и устойчивымъ, а затѣмъ неудобный

резервуаръ для кислоты замѣненъ Мариоттовымъ сосудомъ, позволяющимъ легко поддерживать въ приборѣ постоянное давленіе. Сѣрнистое желѣзо загружается въ центральный цилиндрическій, внизу расширяющійся, сосудъ. Кислота подводится по каучуковой и стеклянной трубкѣ черезъ резиновую пробку и по каплямъ падаетъ на сѣрнистое желѣзо. Сѣрководородъ отводится по другой трубкѣ и, послѣ промыванія и фильтрованія сквозь вату, поступаетъ въ свинцовый газопроводъ. Отработанный кислый растворъ автоматически отводится въ сточную трубу. Для предупрежденія бесполезнаго расхода сѣрководорода начинающими практикантами, между выпускными отверстиями и приводящими трубками вставлены термометрическіе капилляры. Приборъ работаетъ автоматически, держитъ постоянное давленіе, сѣрнистое желѣзо все время находится подъ дѣйствіемъ свѣжей кислоты, послѣдняя можетъ быть хорошо использована и отработанный растворъ удаляется самъ, не засоряя генератора; очистка его и перемѣна сѣрнистаго желѣза совершаются очень просто, такъ что приборъ требуетъ минимальнаго надзора. Приборы дѣйствуютъ уже нѣсколько лѣтъ вполне удовлетворительно.

Сѣтъ сѣрководородныхъ трубъ оканчивается въ каждой сѣрководородной 32 выпускными отверстиями, сдѣланными такъ, чтобы получался равномерный и не слишкомъ быстрый токъ сѣрководорода. Въ каждой сѣрководородной въ вытяжныхъ шкафахъ находится 63 газовыхъ и 20 водяныхъ крановъ съ соответствующими раковинами. Особый наборъ реактивовъ позволяетъ практиканту имѣть подъ руками все необходимое для работы.

Залъ количественнаго анализа имѣетъ 11 рабочихъ столовъ—10 столовъ на 4 человѣка каждый и 1 столъ на 8 работающихъ. Здѣсь каждому занимающемуся предоставлена поверхность стола длиною въ $1\frac{1}{2}$ аршина, и въ его распоряженіи находятся помѣщеніе подъ полками съ реактивами, шкафъ и нѣсколько ящичковъ. Кромѣ газа и воды на каждомъ столѣ имѣется воздушная баня для температуръ не выше 120° , а

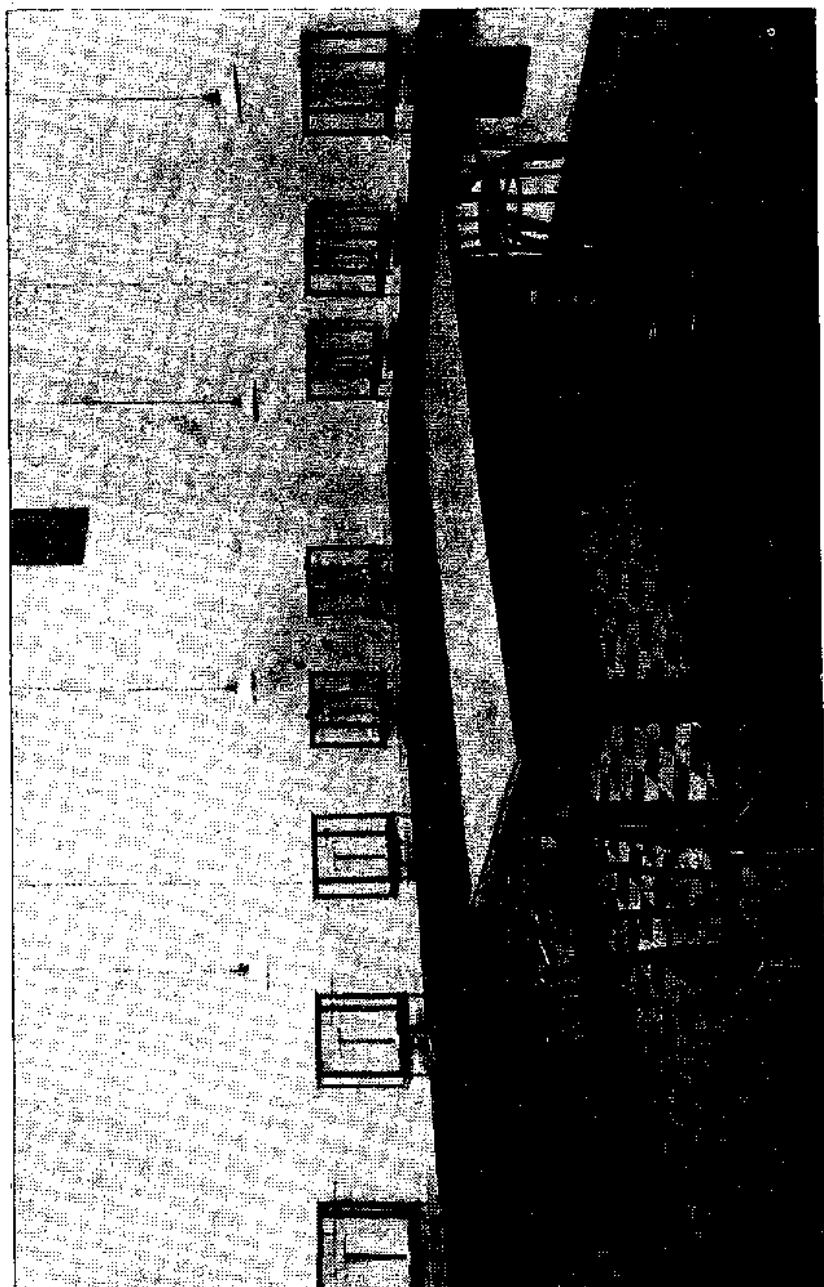
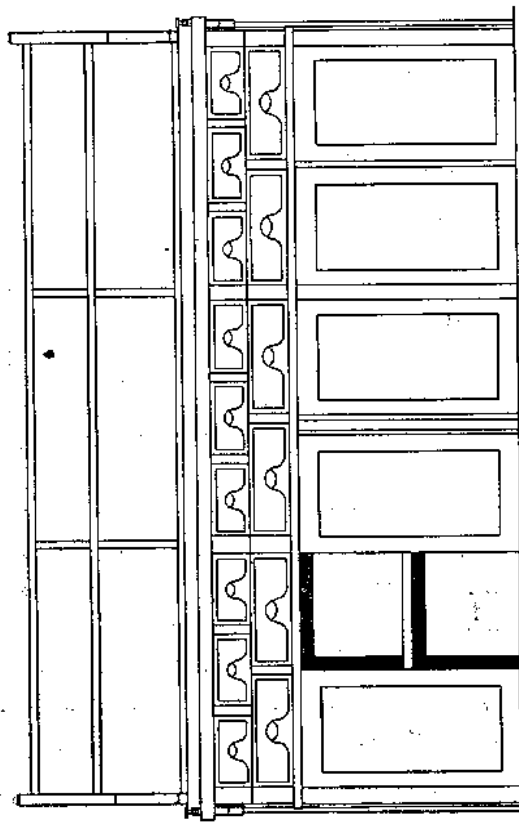
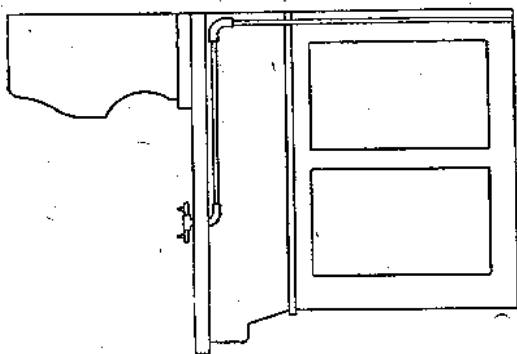


Рис. 65. Визуальная количественная оценка.

бани для болѣе высокихъ температуръ стоятъ на находящихся въ залѣ четырехъ столахъ, выложенныхъ бѣлыми метлахскими плитками. Вытяжные шкафы, устроенные совершенно такъ же, какъ и въ залахъ качественного анализа, снабжены водяными банями для выпариванія растворовъ. Тутъ же находится и нѣсколько столовъ съ паяльными газовыми горѣлками для прокаливанія тиглей; примѣняемая лабораторіей въ послѣдніе годы горѣлки Мекера сдѣлали горѣлки съ дутьемъ почти совершенно излишними. Освѣщеніе и вентиляція устроены какъ въ другихъ аналитическихъ залахъ.

Вѣсовая комната для количественниковъ расположена недалеко отъ этого зала и снабжена вдоль стѣнъ полками для вѣсовъ, установленными по капитальнымъ стѣнамъ на желѣзныхъ кронштейнахъ, а по переборкамъ — на бетонныхъ столбахъ; полки — дубовыя, съ ящиками для разновѣсовъ, покрыты чернымъ морбилитомъ, что позволяетъ соблюдать на нихъ полную чистоту. Вѣсы аналитическіе приобрѣтены всѣ отъ фирмы Рюпрехта въ Вѣнѣ, короткоплечіе, съ чувствительностью въ 0,1—0,2 миллиграмма; число ихъ, въ зависимости отъ числа работающихъ, можетъ быть доведено до 12, при чемъ каждымъ вѣсами пользуется опредѣленная группа студентовъ, являющихся отвѣтственными за цѣлость вѣсовъ. Практичными оказались примѣняемыя нами съ самаго основанія лабораторіи покровныя стекла для чашекъ вѣсовъ: они предохраняютъ чашки отъ порчи и вѣсы имѣютъ поэтому всегда хорошій видъ.

Лаборантскія и профессорскія комнаты обставлены обычною лабораторною мебелью, сдѣланною, какъ и вся другая мебель лабораторіи, почти исключительно изъ дуба; рабочіе столы повторяютъ типъ столовъ, введенный въ химической лабораторіи С.-Петербургскаго Университета А. М. Бутлеровымъ; точно также и паяльные столы представляютъ копіи стола Бутлерова. Въ каждой комнатѣ имѣются вытяжной шкафъ, шкафъ для храненія препаратовъ и приборовъ, письменный столъ и другая необходимая мебель; освѣщеніе въ этихъ комнатахъ — лампочками накаливанія.



0 4с. 8с. 12с. 1 арш.
15.

Столъ лабораторнскій.

Рис. 66.

Комната для приготовления реактивовъ, кромѣ большихъ четырехъярусныхъ полокъ для храненія бутылей съ готовыми реактивами, содержитъ еще шкафы съ наиболѣе употребительными веществами и два прибора для перегонки воды. Последние занимаютъ очень мало мѣста, такъ какъ нагреваніе воды производится подаваемымъ съ центральной электрической станціи паромъ въ верхней части каждого прибора, а въ нижней находится змѣевикъ, охлаждаемый холодною водою; въ общемъ два прибора даютъ достаточное для нуждъ аналитической лаборатории количество перегнанной воды (до 60 литровъ въ часъ).

Въ комнатѣ спеціального анализа, оборудованной мебелью какъ лаборантскія комнаты, помѣщается значительное число приборовъ для производства такихъ анализовъ, которые не входятъ въ программу преподаванія; имѣются микроскопы и всѣ необходимыя приспособленія для микроанализа, муфельная печь, бомба Бертелло для опредѣленія теплотъ горѣнія углей, приспособленія для анализа воды, нефтей и т. п.

Описаніе лабораторіи аналитической химіи можно закончить такъ называемой дежурной комнатою, предназначенной главнымъ образомъ для заготовленія, выдачи и приѣма студенческихъ аналитическихъ задачъ. Здѣсь, кромѣ обычной лабораторной мебели, имѣются полки со всѣми, примѣняемыми въ аналитической химіи, реактивами; полки съ растворами для приготовленія задачъ по качественному анализу; шкафъ съ наиболѣе цѣнными препаратами и твердыми задачами; особый столъ съ титрованными растворами и бюретками для выдачи задачъ по количественному анализу и желѣзный несгораемый ящикъ для храненія платиновой посуды.

По корридору, проходящему черезъ всю лабораторію, стоятъ шкафы съ веществами и препаратами, употребляемыми въ аналитической химіи. Свѣтильный газъ лабораторія получаетъ отъ газоваго завода Политехническаго Института; вода же во время занятій берется изъ невискаго водопровода: многолѣтній опытъ показалъ, что институтской воды во время полного хода лабораторныхъ работъ не хватаетъ.

Лабораторія аналитической химіи для занятій студентовъ открыта ежедневно, кромѣ праздниковъ, воскресеній и субботъ, съ 11 час. утра до 9 час. вечера; суббота специально посвящена уборкѣ лабораторіи, такъ какъ при большомъ числѣ работающихъ только такимъ образомъ представляется возможность содержать ее въ чистомъ видѣ и порядкѣ.

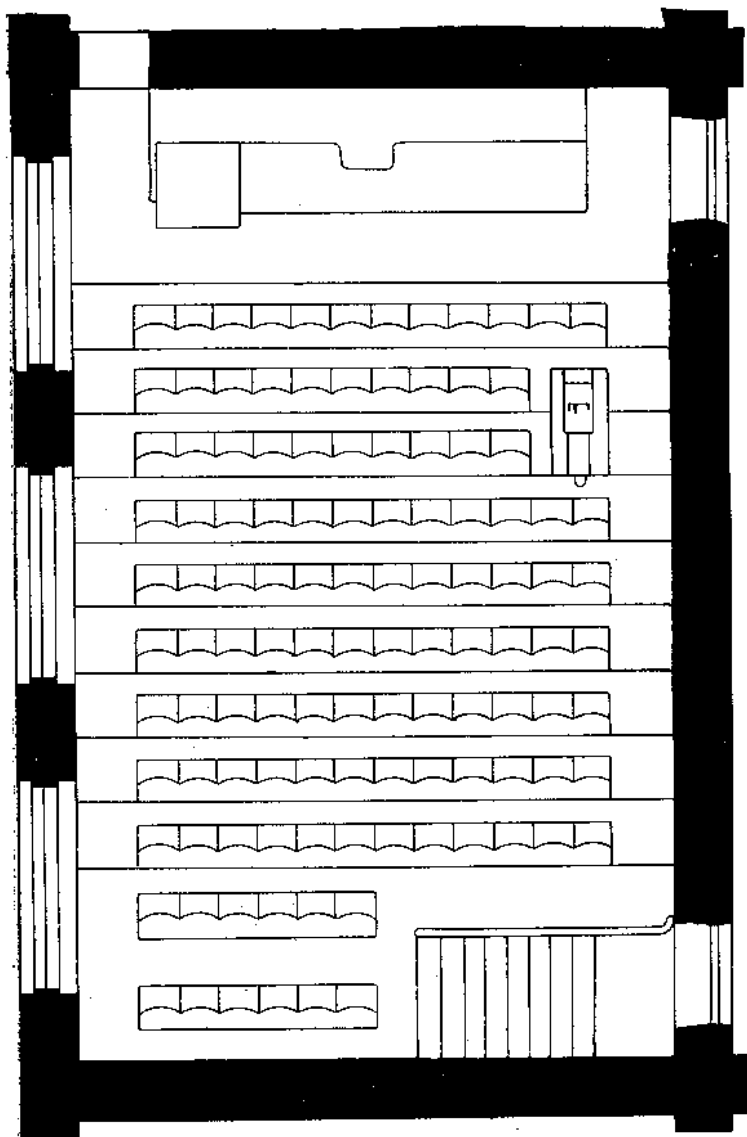
Къ занятіямъ анализомъ допускаются студенты, получившіе зачетъ по общей химіи, т. е. сдавшіе теоретическій экзаменъ и исполнившіе необходимыя практическія работы въ лабораторіи общей химіи. Каждый студентъ получаетъ подъ расписку мѣсто въ томъ или другомъ залѣ, снабженное определеннымъ числомъ стакановъ, колбъ, воронокъ и другой химической посуды и приборами—горѣлкой, штативами, щипцами и т. д.; платина выдается подъ особую расписку, также какъ и разновѣсы для количественнаго анализа. Каждый количественникъ получаетъ разновѣсъ долей грамма, а разновѣсъ 1 — 50 граммовъ выдается группѣ студентовъ, пользующихся одними аналитическими вѣсами. Все взятое должно быть возвращено по окончаніи работы или при сдачѣ мѣста въ концѣ каждаго семестра, а для пополненія недостающаго въ Химическомъ Павильонѣ имѣется лавочка кассы взаимопомощи студентовъ, гдѣ работающіе могутъ по недорогой цѣнѣ приобретать посуду и принадлежности.

Приступающіе къ занятіямъ аналитической химіей студенты дѣлятся на группы, по 25 человекъ каждая; занятія съ этими группами ведутъ лаборанты. Къ этимъ занятіямъ студенты приступаютъ послѣ прослушанія нѣсколькихъ лекцій, въ которыхъ сообщаются необходимыя предварительныя свѣдѣнія, а затѣмъ чтеніе лекцій идетъ параллельно съ ходомъ работъ большинства практикантовъ въ лабораторіи, съ такимъ расчетомъ, чтобы въ теченіе осенняго полугодія пройти качественный анализъ. Послѣ того какъ студентъ познакомился теоретически (по руководству аналитической химіи Н. А. Меншуткина) и практически съ реакціями той или иной аналитической группы, онъ бесѣдуетъ съ руководителемъ своей группы,

и, если обнаруживает достаточныя свѣдѣнія, получаетъ отъ него неизвѣстную задачу. Для такихъ опросовъ, выдачи и приѣма задачъ руководитель бываетъ въ лабораторіи въ назначенное по расписанію лекцій и занятій Металлургическаго Отдѣленія время, т. е. 12 часовъ въ недѣлю; въ остальное время съ 11 час. утра до 9 час. вечера въ лабораторіи постоянно находится дежурный лаборантъ, къ которому занимающіеся обращаются со всякаго рода вопросами, за полученіемъ повторныхъ задачъ и съ результатами сдѣланныхъ анализовъ.

Для занятій по качественному и количественному анализу примѣняется система, введенная Н. А. Меншуткинымъ: число отдѣльныхъ задачъ, которыя долженъ рѣшить студентъ, невелико, но отвѣты принимаются только тогда, когда они совершенно вѣрны. Поэтому большинство продѣлываетъ задачи на одну и ту же аналитическую группу по нѣскольку разъ. Задачи на первыя группы металловъ выдаются въ видѣ растворовъ, послѣднія же задачи — въ твердомъ видѣ. Принесшіи правильный отвѣтъ пишутъ затѣмъ отчетъ, въ которомъ подробно указываетъ ходъ анализа и соображенія, которыми онъ руководился при выборѣ тѣхъ или другихъ реакцій; этотъ отчетъ просматривается руководителемъ группы и сохраняется затѣмъ въ лабораторіи. Такимъ образомъ по этимъ отчетамъ можно видѣть степень успѣшности каждаго студента. Статистическія свѣдѣнія объ этихъ работахъ можно видѣть въ статьѣ В. А. Кинда (Извѣстія С. Петербургскаго Политехническаго Института, 14, 1911). Послѣ правильнаго рѣшенія послѣдней, контрольной, задачи занимающійся получаетъ зачетъ по качественному анализу и переходитъ къ количественному.

Занятія количественнымъ анализомъ имѣютъ цѣлью дать понятіе о главнѣйшихъ приѣмахъ количественныхъ опредѣленій, такъ, чтобы занимающійся могъ потомъ правильно дѣлать различные опредѣленія вполне самостоятельно. Задачи даются сперва на опредѣленія вѣсовымъ путемъ, потомъ — на объемный анализъ; для приготовленія ихъ служатъ титрованные растворы. Для каждаго опредѣленія установлена извѣстная максимальная



0 1 арш. 1 саж. 2 с.

Рис. 67. Планъ малой аудиторіи Химическаго Павильона.

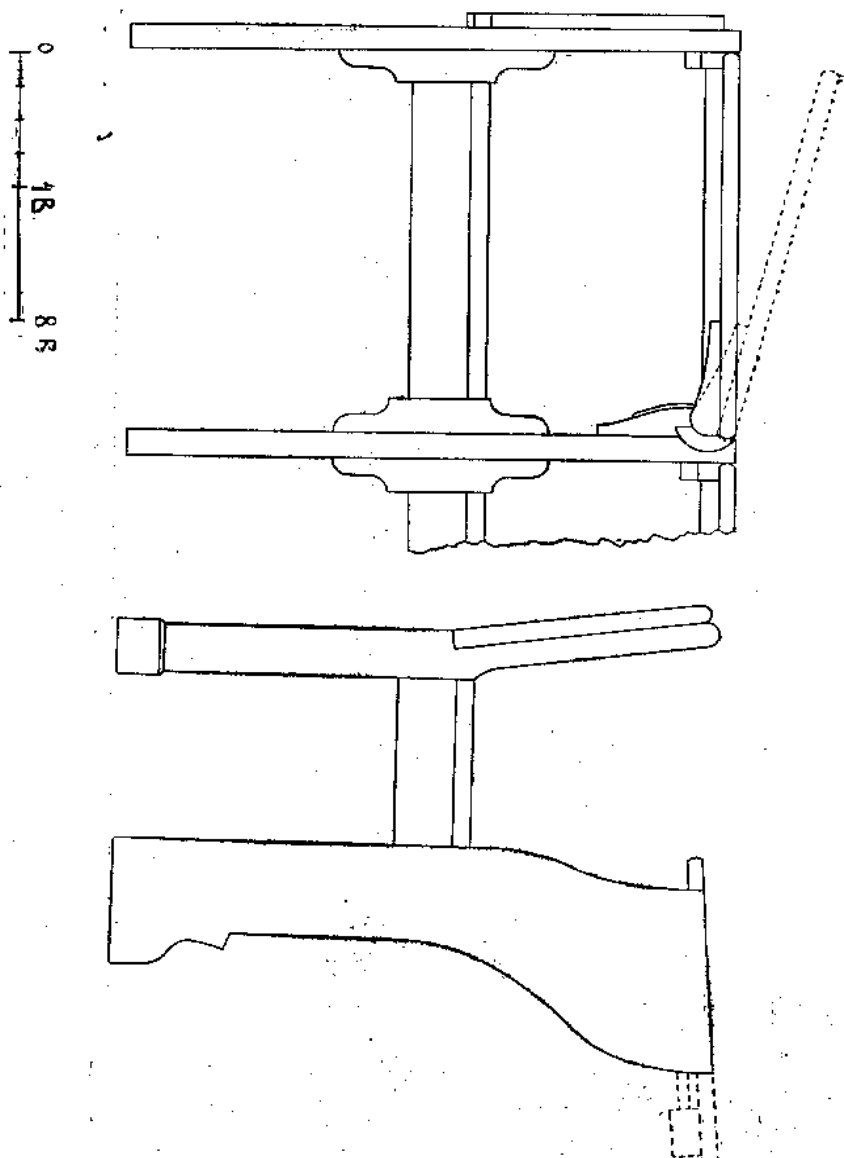


Рис. 68. Лопатка аэродинамического лопаточного.

ошибка; если ошибка въ принесенномъ отвѣтѣ больше, то онъ считается неправильнымъ и данное заданіе выдается еще разъ. Зачетъ по аналитической химіи дается, когда всѣ задачи количественнаго анализа сдѣланы правильно.

Отъ лабораторіи органической химіи, находящейся въ лѣвой половинѣ второго этажа Химическаго Павильона, лабораторія аналитической химіи отдѣлена малой химической аудиторіей съ препаровочной и библіотекой имени Н. А. Меншуткина.

Малая аудиторія имѣетъ 6,3 саж. въ длину и 3,9 саж. въ ширину; въ ней около 120 мѣстъ для сидѣнія. Эти мѣста устроены по особому типу, принятому также и для большой аудиторіи Химическаго Павильона—а именно съ поднимающимися крышками: это позволяетъ пройти на любое незанятое мѣсто не тревожа сидящихъ уже на своихъ мѣстахъ.

Эти парты изображены на прилагаемыхъ рисункахъ.

Кафедра имѣетъ около трехъ сажень въ длину и снабжена вытяжками, газомъ, водою и электричествомъ. Три окна аудиторіи могутъ легко затемняться шторами темной матеріи; затемненіе приводится въ дѣйствіе электромоторомъ, автоматически выключающимся когда шторы достигли наивысшаго или наинизшаго положенія. Въ аудиторіи имѣются: эпидіаскопъ и проекціонный микроскопъ и экраны для изображеній, получаемыхъ при помощи этихъ приборовъ. За кафедрой стѣна покрыта дубовымъ щитомъ и имѣетъ двѣ черныхъ доски; средняя можетъ подниматься, за ней находится зеркальное стекло и вытяжной шкафъ для опытовъ, сопровождающихся выдѣленіемъ вредныхъ газовъ. За аудиторіей помѣщается небольшая препаровочная (3,9 × 1,5 саж.) со столами для подготовки опытовъ и шкафами для храненія приборовъ и реактивовъ и коллекцій. Препаровочная сообщается съ аудиторіей при помощи небольшой двери, открывающейся на кафедру.

Библіотека имени Н. А. Меншуткина, размѣрами 4,9 × 2,9 саж., занимаетъ помѣщеніе въ три окна, въ которомъ, кромѣ шкафовъ для журналовъ и книгъ, находятся три стола для занятій и одинъ большой столъ для вновь поступающихъ журна-

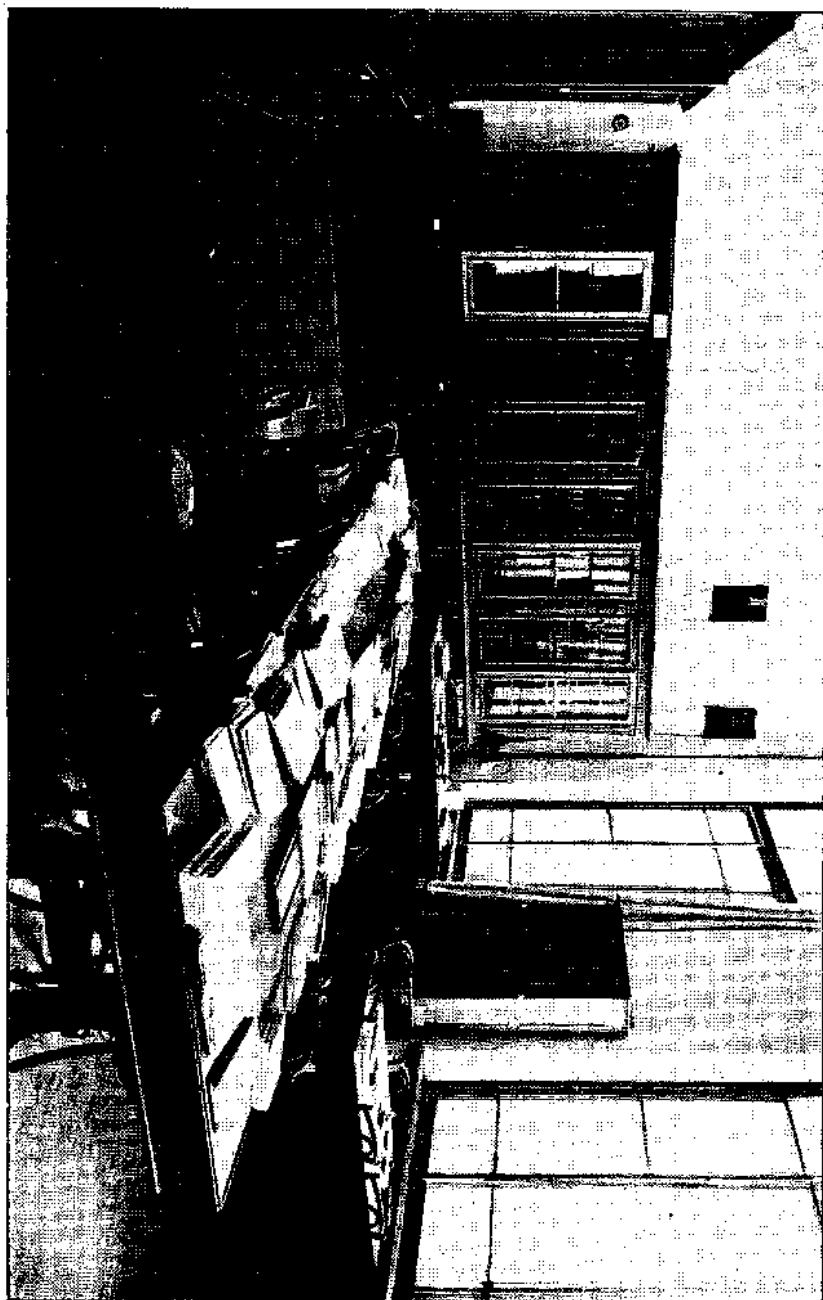


Рис 69. Бюджетная книга И. А. Меньшикова.

ловъ. Эта библіотека предназначена главнымъ образомъ для занятій работающихъ въ лабораторіяхъ и содержитъ почти исключительно книги химическаго содержанія; она является для лабораторной библіотеки оборудованной довольно полно.

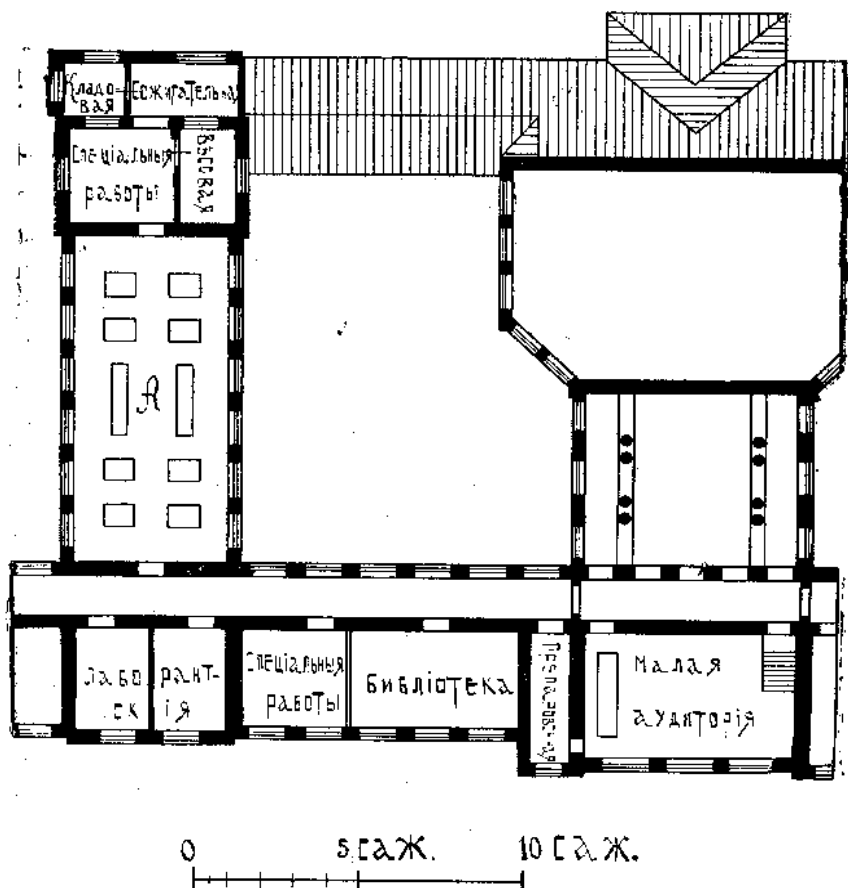
Имѣются комплекты слѣдующихъ журналовъ: Журналъ Русскаго Химическаго Общества (полный); *Journal of the Chemical Society of London* (съ 1860 года); *Bulletin de la société chimique de France* (съ 1864 г.); *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* (полный); *Monatshefte für Chemie* (полный); *Recueil des travaux chimiques de Pays Bas* (полный); *Journ. f. praktische Chemie* (вся II серия); *Journ. de chimie physique* (полный); *Zeit. f. physikalische Chemie* (полный); *Zeit. analyt. Chemie* (полный); *Liebigs Annalen* (почти полный, предоставленъ для общаго пользованія Н. А. Меншуткинымъ); *Jahresberichte* (1847—1886, даръ Н. А. Меншуткина); *Comptes Rendus* (съ 1878 года, даръ Н. А. Меншуткина); *Chemisches Centralblatt* (съ 1887 года) и т. д.

Съ 1903 и 1904 годовъ получаютъ многіе другіе журналы, главнымъ образомъ на средства лабораторій аналитической и органической химій, а также—лабораторій общей, физической химій, минеральной и органической технологій и металлургіи. Изъ книгъ имѣются главнѣйшія руководства, справочныя изданія, книги по анализу, различныя монографіи, а также коллекція диссертаций—русскихъ и иностранныхъ, принесенныхъ въ даръ Н. А. Меншуткинымъ, А. А. Волковымъ и многими другими.

В. Лабораторія Органической Химіи.

Лабораторія органической химіи состоитъ изъ слѣдующихъ помѣщеній: большого рабочаго зала ($10 \times 4,7$ саж.), комнаты для специальныхъ работъ ($3 \times 2,9$ саж.), сожигательной ($3,5 \times 1,5$ саж.), вѣсовой ($2,9 \times 1,7$ саж.) и комнаты для особыхъ органическихъ работъ; кромѣ того при ней находятся еще двѣ лаборантскихъ комнаты.

Залъ органической химіи обмѣблированъ десятью столами, всего на 24 работающихъ (8 столовъ каждый на двухъ рабо-

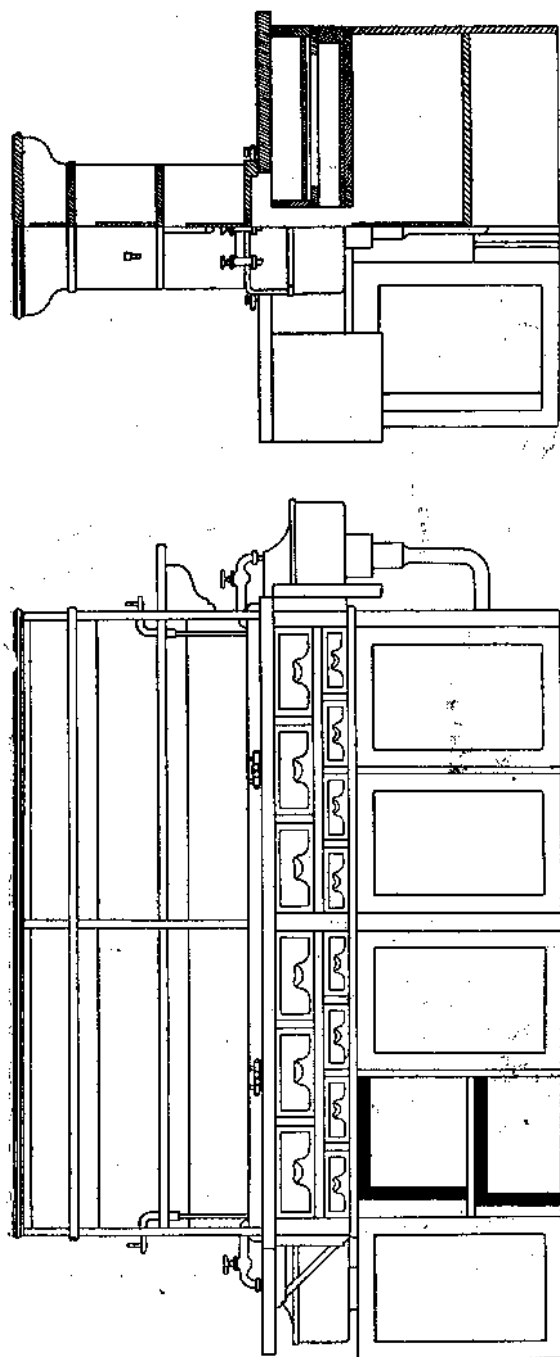


Планъ лабораторіи органической химіи.

А — залъ органической.

Рис. 70.

тающихъ, два стола на четырехъ каждый). Эти столы устроены по типу рабочихъ столовъ, находящихся въ лаборантскихъ комнатахъ; каждый занимающійся имѣетъ поверхность стола въ 2 погонныхъ аршина, которую еще въ случаѣ надобности можно удлинить при помощи подъемныхъ досокъ, приѣлан-



0 48. 1 а.рш.

Рис. 71. Рабочий стол лабораторий органической химии.

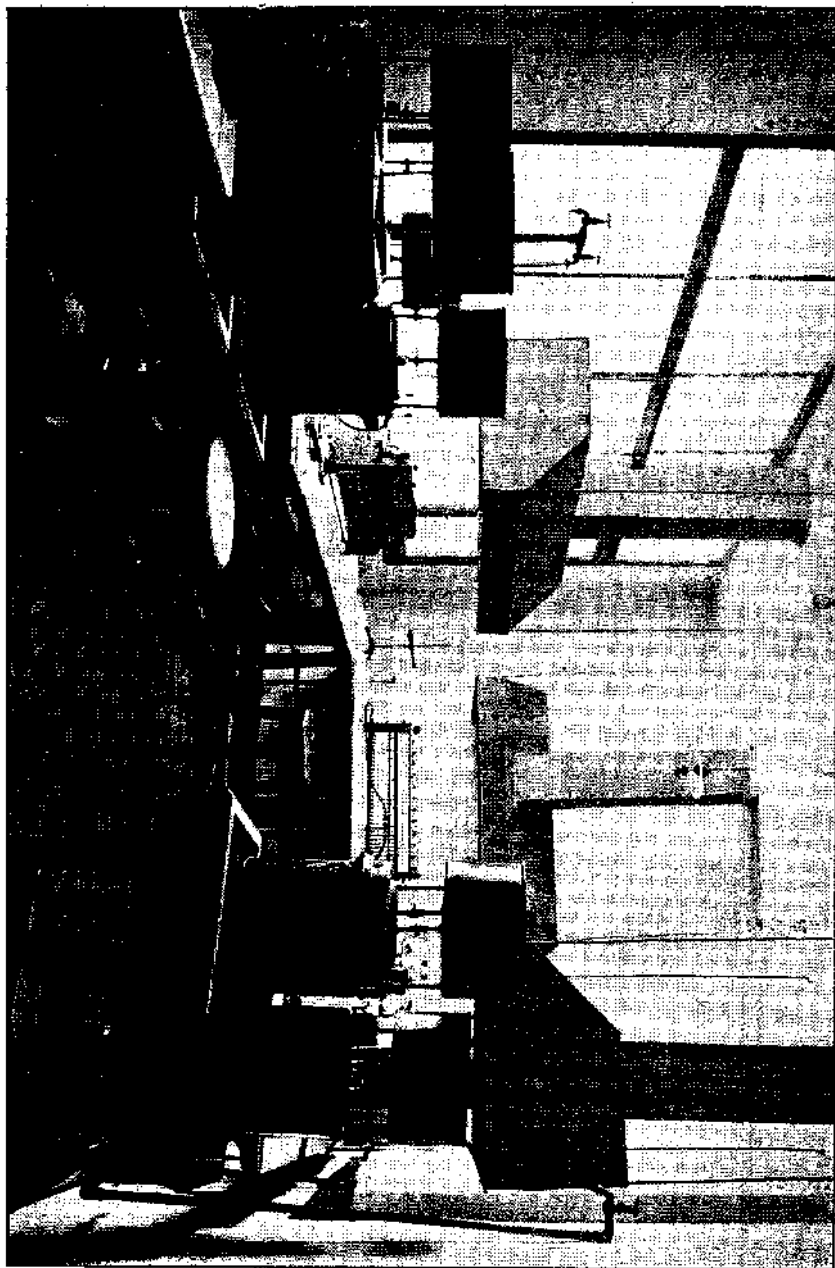


Рис. 72. Сложительная органической лаборатории.

ныхъ съ каждой стороны. Такая длина рабочаго мѣста является необходимой вслѣдствіе большой длины многихъ приборовъ, примѣняемыхъ для органическихъ операций. По обѣимъ сторонамъ столовъ находятся раковины съ большимъ числомъ водяныхъ крановъ; также и газовыхъ крановъ имѣется больше, чѣмъ на столахъ, находящихся въ залахъ аналитической химіи. На каждомъ столѣ находятся воздушные сушильные шкафы и полки съ необходимыми реактивами; поверхность столовъ, какъ и въ другихъ лабораторіяхъ, покрыта линолеумомъ. Вытяжныхъ шкафовъ здѣсь тоже больше, чѣмъ въ другихъ залахъ, и нѣкоторые изъ нихъ снабжены большими раковинами. Въ разныхъ мѣстахъ зала стоятъ также этажерки для пробокъ, паяльные столы, шкафы для нѣкоторыхъ препаратовъ, прессъ для натрія, прессъ для отжиманія осадковъ, сверлильный станокъ и фильтр-прессъ.

Къ этому залу примыкаетъ комната для особыхъ органическихъ работъ съ особо хорошо дѣйствующими вытяжными шкафами и большимъ столомъ, предназначеннымъ для приборовъ, занимающихъ много мѣста, напр. для гидрогенизации по способу Сабатье и Сандерена (см. вкладную табл. рис. 73 и 74). Тутъ же стоятъ небольшой перегонный приборъ, работающій паромъ изъ паропровода и дающій перегнанную воду для органической лабораторіи; большая желѣзная печь съ толстыми желѣзными дверцами для нагрѣванія запаянныхъ трубокъ, качающаяся печь для нихъ же и распредѣлительная доска, отъ которой можно пользоваться электрическимъ токомъ для производства разныхъ органическихъ реакцій, требующихъ электрическаго тока.

Вѣсовая комната имѣетъ одну полку, укрѣпленную на бетонныхъ столбахъ и покрытую морбилитомъ, съ двумя аналитическими вѣсами и столъ съ приборами для опредѣленія нѣкоторыхъ физическихъ константъ органическихъ соединений, какъ-то показателя преломленія, вращенія плоскости поляризаціи и т. п. На одномъ изъ концовъ этого стола устроена темная будка для оптическихъ измѣреній.

Сожигательная комната передѣлана изъ части балкона (оставшаяся часть его служить кладовой для храненія химическихъ препаратовъ) и имѣетъ четыре стола, выложенныхъ бѣлыми огнеупорными плитками, съ четырьмя органическими газовыми сожигательными печами и всѣми необходимыми принадлежностями: газометрами съ воздухомъ и кислородомъ (по два на каждую печь), сушилами и т. д. Надъ каждой печью сдѣланъ колпакъ оцинкованнаго желѣза, снабженный трубою, выходящей прямо на воздухъ: во время сожженія заслонки трубъ открываются и горячій воздухъ съ продуктами горѣнія уходитъ. Кромѣ этихъ печей имѣются также печь Гереуса съ электрическимъ нагрѣваніемъ и печи для производства органическихъ сожженій по способу Деннштедта.

Комната для специалистовъ оборудована такъ же, какъ и лаборантскія комнаты, но включаетъ большее число столовъ, позволяющее одновременно работать четверемъ занимающимся. Здѣсь производятся какъ спеціальныя изслѣдованія студентами, закончившими практическія работы по органической химіи, такъ и дипломныя работы; здѣсь же работаютъ и стипендіаты, оставленные по кафедрѣ аналитической и органической химіи.

Къ занятіямъ въ лабораторіи органической химіи, обязательнымъ лишь для электрохимиковъ, допускаются только студенты, сдавшіе экзаменъ по курсу органической химіи и окончившіе всѣ обязательныя работы въ лабораторіи аналитической химіи.

Работы по органической химіи раздѣляются на два ряда: а) работы аналитическія, имѣющія цѣлью научить главнѣйшимъ способамъ анализа органическихъ соединеній — именно способамъ опредѣленія углерода, водорода, азота, галоидовъ. Всего требуется вѣрно сдѣлать 6 анализовъ. б) работы препаративнаго характера — для ознакомленія занимающихся съ важнѣйшими приѣмами синтеза органическихъ веществъ. Число препаратовъ, которые долженъ сдѣлать каждый, — 16, причемъ руководствомъ служить извѣстный учебникъ Гаттермана. Интересующіеся студенты исполняютъ и болѣе сложныя препаративныя работы,

вплоть до такихъ, которыя требуютъ собиранія литературныхъ справокъ и извѣстнаго лабораторнаго навыка. Такого рода работы, разумѣется, не являются обязательными. О каждомъ вѣрно сдѣланномъ анализѣ и оконченомъ синтезѣ подается отчетъ руководителю группы, численность которой для органической химіи установлена въ 12 человекъ.

Личный составъ преподавательскаго персонала лабораторій аналитической и органической химіи за первые десять лѣтъ ихъ существованія былъ таковъ:

Профессора: Н. А. Меншуткинъ (1901—† 23 января 1907); Н. С. Курнаковъ (съ янв. 1907 по декабрь); Б. Н. Меншуткинъ (съ декабря 1907 года).

Лаборанты: А. А. Волковъ (1901—† 29 ноября 1903 года); Б. Н. Меншуткинъ (1901—дек. 1907); Б. П. Дыбовскій (съ 1902 по 1912 годъ); Д. Н. Монастырскій (съ 1902 года); Н. Н. Нагорновъ (съ 1902 года); С. П. Гвоздовъ (съ 1903 года); О. Ф. Ротарскій (съ 1905 по 1910 годъ); В. А. Киндъ (съ 1909 года); Л. Н. Шалинъ (съ 1912 года).

Въ заключеніе можно упомянуть, что все оборудованіе лабораторій мебелью, газо- и водопроводами, электричествомъ, телефонами, пожарной сигнализацией, отопленіемъ, вентиляціей и т. д. — было сдѣлано изъ суммъ строительныхъ кредитовъ. На оборудованіе лабораторій химическими приборами, стекломъ, посудой и необходимыми книгами и журналами было отпущено 35.000 руб. Въ настоящее время годовой бюджетъ лабораторій аналитической и органической химіи составляютъ 6000 руб. изъ ежегоднаго штатнаго ассигнованія въ 19.000 руб. на содержаніе лабораторій: общей, аналитической, органической и физической химіи, минеральной и органической технологій.

С. Списокъ работъ, сдѣланныхъ въ лабораторіяхъ аналитической и органической химіи и опубликованныхъ въ „Извѣстіяхъ СПб. Полт. Института“.

1) Н. А. Меншуткинъ. Вліяніе катализаторовъ на образованіе анилидовъ и амидовъ. Извѣстія Спб. Полт. Инстит. 1, 119.

2) Б. Н. Меншуткинъ. Обь эфиратахъ галоидныхъ соединеній магнія. Изв. 1, 335.

3) Т. Ротарскій и С. Ф. Жемчужный. Пирометрическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ жидкихъ кристалловъ. Изв. 3, 21.

4) Т. Ротарскій. О возстановленіи нитросоединеній алкоголятами въ щелочной средѣ. Изв. 3, 123.

5) Т. Ротарскій. Обь однородности пара-азоксанизола. Изв. 3, 131.

6) Ф. Дрейеръ и Т. Ротарскій. Нѣкоторыя свойства параазофенетола. Изв. 3, 135.

7) Б. Меншуткинъ. Обь эфиратахъ галоидныхъ соединеній магнія. II. Дѣйствіе на эфиры бромистаго магнія безводныхъ спиртовъ—кристаллалкоголяты бромистаго магнія. Изв. 3, 315.

8) Б. Меншуткинъ. III. Дѣйствіе на эфиратъ іодистаго магнія безводныхъ спиртовъ—кристаллалкоголяты іодистаго магнія. Изв. 3, 345.

9) Б. Меншуткинъ. IV. Дѣйствіе на эфиры воды, растворимость въ водѣ гидратовъ бромистаго и іодистаго магнія. Изв. 4, 75.

10) Б. Меншуткинъ. V. Дѣйствіе сложныхъ эфировъ, соединенія бромистаго и іодистаго магнія со сложными эфирами. Изв. 4, 101.

11) Л. Ротинянцъ и Т. Ротарскій. Термическое изслѣдованіе одной анизотропной жидкости. Изв. 4, 171.

12) Н. Меншуткинъ. О вліяніи катализаторовъ на образованіе анилидовъ. Статья вторая. Изв. 4, 181.

13) Б. Меншуткинъ. Обь эфиратахъ галоидныхъ соединеній магнія. VI. Обь одноэфиратѣ бромистаго магнія и растворимости въ эфирѣ. Изв. 5, 159.

14) Б. Меншуткинъ. VII. О соединеніяхъ бромистаго и іодистаго магнія съ изопропиловымъ спиртомъ и триметилкарбиноломъ. Изв. 5, 191.

15) Б. Меншуткинъ. VIII. Дѣйствіе одноосновныхъ предѣльныхъ кислотъ на эфиры, соединенія бромистаго и іодистаго магнія съ этими кислотами. Изв. 5, 293.

16) Б. Меншуткинъ. IX. Соединенія бромистаго и іодистаго магнія съ производными кислотъ. Изв. 5, 317.

17) Б. Меншуткинъ. О нѣкоторыхъ молекулярныхъ соединеніяхъ хлористаго кальція. Изв. 5, 355.

18) Н. Меншуткинъ. О скорости превращенія въ полиметиленовыхъ рядахъ. Изв. 6, 3.

19) Б. Меншуткинъ. Объ эфиратахъ галоидныхъ соединений магнія. X. Соединенія бромистаго и іодистаго магнія съ алдегидами, кетонами и ацеталями Изв. 6, 39.

20) Б. Меншуткинъ. XI. Соединенія бромистаго и іодистаго магнія съ анилиномъ и фенилгидразиномъ. Изв. 6, 77.

21) Б. Меншуткинъ. XII. О соединеніяхъ бромистаго и іодистаго магнія съ производными углекислоты. Изв. 6, 101.

22) Т. Ротарскій. Объ азоксисоединеніяхъ. Изв. 7, 109.

23) Б. Меншуткинъ. Объ эфиратахъ галоидныхъ соединений магнія. XIII. О кристаллизаци и температурахъ плавленія молекулярныхъ соединений бромистаго и іодистаго магнія. Изв. 7, 389.

24) Б. Меншуткинъ. XIV. О вытѣсненіи однихъ веществъ другими въ молекулярныхъ соединеніяхъ и о прочности этихъ соединений. Изв. 7, 401.

25) Б. Меншуткинъ. XV. О строеніи молекулярныхъ соединений. Изв. 7, 425.

26) Б. Меншуткинъ. XVI. О растворимости молекулярныхъ соединений бромистаго и іодистаго магнія во входящихъ въ составъ ихъ органическихъ веществахъ. Изв. 7, 451.

27) Б. Меншуткинъ. Объ эфиратахъ и другихъ молекулярныхъ соединеніяхъ бромистаго и іодистаго магнія. С.-Петербургъ, 1907.

28) Б. Меншуткинъ. Ацетамидъ какъ растворитель. Изв. 9, 199.

29) Т. Ротарскій. Забытые жидкіе кристаллы. Изв. 9, 503.

30) Б. Меншуткинъ. О нѣкоторыхъ молекулярныхъ соединеніяхъ бромистаго и хлористаго алюминія. I. Изв. 11, 261.

31) Б. Меншуткинъ. II. О соединеніяхъ хлористаго алюминія съ нитрованными бензольными углеводородами и ихъ замѣщенными. Изв. 11, 565.

32) Б. Меншуткинъ. III. Исслѣдованіе системъ, образованныхъ хлористымъ и бромистымъ алюминіемъ и ароматическими углеводородами. Изв. 12, 1.

33) Б. Меншуткинъ. IV. О соединеніяхъ хлористаго и бромистаго алюминія съ ацетофенономъ и бензофенономъ. Изв. 13, 1.

34) Б. Меншуткинъ. V. Исслѣдованіе системы бромистый алюминій—бромистый этиленъ. Изв. 13, 17.

35) Т. Ротарскій. Молекулярно-механическая теорія анизотропныхъ жидкостей или такъ называемыхъ жидкихъ кристалловъ. Изв. 13, 149.

36) Б. Меншуткинъ. О соединеніяхъ треххлористой и трехбромистой сурьмы съ бензоломъ. Изв. 13, 263.

37) Б. Меншуткинъ. Исслѣдованіе системъ, образованныхъ замѣщенными бензолами съ треххлористой и трехбромистой сурьмой. I. SbCl_3 , SbBr_3 и галоидозамѣщенные бензолы. Изв. 13, 277.

38) Б. Меншуткинъ. II. SbCl_3 , SbBr_3 и нитрованные бензолы. Изв. 13, 411.

39) Н. Нагорновъ. Изоморфныя смѣси парадигалоидныхъ производныхъ бензола. Изв. 13, 429.

40) Н. Нагорновъ, С. Жемчужный и Н. Курнаковъ. Давленіе истеченія изоморфныхъ смѣсей парадигалоидныхъ производныхъ бензола. Изв. 13, 439.

41) Б. Меншуткинъ. О нѣкоторыхъ молекулярныхъ соединеніяхъ хлористаго и бромистаго алюминія. VI. О соединеніяхъ хлористаго и бромистаго алюминія съ хлорангидридами кислотъ. Изв. 13, 553.

42) Б. Меншуткинъ. Исслѣдованіе системъ, образованныхъ треххлористой и трехбромистой сурьмой съ одностамѣщенными бензольными углеводородами. Изв. 13, 565.

43) Б. Меншуткинъ. О системахъ, образованныхъ трех-

хлористой и трехбромистой сурьмой съ двузамѣщенными бензольными углеводородами. Изв. 14, 251.

44) Б. Меншуткинъ. Изученіе трехзамѣщенныхъ бензольныхъ углеводородовъ въ ихъ отношеніяхъ къ треххлористой и трехбромистой сурьмѣ. Изв. 14, 291.

45) Л. Шалинъ. Дѣйствіе спиртовъ на симметрическіе двугалоидозамѣщенные этаны. Изв. 14, 383.

46) Б. Меншуткинъ. Отношенія треххлористой и трехбромистой сурьмы къ нѣкоторымъ заключающимъ кислородъ органическимъ соединеніямъ. Изв. 15, 65.

47) Б. Меншуткинъ. Исслѣдованіе соединеній треххлористой и трехбромистой сурьмы съ многоядерными бензольными углеводородами. Изв. 15, 95.

48) Л. Шалинъ. О дѣйствіи спиртовъ на симметрическіе двугалоидозамѣщенные этаны. Статья вторая. Изв. 15, 119.

49) Н. Нагорновъ и Л. Ротинянцъ. Электрическій методъ прямого опредѣленія теплоты испаренія жидкостей. Изв. 15, 285.

50) Б. Меншуткинъ. Треххлористая и трехбромистая сурьма—нафталинъ и его производныя. Изв. 15, 612.

51) Б. Меншуткинъ. Системы фторбензола съ треххлористой и трехбромистой сурьмой. Изв. 15, 647.

52) Б. Меншуткинъ. Сульфобензоловая кислота и трехгалоидная сурьма. Изв. 15, 657.

53) Б. Меншуткинъ. Треххлористая и трехбромистая сурьма въ ихъ отношеніяхъ къ фенолу и нѣкоторымъ его эфирамъ. Изв. 15, 757.

54) Б. Меншуткинъ. О системѣ анилинъ—треххлористая сурьма. Изв. 15, 779.

55) Б. Меншуткинъ. О системахъ, образованныхъ циклогексаномъ и тетрагидробензоломъ съ треххлористой и трехбромистой сурьмой. Изв. 15, 793.

56) Б. Меншуткинъ. Исслѣдованіе двойныхъ системъ, заключающихъ хлористый бензоилъ и нѣкоторыя органическія вещества. Изв. 16, 73.

57) Б. Меншуткинъ. О соединеніяхъ бензойнаго алдегида и бензонитрила съ треххлористой и трехбромистой сурьмой. Изв. 16, 83.

58) Б. Меншуткинъ. Изслѣдованіе системъ хлортолуоловъ и нитртолуоловъ съ трехгалогидной сурьмой. Изв. 16, 397.

59) В. Киндъ и В. Вальгисъ. Способъ Риша и Гальфена въ примѣненіи къ русскимъ нефтямъ. Изв. 17, 35.

60) В. Киндъ и В. Вальгисъ. Лучепреломляемость русскихъ нефтей. Изв. 17, 47.

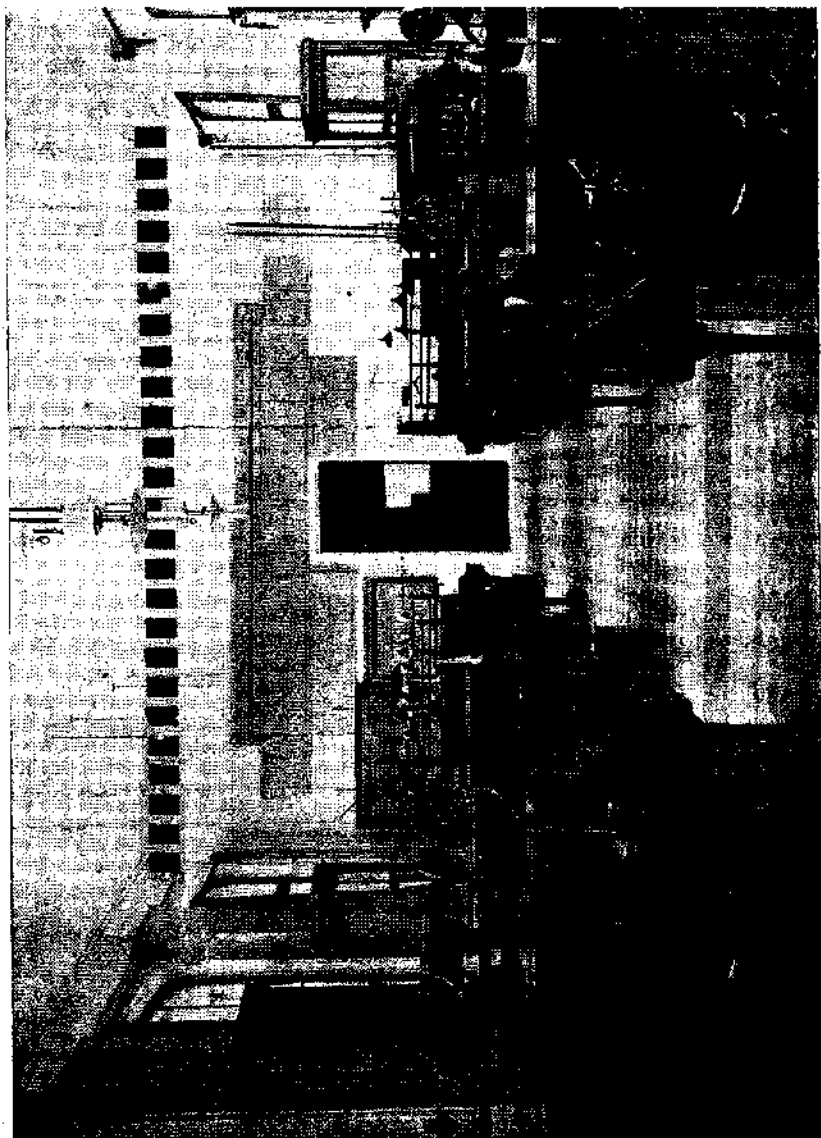
61) Б. Меншуткинъ. О нѣкоторыхъ молекулярныхъ соединеніяхъ бензола и его замѣщенныхъ. Изв. 17, 217.

62) Б. Меншуткинъ. О вліяніи замѣстителей на взаимодействие бензола и его производныхъ съ хлористымъ бензоиломъ въ присутствіи треххлористой и трехбромистой сурьмы. Изв. 17, 231.

63) Б. Меншуткинъ. О вліяніи замѣстителей на нѣкоторыя реакціи бензола и его замѣщенныхъ производныхъ. Спб. 1912. Стр. 180+IV.

XIII. Лабораторія и Музей Минералогіи и Геологіи.

Общая площадь, отведенная для лабораторіи и музея, составляла первоначально 545 кв. метр. въ 1 этажѣ Химическаго Павильона (см. планъ рис. 37); впоследствии къ ней было присоединено еще 49 кв. м. въ томъ же этажѣ и 44 кв. м. въ подвалѣ (рис. 36). Принимая во вниманіе, что одной изъ особенностей въ постановкѣ преподаванія въ нашемъ Институтѣ было стремленіе съ самаго начала удѣлить возможно широкое мѣсто практическимъ занятіямъ, что, слѣд., лабораторія должна быть приспособлена для разнообразныхъ обязательныхъ практическихъ занятій съ большимъ числомъ группъ студентовъ и, исходя изъ того предположенія, что музей можетъ и долженъ заключать лишь учебныя коллекціи, при распредѣленіи вышеозначенной площади большая ея часть была отведена подъ лабораторію и помѣщенія для практическихъ



занятій, и потому пришлось для музея ограничиться скромными размѣрами.

Лабораторія и музей расположены направо отъ входа въ 1-мъ этажѣ Химическаго Павильона. Состоитъ изъ слѣдующихъ помѣщеній: большого зала для практическихъ занятій студентовъ, комнаты съ затемнѣнiемъ (такъ наз. гониометрической), Музея, фотографической, препаровочной (и вмѣстѣ комнаты для служителей), пирометрической, химической, библиотеки и комнатъ для преподавательскаго персонала: профессорской и двухъ лаборантскихъ, въ одной изъ которыхъ отдѣлена вѣсовая.

Залъ (20,9 × 9,9 метр.) для практическихъ занятій студентовъ (рис. 75) меблированъ химическими столами для упражненій по Минералогіи (анализъ съ паяльной трубкой и пр.) и письменными столами для упражненій по Кристаллографіи



Рис. 76. Лабораторія Минералогіи и Геологіи.—Помѣщеніе для студентовъ специалистовъ.

и Петрографіи съ поляризационнымъ микроскопомъ. Часть химическихъ столовъ отгорожена деревянными рѣшетками для работы студентовъ-специалистовъ (рис. 76).

Въ гониометрической комнатѣ установлено 7 специальныхъ столовъ для гониометровъ. На каждомъ изъ нихъ отдѣльное затемнѣніе, состоящее изъ деревянной рамки, около

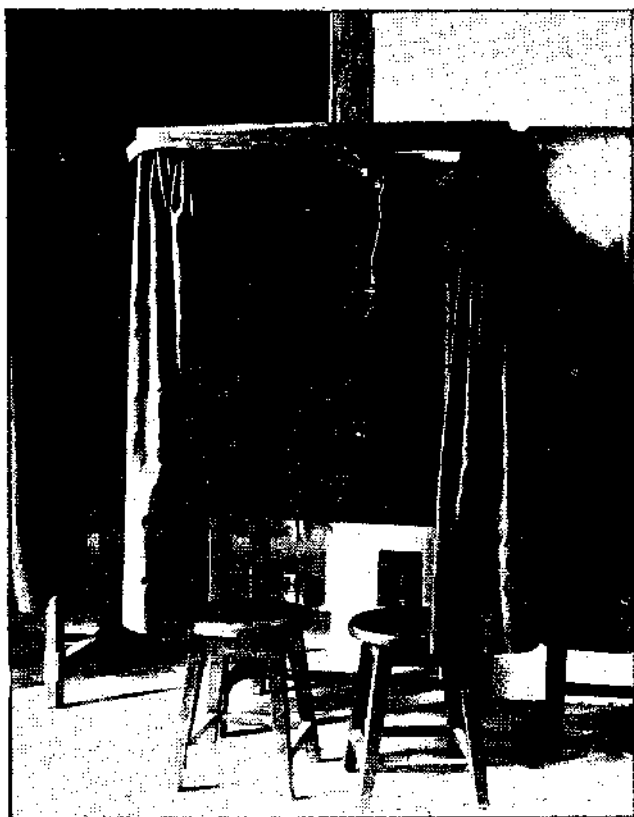


Рис. 77. Лабораторія Минералогіи и Геологіи.—Гониометрическая (столъ съ затемнѣніемъ).

1,0 метр. высоты, съ натянутой на ней темной матеріей, на открытой сторонѣ затемнѣнія, обращенной къ занимающемуся, раздвижная занавѣсочка изъ той же матеріи. (Рис. 77) Въ

гонометрической комнатѣ помѣщаются, кромѣ того, рефрактометры и аппаратъ для измѣренія угла оптическихъ осей.

Музей (рис. 78) изъ трехъ небольшихъ комнатъ (I: $7,9 \times 2,7$; II: $16,6 \times 4,8$; III: $6,5 \times 4,8$ метр.). Въ витринахъ его (рис. 79) выставлены: 1) систематическая коллекція минераловъ, расположенная по системѣ Дана, изъ 1702 образцовъ; 2) к. физическихъ свойствъ минераловъ, 200 образцовъ; 3) систематическая к. горныхъ породъ, 400 образцовъ; 4) к. общихъ признаковъ горныхъ-породъ, 150 образц.; 5) к. по Динамической Геологiи, 200 образц.; 6) к. по Исторической Геологiи, 750 образц.; 7) к. минераловъ, образующихъ руды, 150 образцовъ, и нѣк. другія.

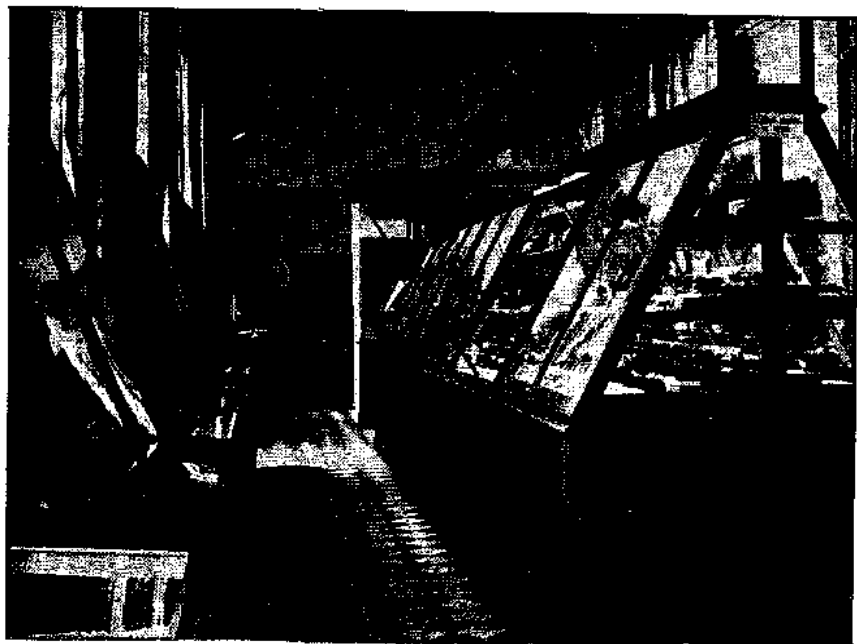


Рис. 78. Лабораторія Минералогiи и Геологiи.—Музей.

Въ препаровочной комнатѣ ($9,1 \times 4,8$ метр.) аппаратъ для рѣзанія горныхъ породъ и станокъ для шлифованія съ электрическимъ двигателемъ. Изготовленіемъ микроскопическихъ пре-

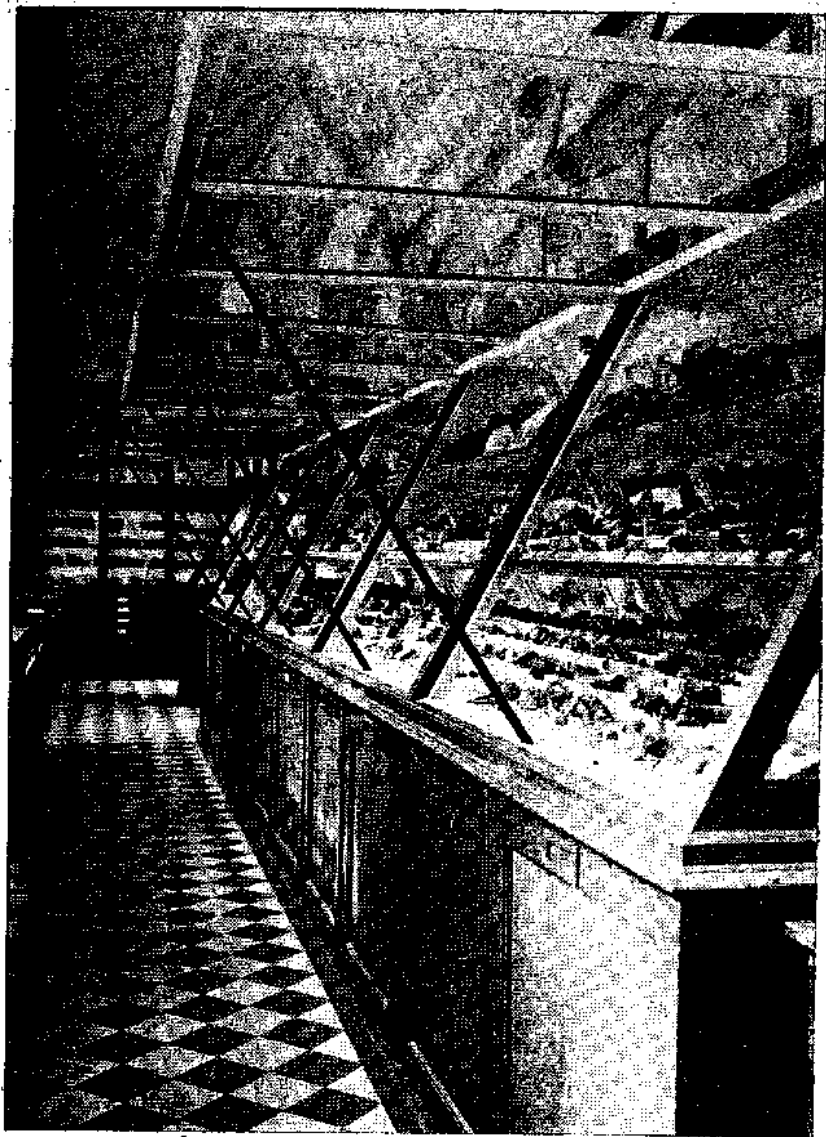


Рис. 79. Лабораторія Минералогії и Геології.—Большая витрина музея.

препаратовъ для нуждъ Минералогической Лабораторіи, отчасти также Металлургической Лабораторіи и Лабораторіи Общей Химіи, занимается препаратомъ Василій Вукловичъ.

Пирометрическая (рис. 80) комната ($6 \times 3,2$ метр.) служитъ для искусственнаго полученія и термическаго изслѣдованія тугоплавкихъ минераловъ, преимущественно силикатовъ. Плавление производится въ криптолновыхъ электрическихъ печахъ и въ печахъ Гереуса; для термическаго анализа имѣется пирометръ Вологодина.

Химическая Лабораторія приспособлена для аналитическихъ работъ преподавательскаго персонала; она оборудована химическими столами, однимъ общимъ вытяжнымъ шкафомъ, водяной баней, воздушными банями и пр.

Библіотека ($8,6 \times 2,1$ метр.). Въ 1911 г. подъ бібліотеку отведена особая комната, въ которой поставлены большой бібліотечный шкафъ, шкафъ для картъ и столъ для занятій. Въ бібліотекѣ имѣются комплекты журналовъ: 1) *N. Jahrbuch für Mineralogie*; 2) *Tscherm. Miner.-Petrogr. Mitteilungen* 3) *Zeitschrift für Kristallographie*, взятые во временное пользованіе изъ Общей Библіотеки Института. Выписываются Лабораторіей: 1) *Centralblatt für Mineralogie* и 2) *Geologisches Centralblatt*. Изъ русскихъ журналовъ получаютъ изданія Геологическаго Комитета. Кромѣ того, имѣется небольшой подборъ сочиненій по специальности.

На первоначальное оборудованіе Лабораторіи было ассигновано всего 5.000 р. Въ виду недостаточности этой суммы Совѣтомъ Института неоднократно дѣлались добавочныя ассигнованія изъ специальныхъ средствъ. Ежегодная сумма на содержаніе, опредѣленная по штату въ 1.000 р., была увеличена до 1.600, а съ открытіемъ Инженерно-Строительнаго Отдѣленія до 1.800 р. При первоначальномъ оборудованіи и послѣдующемъ частичномъ дооборудованіи имѣлось въ виду собрать такія коллекціи и приборы, которыя дали бы возможность широкой постановки практическихъ занятій и организаціи

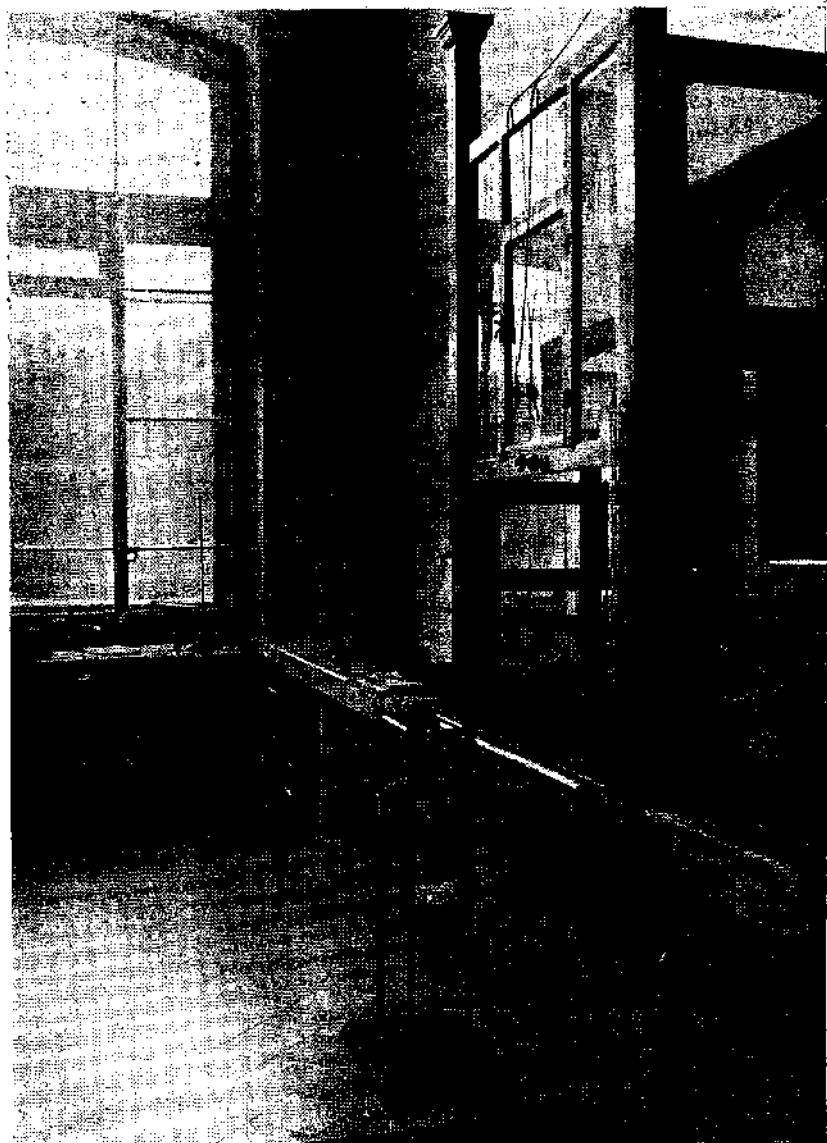


Рис. 80. Лабораторія Мінералогія п Геології. — Пірометричний сал.

производства специальных научных работ, какъ лицами учебного персонала, такъ и студентами.

Преподаваніе по кафедрѣ минералогіи и геологіи сосредоточено въ рукахъ одного профессора. Это имѣетъ свои положительные и свои отрицательныя стороны. При небольшомъ числѣ лекцій (6 годовыхъ часовъ) нѣкоторыя части курса поневолѣ приходится сокращать, что отчасти восполняется обязательными практическими занятіями. Съ другой стороны, разныя части курса гармонично между собою связаны и соразмѣрены и въ случаѣ надобности другъ друга восполняютъ. Въ настоящее время, послѣ нѣкоторыхъ частичныхъ измѣненій, лекціи по Минералогіи и Геологіи распределяются слѣдующимъ образомъ: Кристаллографія и введеніе въ Минералогію—4 полуг. часа; Геологія—4 полуг. часа; Петрографія—2 полуг. часа и Ученіе о Рудныхъ Мѣсторожденіяхъ—2 полуг. часа.

Практическія занятія въ Лабораторіи Минералогіи и Геологіи двухъ родовъ: 1) обязательныя подъ общимъ руководствомъ профессора и непосредственнымъ—лаборантовъ въ часы, помѣщенные въ расписаніи, и 2) необязательныя. Необязательныя занятія состоятъ въ систематическомъ изученіи специально приуроченныхъ къ читаемымъ курсамъ коллекцій, знаніе которыхъ требуется на экзаменѣ. Лабораторія открыта для нихъ ежедневно съ 10 ч. утра до 6 ч. вечера; 3) кромѣ того, въ лабораторіи производятся дипломныя работы, общая постановка которыхъ приблизительно одинакова во всѣхъ Лабораторіяхъ Химическаго Павильона. Темами дипломныхъ работъ являются экспериментальныя изслѣдованія по искусственному полученію минераловъ плавленіемъ съ термическимъ и оптическимъ ихъ изученіемъ¹⁾, или геолого-петрографическія изслѣдованія.

А. Геометрическая Кристаллографія. Практическія

¹⁾ См. обзоръ этихъ работъ и статью Лебедева и Жемчужнаго. (Изв. С.П.Б. Полт. Инст. 1912, XVIII).

занятія по Г. К., обязательныя въ первые годы существованія Института, превращены въ настоящее время въ необязательныя. Они сводятся къ обычному разбору на деревянныхъ и картонныхъ моделяхъ системы и симметріи кристалловъ, взаимныхъ отношеній кристаллическихъ формъ въ комбинаціяхъ и пр. Пособіе: Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ. Учебникъ Кристаллографіи. Экзаменъ по Геометрической Кристаллографіи предшествуетъ обязательнымъ практическимъ занятіямъ по измѣренію и по физической кристаллографіи.

В. Измѣреніе Кристалловъ. Физическая Кристаллографія. Обязательныя практическія занятія, 2 недѣльныхъ часа въ 1 семестрѣ.

Программы. 1. Измѣреніе Кристалловъ. на отражательномъ гониометрѣ. Нанесеніе результатовъ измѣренія на бумагу въ видѣ стереографической проекціи. Вычисленіе кристалла.— Для измѣренія кристалловъ Лабораторія располагаетъ въ настоящее время 7 отражательными гониометрами фирмы Фюсса № IVa съ горизонтальнымъ кругомъ. Минералы, употребляемые для измѣреній: гранатъ, борацитъ, кварцъ, апатитъ, фенакитъ, рутилъ, везувіанъ, цирконъ, топазъ, сѣра, авгитъ и др. Пособіе: Шевалье. Пособіе для упражненій по Кристаллографіи. Переводъ съ французскаго Ф. Левинсона-Лессинга и Н. Култашева.

2. Опыты съ теплопроводностью (слюда, гипсъ) и пирозлектричествомъ (кварцъ).

3. Кристаллооптика. Двойное лучепреломленіе въ исландскомъ шпатѣ. Поляризаціонный микроскопъ. Наблюденія и опредѣленія въ параллельномъ и сходящемся поляризованномъ свѣтѣ: одноосные и двуосные кристаллы, опредѣленіе направленій погасанія, опредѣленіе оптическаго знака, явленія дисперсіи, плеохроизмъ, вращеніе плоскости поляризаціи, двойниковыя образованія. Опредѣленіе показателей преломленія двоякопреломляющихъ тѣлъ при помощи рефрактометра. Измѣреніе угла оптическихъ осей на специальномъ аппаратѣ. Для занятій по Кристаллооптикѣ Лабораторіей при-

обрѣтено 15 микроскоповъ (фирмы Фюсса № IV), 1 рефрактометръ, 1 аппаратъ для измѣренія угла оптич. осей, 4 прибора для изученія явленій двойного лучепреломленія въ исландск. шпатѣ, 15 наборовъ микроскопическихъ препаратовъ—ориентированныхъ разрѣзовъ кристалловъ и пр. Пособіе: 1) Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Оптическое изслѣдованіе минераловъ подъ микроскопомъ. 2) И. Преображенскій. Введеніе въ кристаллооптику.

Способъ зачета: практическій и теоретическій экзаменъ.

С. Минералогія. Обязательныя практич. занятія, 2 ч. въ недѣлю въ теченіе 1 семестра.

1. Анализъ минераловъ съ паяльной трубкой. Обязательно для зачета опредѣленіе 10—15 минераловъ въ часы занятій и 2-хъ минераловъ по выбору профессора на экзаменѣ по Минералогіи. Пособіе: 1) Ф. фонъ-Кобелль. Таблицы для опредѣленія минераловъ помощью простыхъ испытаній сухимъ и мокрымъ путемъ. Перев. съ нѣмецкаго. 2) И. Преображенскій и Д. Бѣлянкинъ. Таблицы для опредѣленія минераловъ.

2. Опредѣленіе минераловъ по внѣшнимъ признакамъ. Пособіе: К. Фуксъ. Таблицы для опредѣленія минераловъ. Перев. съ нѣмецкаго.

3. Микрохимическій анализъ. Знакомство съ важнѣйшими микрохимическими реакціями. Пособіе: Д. Бѣлянкинъ. Краткое руководство къ микрохимическому анализу минераловъ.

4. Раздѣленіе минераловъ тяжелыми жидкостями по удѣльному вѣсу. Пособіе: Н. Култашевъ. Краткое наставленіе къ примѣненію тяжелыхъ жидкостей.

Необязательныя практическія занятія по Минералогіи состоятъ въ систематическомъ изученіи специальной коллекціи изъ 262 минераловъ.

Д. Петрографія. Обязательныя практическія занятія, 2 недѣльныхъ часа въ 1 семестрѣ. Изученіе горныхъ породъ подъ микроскопомъ. Требуется опредѣлить 10 порообразующихъ

минераловъ, 10 структуръ, 10 горныхъ породъ. Пособія: 1) Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Таблицы для опредѣленія породообразующихъ минераловъ. 2) Д. Бѣлянкинъ и И. Преображенскій. Таблицы для опредѣленія породообразующихъ минераловъ. 3) Левинсонъ-Лессингъ. Петрографическія таблицы. Способъ зачета—практическій и теоретическій экзаменъ.

Для необязательныхъ занятій имѣется коллекція изъ 175 образцовъ изверженныхъ и осадочныхъ горныхъ породъ отчасти съ микроскопическими препаратами къ нимъ.

Е. Историческая Геологія и Ф. Рудныя Мѣсторожденія. Коллекція окаменѣлостей для необязательныхъ практ. занятій изъ 86 образцовъ и коллекція минераловъ, образующихъ руды, изъ 53 образцовъ.

Прохожденіе студентами курса идетъ въ такомъ порядкѣ:

1) До записи въ Лабораторію по Кристаллографіи обязательна сдача экзамена по Геометрической Кристаллографіи.

2) Лабораторныя занятія по Кристаллоптикѣ и Измѣренію.

3) По выполненіи всѣхъ обязательныхъ работъ по Кристаллографіи практическій (кристаллоптические опредѣленія подъ микроскопомъ) и теоретическій экзаменъ по Физической Кристаллографіи.

4) Экзаменъ по Физической и Исторической Геологіи.

5) Лабораторныя занятія по Минералогіи.

6) По выполненіи этихъ работъ экзаменъ по Минералогіи: практическій по распознаванію минераловъ и по паяльной трубкѣ, теоретическій по систематикѣ, химической минералогіи и генезису минераловъ ¹⁾).

¹⁾ Благодаря постановкѣ занятій и экзамена по Минералогіи, возможно обходиться безъ чтенія лекцій по систематикѣ минераловъ, уделяя лишь нѣкоторое число лекцій курса Введенія въ Минералогію вопросамъ Химической Конституціи минераловъ, общему обзору силикатовъ и т. п. Въ Кристаллографіи читается также лишь общая часть Геометрической Кристаллографіи и преимущественное вниманіе уделяется Физической и Химической Кристаллографіи.

- 7) Лабораторныя занятія по Петрографіи.
- 8) Практическій (опредѣленіе горныхъ породъ подъ микроскопомъ) и теоретическій экзамень по Петрографіи.

9) Экзамень по ученію о Рудныхъ Мѣсторожденіяхъ.

Такимъ образомъ каждый студентъ экзаменуется у профессора Минералогіи и Геологіи шесть разъ, причемъ къ практическому экзамену допускаются лишь тѣ, кто имѣетъ удостовѣреніе отъ руководителя лабораторными занятіями, что всѣ обязательныя работы имъ выполнены. Для студентовъ электрохимическаго подотѣла обязательно лишь то, что указано въ пунктахъ: 1, 2, 3, 5 и 6.

Число экзаменующихся за послѣдній годъ превысило 700. Подготовка къ каждому экзамену требуетъ болѣе или менѣе продолжительнаго изученія коллекцій минераловъ, горныхъ породъ, окаменѣлостей, рудъ и т. п. въ самомъ помѣщеніи лабораторіи.

Ежегодно въ Лабораторіи занимается такое число группъ студентовъ, не считая вышеуказанныхъ необязательныхъ занятій и подготовки къ экзаменамъ:

1) По Физической Кристаллографіи и Измѣренію—10 группъ по 15 чел., по 2 семестровыхъ часа каждая.

2) По Минералогіи 5 гр. по 25 чел. (раньше 4 гр. по 30 чел.) по 2 семестр. часа.

3) По Петрографіи 8 гр. по 15 чел. по 2 семестр. часа.

4) На Инженерно-Строительномъ отдѣленіи, 6—8 гр. по 20 чел. и по 1 семестр. часу.

Кромѣ обязательныхъ и необязательныхъ практическихъ занятій въ Лабораторіи производятся спеціальныя научныя работы состоящими при ней лицами учебнаго персонала, стипендіатами и студентами-дипломистами. Поэтому въ настоящее время, несмотря на общую площадь лабораторіи въ 638 кв. метр., начинается уже ощущаться нѣкоторая тѣснота и мѣста для дипломантовъ приходится выкраивать изъ общаго зала, отдѣляя въ немъ соотвѣтствующія мѣста перегородками.

Темы для дипломныхъ работъ, произведенныхъ до настоящаго времени, распадаются на двѣ категоріи:

А. Экспериментальныя работы по искусственному получению и плавкости силикатовъ.

В. Лабораторно-полевые работы по Петрографіи и Руднымъ мѣсторожденіямъ.

Вотъ перечень этихъ темъ:

1. Объ изоморфизмѣ бисиликатовъ кальція и марганца. Изв. СПб. Полит. Инст. 1908, т. IX.
2. Опыты плавленія нѣкоторыхъ бисиликатовъ. Ibid. 1910, т. XIII.
3. Опыты плавленія бисиликатовъ съ титанатами. Ibid. 1911, т. XV.
4. Опыты плавленія бисиликатовъ съ сульфидами и галогенными соединеніями. Ibid. 1911, т. XV.
5. Растворимость извести и магнезій въ гранитовой и кварца въ базальтовой магмахъ.
6. Термическое изученіе системы: бисиликаты и магнитный желѣзнякъ.
7. Аллавердское мѣсторожденіе мѣдныхъ рудъ въ Закавказьѣ, его породы и генезисъ. Ibid. 1912, т. XVII.
8. Плавкость системы: бисиликаты желѣза и марганца.
9. Каолины южной Россіи и генезисъ каолина вообще.
10. Горныя породы хребта Султанъ-Уизъ-Дагъ въ Туркестанѣ.
11. Изслѣдованіе гранитнаго массива Кассарскаго ущелья на Кавказѣ и нѣкотор. друг.

Кромѣ студентовъ, въ лабораторіи занимались слѣдующія лица:

И. А. Преображенскій, преподаватель гимназій въ Самарѣ.

Дѣтищевъ. Преподаватель Иркутскаго Реальнаго Училища.

С. А. Захаровъ, ассистентъ Лѣсного Института.

М. М. Усовъ, стипендіатъ Томскаго Технологическаго Института.

Г. К. Миславскій, вольнослушатель.

Первоначально при кафедрѣ минералогіи и геологіи полагался лишь одинъ лаборантъ; въ первый же годъ выяснилась необходимость второго лаборанта, а съ 1913 г. учреждена должность третьяго лаборанта.

Должность лаборантовъ послѣдовательно занимали слѣдующія лица:

Агафоновъ. Валеріанъ Константиновичъ, магистръ минералогіи и геогнозіи.

Бѣлянкинъ, Дмитрій Степановичъ, кандидатъ химіи.

Поповъ, Борисъ Анфировичъ, магистрантъ минералогіи и геогнозіи.

Гинзбергъ, Альбертъ Семеновичъ, инженеръ-металлургъ и магистрантъ минералогіи и геогнозіи.

Лебедевъ, Петръ Ивановичъ, инженеръ-металлургъ, окончившій СПб. Университетъ съ дипломомъ 1-ой степени.

Кромѣ того, лаборантовъ замѣняли по разнымъ причинамъ временные руководители упражненіями, приглашенные по особому разрѣшенію Совѣта.

Таковыми состояли: Соболевъ, Дмитрій Николаевичъ, магистръ минералогіи и геогнозіи.

Искюль, Владиміръ Ивановичъ, магистрантъ минералогіи и геогнозіи.

Преображенскій, Иванъ Александровичъ, кандидатъ естественныхъ наукъ.

Профессоромъ по кафедрѣ Минералогіи и Геологіи съ самаго основанія Института состоялъ докторъ минералогіи и геогнозіи Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ.

Стипендіатами по кафедрѣ Минералогіи и Геологіи состояли окончившіе курсъ въ нашемъ Институтѣ инженеръ-металлурги: А. С. Гинзбергъ, пріема 1902 г., въ настоящее время лаборантъ СПб. Политехническаго Института; П. И. Лебедевъ, въ настоящее время ассистентъ въ Варшавскомъ Универси-

тетѣ, Н. А. Морозовъ, въ настоящее время командированъ за границу для подготовки къ преподавательской дѣятельности.

Лицами, занимавшимися въ лабораторіяхъ, напечатаны нижеслѣдующія работы:

Вал. Конст. Агафоновъ. Напечаталъ за 1902, 1903 и 1904 г.:

- 1) «Къ вопросу о поглощеніи свѣта кристаллами и о плеохроизмѣ въ ультрафіолетовой части спектра». («Записки Имп. Минер. О-ва, ч. XXXIX, вып. 2) 1902 г.—(Золот. мед. имени Толстого—Акад. Наукъ).

Эту работу защитилъ какъ магистерскую диссертацию при С.-Петербургскомъ Университетѣ.

- 2) Рядъ статей научно-популярнаго, философскаго и публицистическаго характера въ журналахъ «Современный міръ» и «Юридическій Вѣстникъ» и въ газетахъ—«Новости» и «Сынъ Отечества».

Дмитр. Степан. Бѣлянкинъ.

- 1904 г. 1) Гипотеза Таммана о границахъ кристаллическаго состоянія. Изв. СПб. Политехн. Инст., т. I, вып. 1—2.

- 2) Johannes Schilling. Das Vorkommen der seltenen Erden. (Рецензія). Изв. т. I, вып. 3—4.

- 3) К. Фуксъ. Таблицы для опредѣленія минераловъ (переводъ, отд. изданіе).

- 4) O. Lehmann. Flüssige Kristalle. (Рецензія). Изв. т. II, вып. 3—4.

- 1905 г. 1) Краткое руководство къ микрохимическому анализу минераловъ (отд. изд.).

- 1909 г. 1) Очерки по петрографіи Ильменскихъ горъ, I. Изв. т. XII, вып. 1.

- 1910 г. 1) О кыштымитѣ. Изв. т. XIII, вып. 1.

- 2) О щелочныхъ горныхъ породахъ съ ледника Райгородскаго въ Туркестанѣ. Изв. т. XII, вып. 1.

- 3) Очерки по петрографіи Ильменскихъ горъ, II. Изв. т. XIII, вып. 3.

- 1911 г. 1) Петрографическія наблюденія въ Верхне-Уфалейской дачѣ на Уралѣ. Изв. т. XIV, в. 3.
 2) Обь альбитовомъ діабазѣ изъ Красной Поляны и о контактѣ его со сланцемъ. Изв. т. XV, в. 2.
 3) Обь авгитовомъ порфиритѣ изъ окрестностей Аванура на Кавказѣ. Изв. т. XV, вып. 2.

- 1912 г. 1) Тешенитъ изъ Курсеби и его положеніе въ системѣ горныхъ породъ. Изв. т. XVII, в. 1.
 2) Матеріалы для петрографіи Центрального Кавказа. Изв. т. XVIII.
 3) Таблицы для опредѣленія минераловъ. Литограф. (совмѣстно съ И. А. Преображенскимъ).
 4) Таблицы для опредѣленія породообразующихъ минераловъ подъ микроскопомъ (совмѣстно съ И. А. Преображенскимъ). Литограф.

А. С. Гинзбергъ. 1) О нѣкоторыхъ опытахъ плавленія известково-магнезійальныхъ силикатовъ и сульфатовъ. Изв., 1906, т. VI.

- 2) Обь изоморфизмѣ бисиликатовъ марганца и кальція. Изв. 1908, т. IX.

Isomorphismus der Calcium und Manganbisilicate. Z. f. An. Ch., 1908, Bd. 59.

- 3) Къ вопросу о двойныхъ соединеніяхъ сѣрнокислой магнезии и сѣрнокислаго натрія. Изв. 1908, т. IX.

Ueber die Verbindungen von Magnesium und Natriumsulfat. Z. f. An. Ch., 1909, Bd. 61.

- 4) Обь Уральскомъ рапакивиобразномъ гранитѣ. Изв. 1911, т. XV.

- 5) О нѣкоторыхъ искусственныхъ алюмосиликатахъ типа $RO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$. Изв., 1911, т. XVI.

Ueber einige künstliche Aluminosilikate von Typus $RO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$. Z. f. An. Ch. 1912, Bd. 73.

- 6) Отчетъ о командировкѣ на Кавказъ лѣтомъ 1910 г. Изв., 1911, т. XVI.

- 7) Къ петрографіи Армянскаго плоскогорья. Изв., 1913, т. XX.

П. И. Лебедевъ. 1) Опыты плавленія нѣкоторыхъ бисиликатовъ. Изв., 1910, т. XIII.

2) Экспериментальное изслѣдованіе нѣсколькихъ двойныхъ системъ силикатовъ. Изв. 1911, т. XV.

Schmelzversuche an einigen Bisilikaten. Z. f. An. Ch., 1911. Bd. 70.

3) Лебедевъ и С. Ф. Жемчужный. Обзоръ работъ по термическому и микроскопическому анализу силикатовъ и солей, произведенныхъ въ Лабораторіяхъ Минералогіи и Общей Химіи съ 1906—1912 г. Изв. 1912, т. XVIII.

4) Петрографическія изслѣдованія на островѣ Валаамѣ. Изв., 1913, т. XIX.

И. А. Преображенскій. 1) Къ вопросу о происхожденіи изверженныхъ горныхъ породъ. Вопросы Физики. 1910 г.

2) Нефелиновые сіениты съ р. Тагобы-Собака. Изв. СПБ. Полит. Инст. т. XV, 1911 г.

3) Поѣздка въ Туркестанскій Хребетъ. Изв. Имп. Русск. Геогр. Общ., т. XLVI, вып. VII. 1911 г.

4) (и Бѣлянкинъ). Таблицы для опредѣленія породообразующихъ минераловъ. Изд. Кассы Взаимоп. Студ. Политехн. Инст. 1912 г.

5) (и Бѣлянкинъ). Таблицы для опредѣленія минераловъ. Изд. Кассы Взаимоп. Студ. Политехн. Инст. 1913 г.

6) Введеніе въ кристаллооптику. Изд. Риккера. 1913 г.

7) Семь озеръ рѣки Шиякъ. Изв. СПБ. Политехн. Инст. т. XIX, 1913 г.

Н. А. Морозовъ. 1) Геологическія изслѣдованія въ области массивовъ Фишта и Оштена на Зап. Кавказѣ. Изв. СПБ. П. И., 1911, т. XIV.

2) Аллавердское мѣсторожденіе мѣдныхъ рудъ въ Закавказьѣ, его породы и генезисъ. Изв. СПБ. П. И., 1912, т. XVII.

И. И. Гинзбургъ. Каолинъ и его генезисъ. Изв. СПБ. П. И., т. XVII и XVIII.

А. Волосковъ. Опыты плавленія бисиликатовъ съ сульфидами и галогидными соединеніями. Изв. СПб. П. И., 1911, т. XV.

С. Смоленскій. Опыты плавленія бисиликатовъ съ титанатами. Изв. СПб. П. И., 1911, т. XV.

М. А. Усовъ. О метасиликатахъ марганца и желѣза. Изв. СПб. П. И., 1913, т. XIX.

Труды проф. Ф. Ю. Левинсона-Лессинга въ бытность профессоромъ СПб. Политехнич. Института.

1904 г. 1) Петрографическія изслѣдованія въ Центральномъ Кавказѣ (Горная Осетія, Дигорія и Балкарія). — (Извѣстія СПб. Политехнич. Инст., т. II).

1905 г. 1) Петрографическая экскурсія по рѣкѣ Тагилу. (Извѣстія СПб. Политехнич. Инст., т. III).

2) Замѣтки о деформациі кристалловъ подъ вліяніемъ давленія. (Изв. СПб. Политехн. Инст., т. III).

3) Сферолитовыя породы Мугоджарскихъ горъ (Труды СПб. Общ. Естествоиспытателей, т. XXXIII, 5).

1906 г. 1) Порфировидное строеніе и эвтектика. Совмѣстно съ С. Ф. Жемчужнымъ. (Изв. СПб. Полит. Инст., т. V).

2) О мѣсторожденіи магнитнаго желѣзняка г. Высокой на Уралѣ. (Изв. СПб. Полит. Инст., т. V).

3) Петрографическія замѣтки: I. (Изв. СПб. Полит. Инст.).

4) Петрографическія замѣтки: II (Тамъ же).

1907 г. 1) О Гороблагодатскомъ мѣсторожденіи магнитнаго желѣзняка на Уралѣ. (Изв. СПб. Полит. Инст., т. VIII).

2) Петрографическія замѣтки: III. (Изв. СПб. Полит. Инст.).

- 1908 г. 1) Къ вопросу о кристаллическихъ двойникахъ.
(Изв. СПб. Полит. Инст.).
- 2) Полѣвка микроскопіи въ петрографіи. (Изв. СПб. Полит. Инст.).
- 1909 г. 1) О новомъ мѣсторожденіи платины на Уралѣ
(въ Синихъ горахъ около Баранчи). (Изв. СПб. Полит. Инст., т. XI).
- 1910 г. 1) О самомъ южномъ мѣсторожденіи платины на
Уралѣ (на р. Омутной въ Сысертскомъ
Округѣ). (Изв. СПб. Полит. Инст., т. XII).
- 2) Объ основныхъ проблемахъ петрогенезиса.
(Тамъ же, т. XIV).
- 1911 г. 1) Объ одномъ новомъ кристаллохимическомъ со-
отношеніи. (Тамъ же, т. XV).
- 2) О химической природѣ полевошпатовыхъ амфи-
болитовъ. (Тамъ же, т. XV).
- 3) Очерки по систематикѣ изверженныхъ породъ.
(Тамъ же, т. XV).
- 4) Опыты надъ перекристаллизацией горныхъ по-
родъ въ твердомъ состояніи. (Тамъ же,
т. XV).
- 1912 г. 1) О значеніи геологій при проведеніи тоннелей.
(Труды Всерос. Съѣзда Дѣят. по Практич.
Геологій).
- 2) Совмѣстно съ Д. Бѣлянкинымъ и А. Гераси-
мовымъ. Краткая записка о геологическихъ
ислѣдованіяхъ въ области проектированнаго
тоннеля подъ Архотскимъ переваломъ.
- 1913 г. 1) О температурѣ въ проектированномъ 22-хъ
верстномъ тоннелѣ подъ Архотскимъ пере-
валомъ на Кавказѣ. (Изв. СПб. Полит.
Инст., т. XX, 1913).
- 2) Вулканы и лавы Центрального Кавказа.
(Тамъ же).

- 1904 г. 1) О занятіяхъ женскаго населенія С.-Петербурга по переписямъ 1881, 1890 и 1900 г.г. (Изв. СПБ. Полит. Инст., т. II, 1904).
- 2) О главѣйшихъ факторахъ эленскаго движенія.—Въ Сборникѣ «Къ Свѣту».
- 3) Рядъ статей по минералогіи и геологіи въ Энциклопедическомъ Словарѣ Брокгауза и Ефрона.
- 4) Статьи по минералогіи и геологіи въ «Русской Энциклопедіи».
- Перевелъ: 1) Таблицы рудъ, имѣющихъ практическое значеніе съ указаніемъ процентнаго содержанія въ нихъ металловъ. Э. О. Ховей (переводъ) Горный Журналъ 1904 г.
- Редактировалъ: 1) Браунсъ. Химическая минералогія. Перев. Д. Бѣлянкина.
- 2) К. Фуксъ. Таблицы для опредѣленія минераловъ при посредствѣ внѣшнихъ признаковъ и простыхъ химическихъ реакцій. Перев. Д. Бѣлянкина. 1-ое изд. 1904 г., 2-ое изд. 1909 г.
- 3) Г. Вальтеръ. Исторія земли и жизни.
- 1903 г. 1) Оптическое изслѣдованіе кристалловъ подъ микроскопомъ.—Москва.
- 1905 г. 1) Петрографическія таблицы. Пособіе для практическихъ занятій.—С.-Петербургъ.
- 2) Участвовалъ въ составленіи изданныхъ СПБ. Обществомъ Естествоиспытателей «Программъ для наблюденій и собиранія коллекцій по естествознанію. (Нѣсколько изданій).
- 1909 г. 1) 2-ое изданіе «Руководство для оптическаго изслѣдованія кристалловъ подъ микроскопомъ».

1911 г. 1) Учебникъ Кристаллографіи. Ч. I. Геометрическая кристаллографія. СПб. 1911 г.

1905 г. 1) Notiz über Umformung von Krystallen unter Druck. (Verhandlungen der Kaiserlichen Russischen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. II Serie. Band XLIII).

2) Über Klassifikation und Nomenklatur der zur Formation der kristallinen Schiefer gehörigen Amphibolgesteine (Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, № 13).

3) Petrographische Untersuchungen im Centralen Kaukasus (Digorien und Balkarien) (Записки Спб. Минералогич. Общ. т. XLII, вып. 2).

4) Eine petrographische Excursion auf den Tagil. (Записки Имп. Минералог. Общ., т. XLII, вып. 2).

1906 г. 1) Ueber das Auftreten von Untercarbon in den Guberniskischen Bergen (Südl. Ural). (Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie № 5).

2) Ueber eine mögliche Beziehung zwischen Viscositätskurven und Molekularvolumina bei Silikaten. (Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, № 10).

3) Совмѣстно съ Жемчужнымъ: Porphyritartige struktur und Eutektik. (Записки Имп. Минер. Общ.).

1911 г. 1) Versuche über Umkristallisation von Gesteinen im festen Zustande. (Centralblatt für Mineral, 1911, № 19).

2) Ueber eine bisher unbeachtet gebliebene kristallo-chemische Beziehung. (Ibid., № 14).

3) The fundamental problems of petrogenesis, or the origin of igneous rocks. Geol. Mag. VIII, 1911.

XVI. Лабораторія Технической Электрохиміи

и

Минеральной Технологіи.

Въ числу спеціальныхъ на электрохимическомъ подотдѣлѣ металлургическаго отдѣленія относятся каѳедры технической электрохиміи и химической технологіи. При замѣщеніи каѳедры технической электрохиміи къ ней отнесена была часть химической технологіи, именно, — минеральныя производства.

Въ курсъ технической электрохиміи входятъ электрохимическія производства и электрометаллургія, причемъ послѣдняя является общимъ отдѣломъ для студентовъ-электрохимиковъ и металлурговъ.

Въ курсъ минеральной технологіи входятъ специально-химическія производства (кислоты, щелочи, соли) и промышленность искусственныхъ силикатовъ (цементъ, керамика, стекло). Для металлурговъ обязательно только производство сѣрной кислоты. Лабораторныя занятія обязательны только для студентовъ электрохимическаго подотдѣла и состоятъ въ практикѣ по технической электрохиміи (съ электрометаллургіей) и минеральной технологіи.

Каѳедра технической электрохиміи замѣщена была самой послѣдней, въ 1904 году. Отсутствіемъ представителя по этому предмету при распредѣленіи помѣщеній и средствъ объясняется недостаточность полученныхъ на оборудованіе лабораторіи средствъ и ограниченность отведеннаго для нея помѣщенія. Незначительные приемы студентовъ въ первые годы дѣйствія Института и перерывъ въ занятіяхъ въ 1905 и 1906 годахъ дали возможность ежегодными штатными ассигнованіями частью компенсировать недостаточность полученной первоначально суммы на оборудованіе—всего 6000 рублей. Въ отношеніи помѣщенія Лабораторія Технической Электрохиміи и по сіе время находится въ условіяхъ, заставляющихъ ожидать лучшаго; тѣмъ болѣе, что норма приѣма студентовъ на электрохимическій подотдѣлъ съ 1907/8 гг. повышена вдвое и доведена до 40 человѣкъ.

Лабораторія занимаетъ во второмъ этажѣ Химическаго Павильона помѣщеніе, соответствующее по площади половинѣ одного рабочаго зала другихъ лабораторій. По оборудованію оно сходно съ залами аналитической химіи. Въ залѣ установлены рабочіе столы на 30 мѣстъ и вытяжные шкафы. Къ этому главному помѣщенію примыкають: вѣсовая комната и комнаты профессора и лаборанта; въ вѣсовой же комнатѣ находится справочная бібліотека съ необходимѣйшими пособіями по электрохиміи, минеральной технологіи и анализу.

Для занятій по технической электрохиміи съ 1910 года приспособлено подвальное помѣщеніе Химическаго Павильона съ площадью пола 24 кв. сажени. Для храненія реактивовъ, запасной посуды и разл. аппаратовъ имѣются двѣ кладовыя одна изъ нихъ служить вмѣстѣ съ тѣмъ ремонтной мастерской. Коллекціи лабораторіи помѣщаются въ главномъ корридорѣ Химическаго Павильона.

На первоначальное снабженіе лабораторіи мебелью и на устройство канализаціи (водопроводъ, водостоки, газопроводъ) ассигновано было 6000 р.; затѣмъ въ разное время получено изъ суммы на ежегодный ремонтъ института всего около 2500 р.

На оборудованіе инвентаремъ лабораторія получила, какъ упомянуто выше, 6000 р. Средствъ этихъ оказалось далеко недостаточно; только выше указанное стеченіе обстоятельствъ, позволившее употребить на дооборудованіе средства изъ штатнаго ежегоднаго содержанія, дало возможность свести концы съ концами.

Наибольшія затрудненія встрѣтились при снабженіи лабораторій токомъ. Вначалѣ приходилось пользоваться небольшими переносными аккумуляторами; затѣмъ, въ теченіе ряда лѣтъ осуществлять намѣченный планъ частично. Такъ, въ 1907 году лабораторія была соединена съ центральной электрической станціей института собственными кабелями; къ концу того же года былъ приобрѣтенъ умформеръ, установить который удалось только въ 1911 году (не было помѣщенія); въ 1910 году установлена аккумуляторная батарея приличной

ёмкости; въ 1911 году съ установкой распределительной доски явилась возможность организовать правильныя занятія по технической электрохимии и электрометаллургии. Конечно, эти установки для снабженія лабораторіи токомъ потребовали дополнительныхъ ассигнованій и осуществить ихъ удалось только благодаря всегда внимательному къ нуждамъ учебновспомогательныхъ учреждений отношенію Совѣта Института; въ 1908, 1910 и 1913 гг. Совѣтомъ было отпущено для лабораторіи изъ специальныхъ средствъ въ общей сложности 3700 рублей.

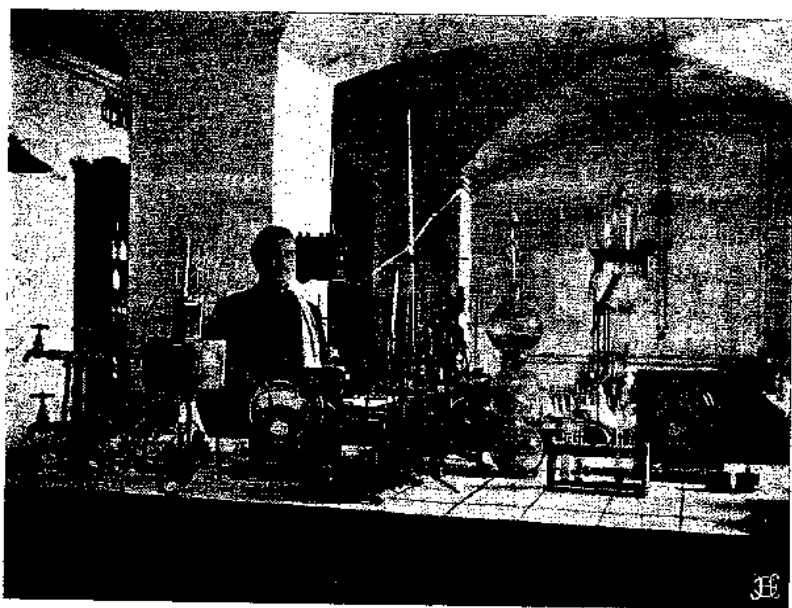


Рис. 81. Часть рабочаго помѣщенія лабораторіи технической электрохимии.

А. Лабораторія Технической Электрохимии.

Выше указанное помѣщеніе подвального этажа раздѣлено на четыре части. Въ первой установлены распределительная доска и умформеръ; вторая отведена подъ батарею аккумуляторовъ; здѣсь же производятся работы, требующія высокихъ температуръ и сильныхъ токовъ. Третья—является главнымъ рабочимъ помѣщеніемъ, вдоль стѣны котораго, а также между

колоннъ, расположены покрытые изразцовыми плитками столы; къ каждому рабочему мѣсту подведены: токъ, газъ, вода и воздухъ. Число мѣстъ позволяетъ одновременно работать пятнадцати лицамъ. Последняя часть этой нижней лабораторіи—вѣсовая комната. Помѣщеніе, какъ не предназначавшееся для работъ, не соединено съ общей вентиляціонной системой; пришлось пока ограничиться устройствомъ вентиляторовъ въ окнахъ. На прилагаемомъ снимкѣ представленъ видъ части лабораторіи (рис. 81).

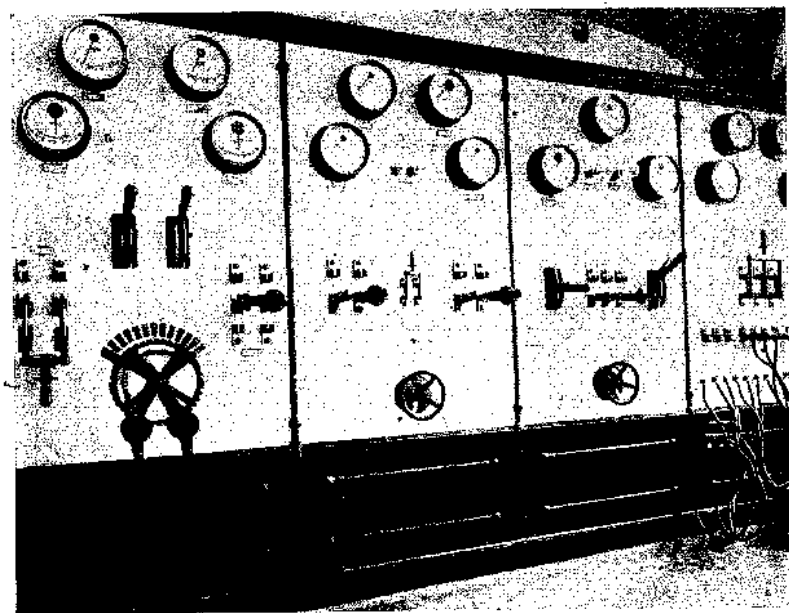


Рис. 82. Распределительная доска въ лабораторіи технической электрохиміи.

Распределительная доска лабораторіи, (рис. 82) соединена съ центральной электрической станціей Института тремя голыми мѣдными проводами 70 кв. мм. сѣченія, по которымъ можно получать постоянный токъ 110 или 220 вольтъ, или переменный (трехфазный) 230 вольтъ.

Токъ болѣе низкаго напряженія получается отъ умформера (рис. 83). Этотъ умформеръ, мощностью 13 киловаттъ при

продолжительной работы, построен по заказу лаборатории обществом «Gesellschaft für elektrische Industrie» в Karlsruhe. Мотор питается трехфазным током; динамо имеет независимое возбуждение, что позволяет получать ток при 200 ампер напряжением от 10 до 65 вольт. Током от умформера можно пользоваться для работы с электрическими печами, для электролиза и для заряжения аккумуляторов.

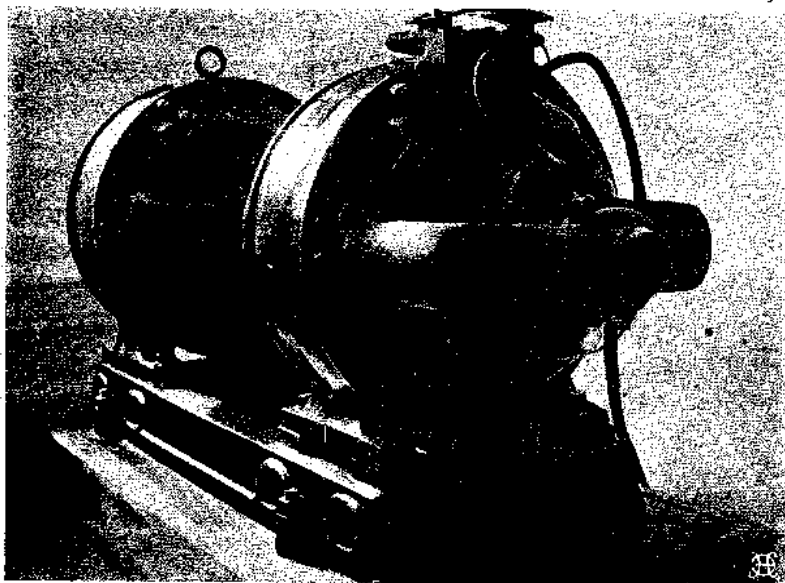


Рис. 83. Умформер в лаборатории технической электрохимии.

Батарея аккумуляторов от фирмы «Тюдор» в Петербурге состоит из 12 элементов емкостью 324 амп.-часа при трехчасовом разряде. При посредстве коммутатора на распределительной доске (на фотографии внизу налѣво) можно вводить в цепь любое число аккумуляторов, получая таким образом ток до 100 ампер при напряжении от 2 до 24 вольт. Кроме того, можно соединить две батареи по 6 элементов параллельно (12 вольт, 200 ампер). Параллельной работой динамо и батарей лаборатория получает ток до 400

амперъ (для электролиза). За отсутствіемъ спеціальнаго помѣщенія аккумуляторы пришлось установить въ рабочей комнатѣ, расположивши ихъ въ два яруса въ глухомъ шкафу со стеклянными стѣнками (рис. 84). Верхъ соединенъ съ вытяжнымъ шкафомъ трубой. На снимкѣ внизу виденъ типъ

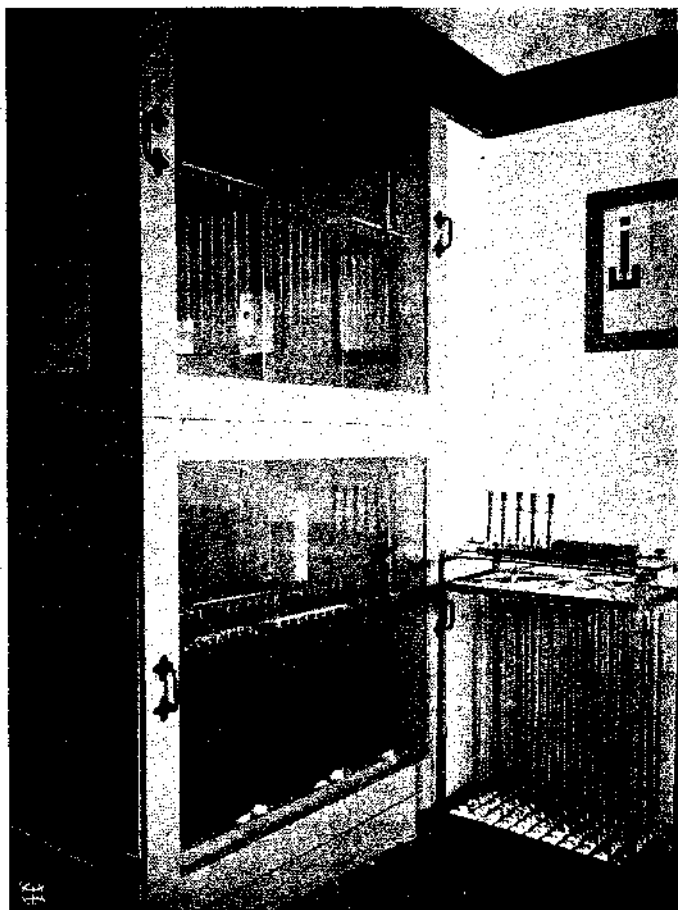


Рис. 84. Шкафъ съ батареей аккумуляторовъ.

реостатовъ, устраиваемыхъ по указаніямъ лабораторіи мѣстными средствами. Подобный реостатъ рассчитанъ на 150 амперъ при 110 вольтахъ.

При посредствѣ сѣти проводовъ и распределительной доски лабораторія имѣетъ возможность пользоваться одновременно разными токами и подавать ихъ въ разныя помѣщенія: въ рабочее нижнее зало, въ отдѣленіе печей (рис. 85), въ верхнее рабочее зало и комнаты профессора и лаборанта, наконецъ, въ отдѣленіе для дипломныхъ работъ (объ этомъ ниже). Въ ближайшемъ будущемъ намѣчена установка трансформатора для полученія однофазнаго переменнаго тока большой силы для печей.

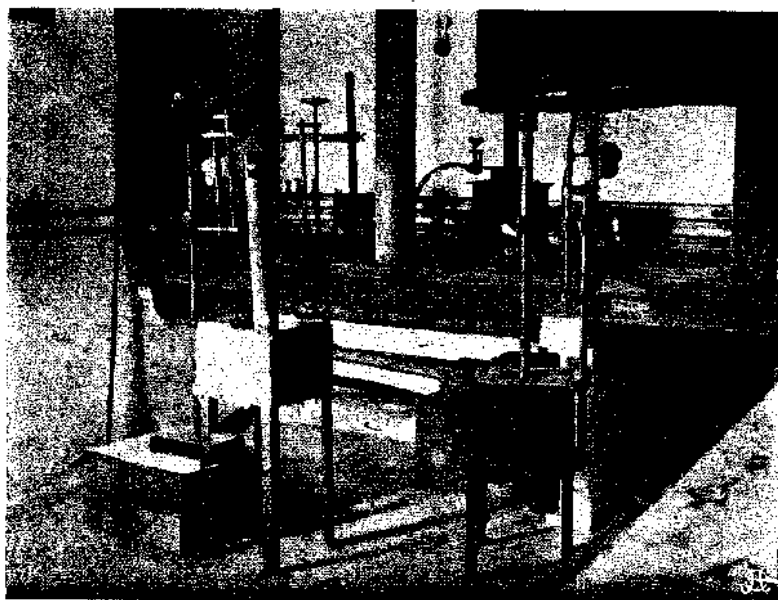


Рис. 85. Отдѣленіе электрическихъ печей.

Характеръ учебныхъ работъ принаровленъ къ важнѣйшимъ электрохимическимъ и электрометаллургическимъ процессамъ, получившимъ значеніе въ промышленности. Работы разбиваются на три группы: 1) электролизъ водныхъ растворовъ, 2) электролизъ расплавленныхъ веществъ и 3) электротермическія реакціи.

Къ первой группѣ относятся:

А) Электролизъ съ растворимыми анодами, напр., — получение соединений свинца, мѣди; рафинировка металловъ.

В) Электролизъ съ нерастворимыми анодами: электролизъ галогидныхъ щелочей, процессы возстановленія и окисленія неорганическихъ и органическихъ соединений.

Ко второй группѣ относятся:

А) Полученіе легкихъ металловъ.

В) Полученіе свинца, цинка.

Въ третью группу входятъ:

А) Приготовленіе карбидовъ.

В) Приготовленіе ферросилиція и др. сплавовъ. Постановка опытовъ по электротермической рафинировкѣ стали находится въ ближайшей очереди.

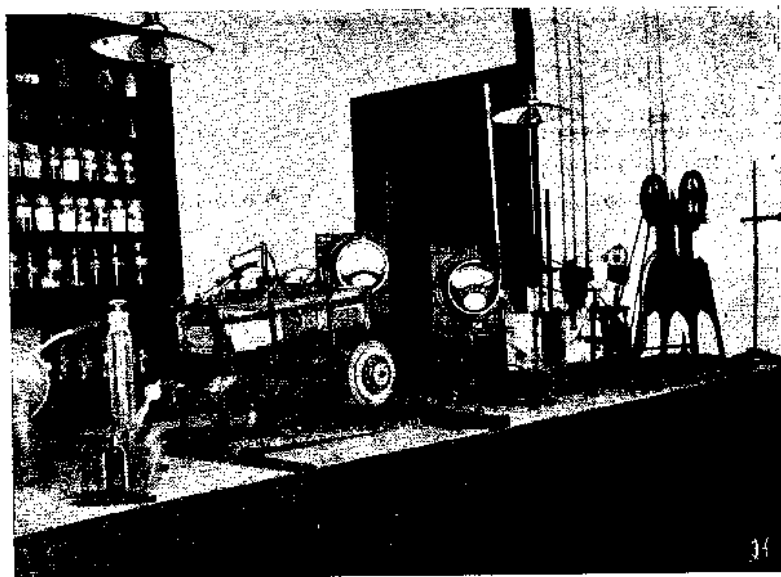


Рис. 86. Аппаратъ для электролиза хлористыхъ щелочей со ртутнымъ катодомъ.

Снимокъ (рис. 86) представляетъ установку аппарата для электролиза хлористыхъ солей со ртутнымъ катодомъ.

В. Лабораторія минеральной технологіи.

Практика по минеральной технологіи состоитъ въ техническомъ анализѣ минеральныхъ веществъ, какъ-то: минераловъ, рудъ, заводскихъ химическихъ продуктовъ, металловъ, сплавовъ, шлаковъ и топлива.

Съ 1912 года приспособлено небольшое помѣщеніе площадью 9 кв. саженъ для дипломныхъ работъ. Помѣщеніе это совершенно изолировано отъ другихъ и имѣетъ собственный входъ со внутреннего двора института.

Лабораторіей технической электрохиміи и минеральной технологіи завѣдуетъ проф. П. П. Федотьевъ. Лаборантомъ состоитъ инженеръ-металлургъ В. П. Ильинскій. Годовой бюджетъ лабораторіи 1900 рублей изъ штатной суммы.

Научнотехническая дѣятельность лабораторіи.

Работы проф. П. П. Федотьева:

1) Технический анализъ минеральныхъ веществъ 1906; книга издана при содѣйствіи Совѣта Института, служить руководствомъ въ лабораторіи минер. технологіи.

2) Современное состояніе химич. и электрохимич. промышленности на континентѣ Европы 1907 (отчетъ о командировкѣ.).

3) Реакція образованія іодной мѣди съ физикохимической точки зрѣнія 1910.

4) Особый случай гетерогеннаго равновѣсія 1911.

5) Электрическія печи въ металлургіи стали 1912 (отчетъ о командировкѣ.).

6) Къ теоріи каустицированія растворовъ углекислыхъ щелочей 1913.

В. П. Ильинскій.

Къ ацетилюванію амидофеноловъ (выполнено въ связи съ работой „5-амидосалициловая кислота и нѣкоторыя ея производныя“) 1913.

П. П. Федотьевъ и В. П. Ильинскій:

1. Экспериментальное изслѣдованіе по электрометаллургіи алюминія 1912.

2) Тройная система: NaF , CaF_2 , AlF_3 . 1913.

П. П. Федотьевъ и И. Колтуновъ (дипл. работа):

Другая форма амміачносодового процесса 1913.

И. Вейцера. Электролизъ растворовъ хлористаго барія со ртутнымъ катодомъ 1913 (дипл. работа).

С. Гутманъ. Опыты полученія электролитическаго желѣза съ нерастворимыми анодами 1913 (дипл. работа).

Н. Мурачъ. Полученіе и изслѣдованіе электролитическаго желѣза 1913 (дипл. работа).

Работы лабораторіи печатаются въ Извѣстіяхъ Института и, обыкновенно,—въ *Zeitschrift für anorganische Chemie*. (См. названные журналы за соотв. годы).

XV. Лабораторія Органической Технологіи.

Лабораторія Технологіи Органическихъ Веществъ оборудована и открыта въ 1906 г. и предназначена для занятій студентовъ 7-го и 8-го семестровъ электрохимическаго подотдѣла Металлургическаго отдѣленія.

Во второмъ этажѣ Химическаго Павильона (см. рис. 38) она состоитъ изъ рабочаго зала на 12 мѣсть, площадью въ 16 кв. саж., вѣсовой комнаты—4 кв. саж. и кабинета для завѣдующаго и лаборанта—6 кв. саж. Въ 1909 году къ лабораторіи было присоединено подвальное помѣщеніе, площадью около 22 кв. саж., въ которомъ устроено 16 рабочихъ мѣсть (рис. 36), такъ что и въ настоящее время Лабораторія можетъ одновременно обслуживать 28 практикантовъ.

На первоначальное оборудованіе лабораторіи приборами и реактивами было отпущено 1.700 руб.; на приобрѣтеніе лабораторной мебели въ 1906 г. 5.000 р., и затѣмъ въ 1910 г. 400 руб.

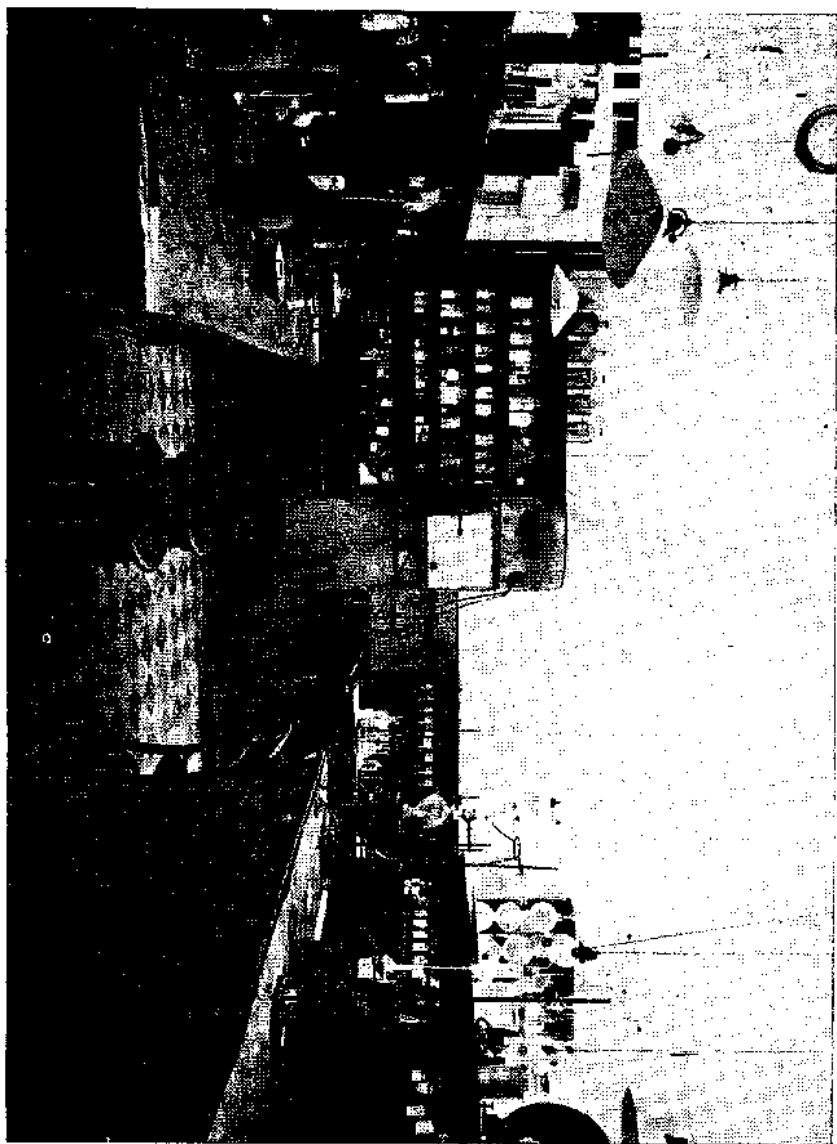


Рис. 87. Лаборатория Органической Технологии.—Зал для занятий студентов.

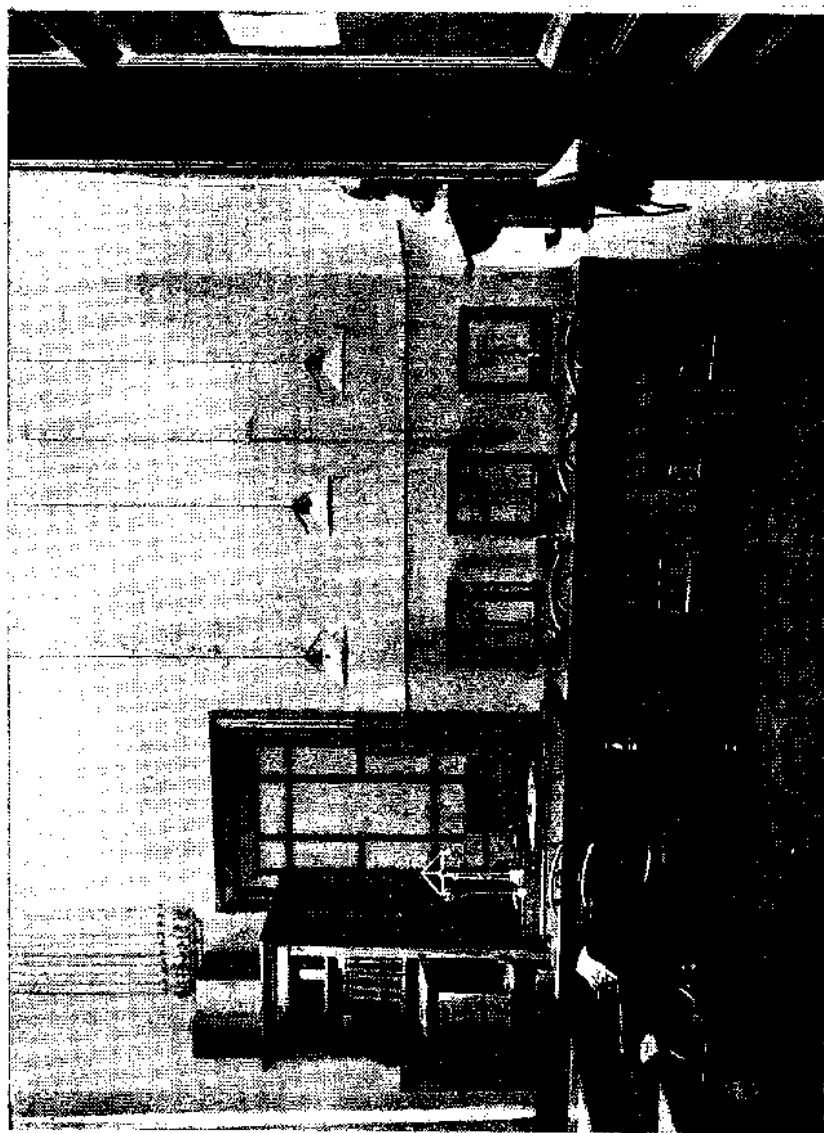


Рис. 84. Лаборатория Органической Технологии. — Високая.

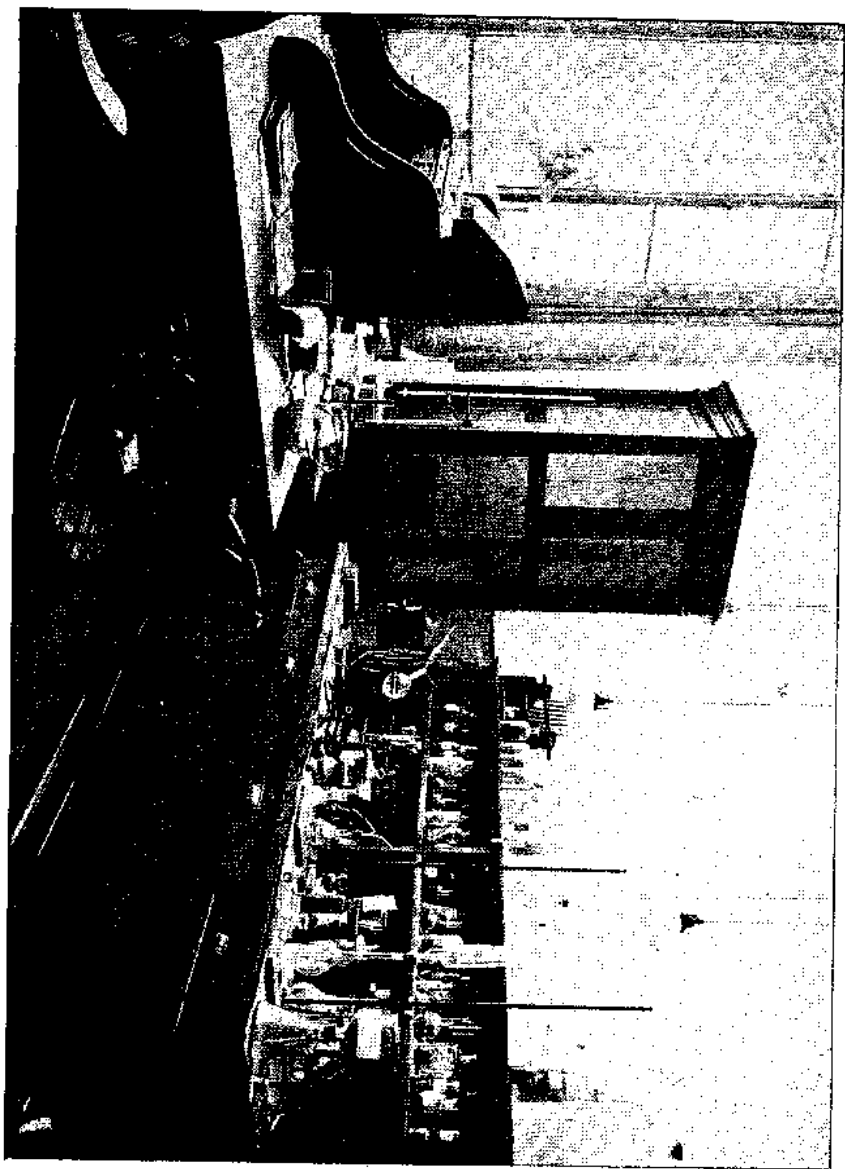


Рис. 89. Лаборатория Органической Технологии.—Избыток задымляющего оборудования.

Кромѣ этихъ суммъ лабораторіи было ассигновано по ея ходатайствамъ изъ специальныхъ средствъ института на приобрѣтеніе платиновыхъ и другихъ дорого стоящихъ приборовъ, какъ-то: микроскопа, поляриметра, рефрактометра, фотометра, колориметровъ, калориметра и др., въ 1907 г.—1.500 р., въ 1909—500 р., въ 1910—400 р., въ 1912—975 р. всего 3.375 руб.

На эти средства лабораторія могла приобрѣсти всѣ необходимые приборы и аппараты для производства обычныхъ химическихъ работъ по технологіи свѣтильно-газового производства, нефти, жировъ и маселъ и сухой перегонки дерева.

Ежегодный бюджетъ лабораторіи составляетъ 1.900 руб., которые расходуются на приобрѣтеніе посуды, реактивовъ и препаратовъ для текущихъ и дипломныхъ студенческихъ работъ и на другія нужды по содержанію лабораторіи.

Лабораторія ставитъ своей главной задачей и цѣлью: изучать методы испытанія заводскихъ матеріаловъ, облегчать усвоеніе основныхъ началъ курса, научать разбираться въ обширномъ фактическомъ матеріалѣ изучаемой области прикладной химіи и способствовать приобрѣтенію такихъ техническихъ свѣдѣній изъ этой области, которыя прежде всего требуются на химическомъ заводѣ отъ всякаго инженера-химика.

Занятія происходятъ по программѣ, находящейся въ прямой связи съ читаемымъ курсомъ, который не включаетъ въ себя всѣхъ обширныхъ отдѣловъ органической технологіи, а касается главнымъ образомъ жировъ, маселъ и всѣхъ продуктовъ ихъ переработки, нефти и всѣхъ нефтяныхъ товаровъ, свѣтильно-газового производства и продуктовъ сухой перегонки дерева.

Испытанію подвергаются не только готовые рыночные товары, но и исходные сырые матеріалы въ процессѣ ихъ заводской переработки (полуфабрикаты), при чемъ для устраненія чисто механическаго отношенія практикантовъ къ работѣ результаты изслѣдованія представляются не въ видѣ сухихъ цифровыхъ данныхъ, а съ поясненіемъ ихъ значенія для характеристики продукта въ отношеніи его качествъ, пригодности

для тѣхъ или иныхъ цѣлей и правильности заводской обработки.

Многіе матеріалы для такихъ изслѣдованій не имѣются въ продажѣ и приобрѣтаются лабораторіей непосредственно съ заводовъ.

Всѣ измѣренія и изслѣдованія производятся въ аппаратахъ по возможности простого устройства, примѣнительно къ тѣмъ, съ которыми будущему инженеру придется имѣть дѣло въ заводской практикѣ.

Практикантамъ вмѣняется въ обязанность выполнить нѣсколько заданий, которыя могутъ быть исполнены при ежедневной 4-хъ или 5-ти часовой работѣ въ теченіе 1 мѣсяца (около 100 часовъ).

Лица, выразившія желаніе специализироваться въ области органической технологіи, получаютъ дополнительные задания, требующія болѣе сложной работы и болѣе детального ознакомленія съ предметомъ.

На исполненіе такого рода заданий практикантами затрачивается 100—140 час.

Для лицъ, закончившихъ курсъ наукъ отдѣленія, въ лабораторіи имѣются необходимые матеріалы и приборы для выполненія специальныхъ изслѣдованій научнаго и техническаго значенія (дипломная работа). Темами для такихъ работъ служатъ вопросы изъ области органической химіи и технологіи, требующіе отъ практиканта способности самостоятельно пользоваться приобрѣтенными знаніями, проявленія умственной инициативы, наблюдательности и умѣнья экспериментировать.

Со времени открытія лабораторіи для дипломныхъ работъ по сіе время (1907—1913) въ ней были исполнены студентами экспериментальныя дипломныя работы на слѣдующія темы:

- 1) Составъ свободныхъ кислотъ въ жирахъ.
- 2) Дѣйствіе хлорноватистонатріевой соли на замѣщенные карбамиды. (Изв. СПб. Полит. Инст. 1910. Т. XIII, стр. 76, Ж. Р. Х. О. 1908).

- 3) Дѣйствіе хлорноватистонатріевой соли на бензоилмочевину. (Изв. СПб. Полит. Инст. 1910. Т. XIII, стр. 65).

4) Къ вопросу о конденсаціи изатина съ бензоломъ и фенолами.

5) Синтезъ пиразоломъ-пара-бензойной кислоты и ея производныхъ.

6) Дѣйствіе Mg-органическихъ соединений на γ -бутиро-лактонъ.

7) Дѣйствіе реактива Гриньяра на γ -лактоны высшихъ жирныхъ кислотъ.

8) О нѣкоторыхъ новыхъ производныхъ амидосалициловыхъ кислотъ.

9) Пиромидоны и реакція амидиновъ съ ацетоуксуснымъ эфиромъ. (Ж. Р. Х. О. 1912. Т. XLIV, вып. 6).

10) Конденсація фталида съ ароматическими фенолами и углеводородами по методу Фриделя и Крафтса.

11) Къ синтезу нѣкоторыхъ новыхъ представителей пиразолоновъ.

12) Продукты конденсаціи камферхинона съ ортодіаминами.

13) Рафинация нефтяныхъ дистиллатовъ и сульфокислоты.

Работы ведутся подъ руководствомъ заведующаго лабораторіей П. И. Шестакова и лаборанта В. К. Вальгиса.

XVI. Лабораторія Прокатного Дѣла.

Первая мысль, которая явилась при обсужденіи вопроса объ учрежденіи при Металлургическомъ Отдѣленіи лабораторіи прокатнаго дѣла, была—поставить маленькій прокатный станъ и катать на немъ желѣзо, но обставить такую мастерскую стоитъ большихъ денегъ, а содержать—еще дороже. Предпочтительнѣе было имѣть не обстановку мастерской, а лабораторную, т.-е. создать учрежденіе для постановки опытовъ и наблюденій. Надо было отказаться отъ повышенной температуры и катать матеріалъ на холоду, чтобы не быть стѣсненнымъ временемъ для наблюденія. Надо было найти матеріалъ, который при прокаткѣ при обыкновенной температурѣ не мѣнялъ бы своихъ свойствъ отъ наклепа, но былъ бы настолько пластиченъ, чтобы не давать трещинъ и рванинъ при прокаткѣ сложныхъ

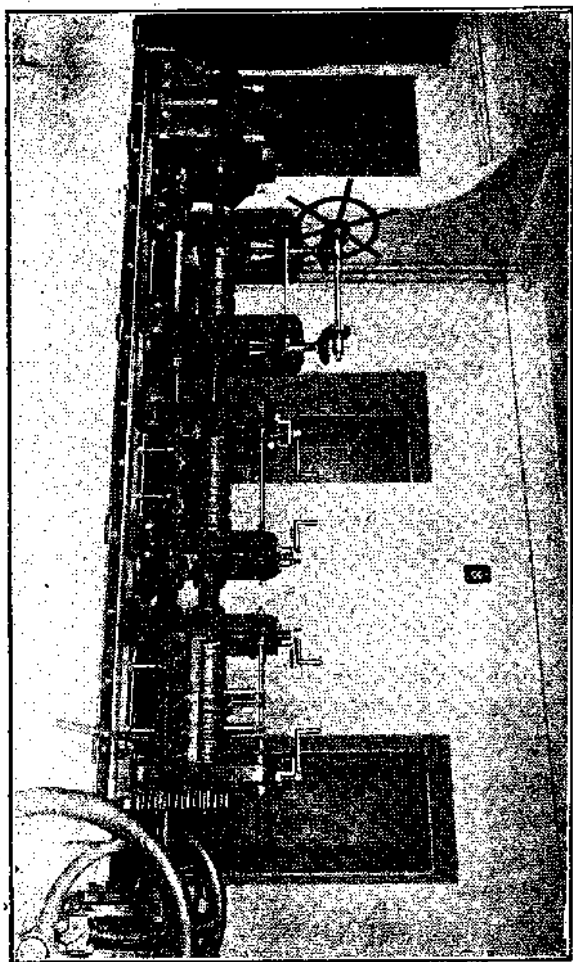


Рис. 90. Лабораторія Прокатного Дѣла.—Учебный прокатный станъ.

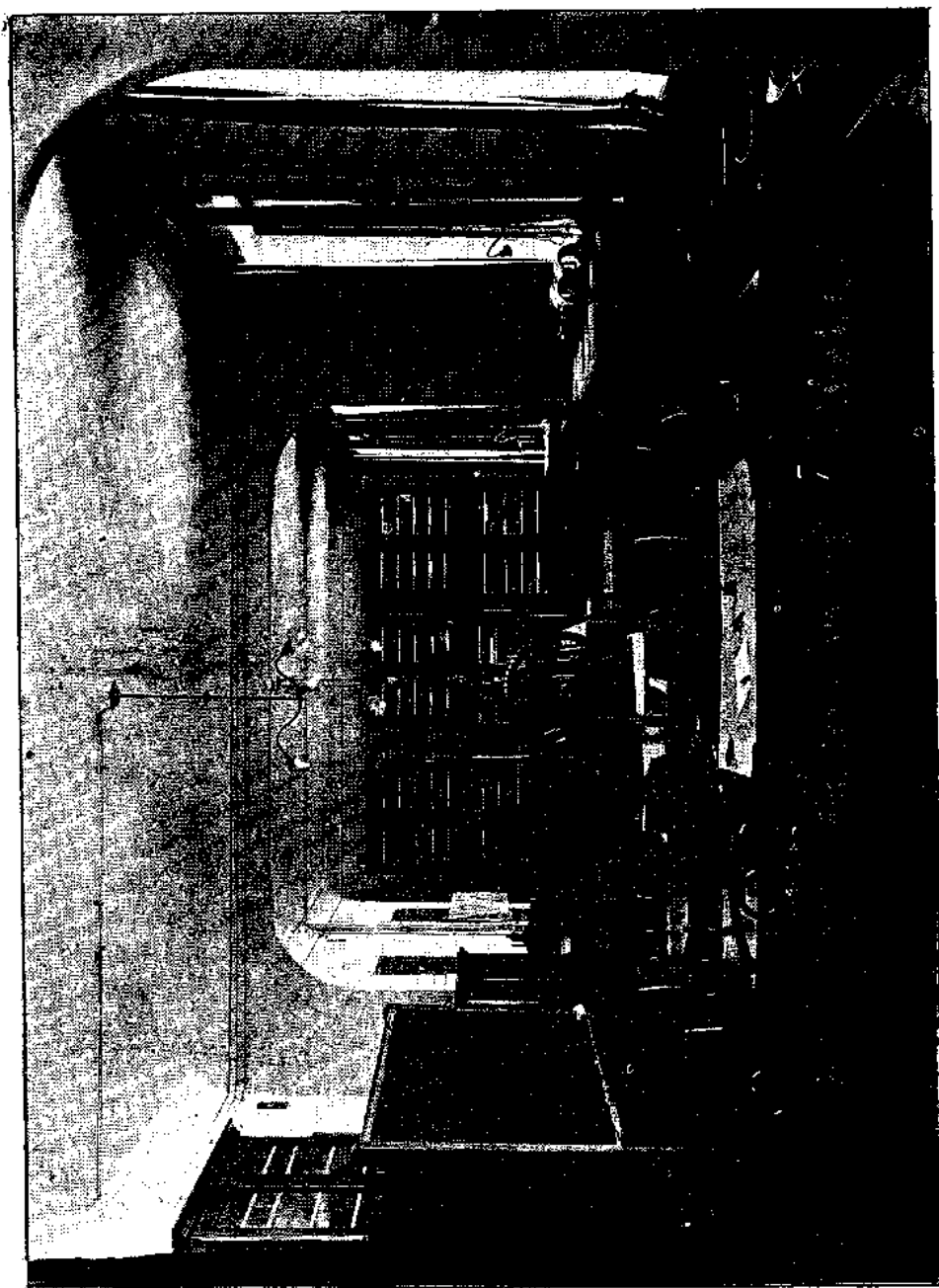
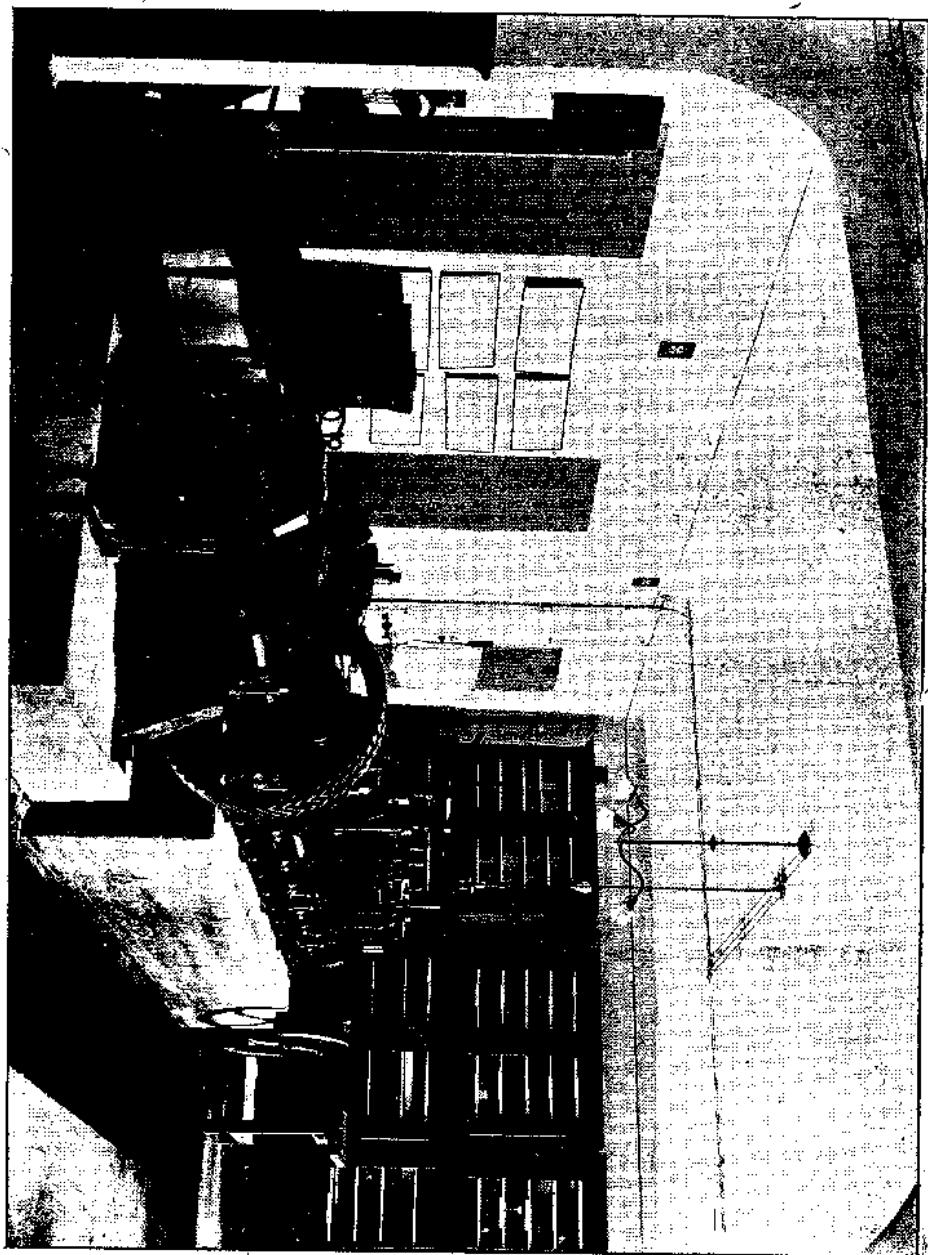


Рис. 91. Лабораторія Прокатного Діла.

Рис. 92. Лабораторія Прокіснанаго Літа.



профилей. Наконецъ, было желательно, чтобы законы истеченія для него были близки къ законамъ истеченія желѣза при температурѣ прокатки. Нѣсколько опытовъ указало, что свинецъ представляетъ матеріалъ, который былъ нуженъ.

Дальнѣйшіе опыты показали, что калибровка, сдѣланная для желѣза, вполне пригодна для свинца, и обратно, почему и рѣшено было окончательно устройство при Металлургическомъ отдѣленіи СПб. Полит. Института стана для прокатки изъ свинца рельсовъ, балокъ и проч. сложнѣйшихъ профилей.

Остановились на модели въ $\frac{1}{5}$ натуральной величины рельсопрокатного стана, т.-е. съ діаметромъ валковъ $= 160$ mm, и длиною ихъ $= 440$ mm; размѣръ слитка $— 80$ mm $\times$ 80 mm, высота рельса $— 25$ mm, а балокъ $—$ до 60 mm. Совѣтъ Института ассигновалъ 5.000 руб. на приобрѣтеніе такого стана. Мастеръ Іосифъ Михайловичъ Смирновъ, калибровщикъ Ал. Ф. Журавскій, а затѣмъ С. Е. Рыбаковъ сдѣлали въ Нижне-Салдинскомъ заводѣ эту громадную работу.

На прилагаемыхъ рис. 90, 91 и 92 видѣнъ этотъ станъ послѣ установкисего въ Лабораторіи Прокатнаго Дѣла СПб. Полит. Института. Система этого стана $—$ точная копія стана проекта Далена, построеннаго В. Е. Грумъ-Гржимайло въ Нижней Салдѣ.

На немъ катаются въ $\frac{1}{5}$ натур. величины рельсы, балки № 20 и швелерныя балки № 23 $\frac{1}{2}$. Станъ сдѣланъ такъ тщательно, что точность профиля доводится до $\frac{1}{10}$ миллиметра. То-есть, имѣя этотъ станъ-модель, лабораторія имѣетъ настоящую прокатную фабрику въ миниатюрѣ. Скамейки, проводки, отводящія личинки, $—$ все это сдѣлано такъ, какъ въ заводѣ, и чтобы добиться полученія рельса или балки, вполне точнаго размѣра и прямой какъ стрѣла, съ установкой валковъ этого стана приходится повозиться, какъ въ настоящей фабрикѣ; тутъ тоже при работѣ наблюдаются всѣ недуги прокатнаго дѣла, съ оковами валовъ включительно.

Но разница между лабораторіей и заводамъ та, что при вращеніи стана руками имѣется возможность изучать при-

чину этихъ явленій, устраивать искусственные недостатки прокатки и учить отъ нихъ избавляться. Все это дѣлается по заранѣ подготовленной программѣ и постигается студентами легко.

Такимъ образомъ, СПб. Политехническій Институтъ въ этомъ станѣ получилъ незамѣнимое учебное пособие, но, вмѣстѣ съ тѣмъ, установка его открыла возможность цѣлага ряда экспериментальныхъ работъ по изученію вопроса объ истеченіи металла во время прокатки.

XVII. Кабинетъ Металлургіи.

Кабинетъ Металлургіи принадлежитъ къ тѣмъ учебно-вспомогательнымъ учрежденіямъ СПб. Полит. Института, которыя не предвидѣлись первоначальнымъ планомъ оборудованія; онъ возникъ черезъ 4 года существованія Ин-та по особому постановленію Совѣта, которымъ было дано изъ специальныхъ средствъ 2.000 руб. на его первоначальное обзаведеніе и затѣмъ—по израсходованіи этой суммы—ежегодно ассигновывалось по 500 руб. изъ того же источника на содержаніе Кабинета въ дополненіе къ 400 руб., назначеннымъ отдѣленіемъ изъ штатной суммы на содержаніе металлургической лабораторіи.

Цѣль учрежденія Кабинета Металлургіи—дать возможность профессорамъ металлургіи имѣть всегда подъ рукой учебныя пособия, необходимыя при чтеніи лекцій, веденіи практическихъ занятій и руководствѣ дипломнымъ проектированіемъ. Такими пособиями, кромѣ книгъ и техническихъ журналовъ, могутъ служить: модели, демонстраціонные чертежи, діаграммы, діалозитивы, атласы, конструктивные или исполнительные чертежи разнаго рода металлургическихъ устройствъ, фабрикъ, заводовъ и т. п.

Въ какой мѣрѣ Кабинетъ Металлургіи оборудованъ этими пособиями, видно изъ нижеслѣдующихъ данныхъ:

На 1 октября 1913 г. въ Кабинетъ Металлургіи состояло:

1. Чертежныхъ и счетныхъ принадлежностей на .	759 руб.
2. Чертежей, ¹⁾ рисунковъ, діапозитивовъ на .	2182 »
3. Моделей ¹⁾ на	321 »
4. Книгъ и періодическихъ изданій 505 назва- ній на	3497 »

Кабинетъ постоянно пополняется вновь выходящими специальными сочиненіями и періодическими изданіями на 5-ти языкахъ.

Завѣдуетъ кабинетомъ со времени его учрежденія профессоръ М. А. Павловъ.

XVIII. Кабинетъ Горячей Обработки Металловъ.

Кабинетъ Горячей Обработки Металловъ принадлежитъ также къ тѣмъ учебно-вспомогательнымъ учрежденіямъ СПБ. Политехническаго Института, которыя не предвидѣлись первоначальнымъ планомъ оборудованія. Возникновеніе настоящаго Кабинета можно отнести къ 1907 году, когда, въ первый разъ, по ходатайству металлургическаго Отдѣленія Института, особымъ постановленіемъ Совѣта, было ассигновано изъ специальныхъ средствъ 700 руб. на приобрѣтеніе заводскихъ чертежей машинъ-орудій, примѣняемыхъ для горячей обработки металловъ. По расширеніи учебныхъ помѣщеній Института, послѣ закрытія общежитій для студентовъ, для Кабинета было отведено соответственное помѣщеніе, а по утвержденіи механическаго Отдѣленія при Институтѣ, по ходатайству послѣдняго, было вновь ассигновано изъ специальныхъ средствъ на дооборудованіе этого кабинета: въ 1910 году—1874 руб., въ 1911 году—600 руб., въ 1912 году—300 руб. и въ 1913 году—300 руб.

Цѣль учрежденія настоящаго кабинета—дать возможность студентамъ металлургическаго и механическаго Отдѣленій Ин-

¹⁾ Имѣются цѣнные чертежи и модели, пожертвованные въ кабинетъ; стоимость ихъ не входитъ въ указанную сумму.

ститута имѣть подѣ рукой, для руководства и справокъ, при исполненіи соответственныхъ упражненій и дипломныхъ проектовъ, разнаго рода заводскіе чертежи, разныя модели, образцы, справочники и каталоги.

На 1 октября 1913 года въ Кабинетъ Горячей Обработки Металловъ состояло:

Чертежей, рисунковъ, діапозитивовъ на .	1.690	руб.
Таблицъ	75	»
Моделей	200	»

Кромѣ того, въ Кабинетѣ имѣются отдѣльныя модели и коллекціи, представляющія разныя стадіи различныхъ производствъ.

Завѣдуетъ Кабинетомъ со времени его учрежденія преп. *Н. С. Верещининъ.*

ХІХ. Металлургическая Лабораторія.

Металлургическая Лабораторія состоитъ изъ трехъ отдѣленій: 1) отдѣленія Горнозаводскаго Анализа, 2) Металлографическаго и 3) Пирометрическаго (общей металлургіи). Во всѣхъ этихъ лабораторіяхъ исполняются учебныя работы, обязательныя для студентовъ металлургическаго отдѣленія (для студентовъ электрохимическаго подотдѣла занятія въ Отдѣленіи Горнозаводскаго Анализа необязательны). Кромѣ того, въ Металлургической Лабораторіи исполняются дипломныя работы студентами, взаимѣнъ дипломнаго проекта.

Металлургическая Лабораторія помѣщается въ первомъ и подвальному этажахъ Химическаго Павильона, въ его восточной части (на планѣ, рис. 36 и 37 помѣщенія Металлургической Лабораторіи обозначены римской цифрой VI, занимая въ первомъ 156 кв. саж. и во второмъ 165 кв. саж., не считая площади коридоровъ и лѣстничныхъ клѣтокъ). Канализація, вентиляція, освѣщеніе, газопроводъ и водопроводъ входятъ въ общую сѣть Химическаго Павильона.

Относительно *оборудованія* М. Л. нужно сказать, что кромѣ обыкновеннаго лабораторнаго имущества, состоящаго въ стеклянной и фарфоровой посудѣ, штативахъ, горѣлокъ, паяльных столовъ, сушильных шкафовъ, водяныхъ бань, вѣсовъ, термометровъ и т. д., Металлургическая Лабораторія располагаетъ слѣдующими *спеціальными приборами и аппаратами*:

1) Воздуходувная машина, приводимая въ движеніе электрическимъ моторомъ съ автоматическимъ регуляторомъ. Машина можетъ давать дутье до 3 атмосферъ давления, и снабжена аккумуляторомъ (магазиномъ) для сжатого воздуха, отъ котораго особой системою дутье проведено во всѣ помѣщенія лабораторіи.

2) 7 микроскоповъ слѣдующихъ системъ: 1 большая модель Мартенса-Цейса для проходящаго и отраженнаго свѣта (имѣются приспособленія для работъ въ поляризованномъ свѣтѣ). 4 микроскопа Ле-Шателье — 3 вертикальныхъ и 1 горизонтальный. Объективы Наше и Цейса. 2 микроскопа Рейхерта.

3) Универсальный спектроскопъ по особому заказу съ двумя призмами. Дозволяетъ работать обычнымъ образомъ и à vision directe, работа Вернейля (Парижъ).

4) Склерометръ специальной конструкціи, по особому заказу, работы Пеллена (Парижъ).

5) 2 дилатометра для опредѣленія коэффициентовъ расширенія, одинъ для температуръ до 100° , другой для температуръ до 1000° . Оба — работы Пеллена (Парижъ).

6) Двѣ калориметрическія бомбы, одна — Малера съ эмалью, другая — Бертио съ платиновой крышкой. Къ нимъ два калориметра.

7) 2 термоэлектрическихъ пирометра Ле-Шателье — стѣнная модель.

8) 3 термоэлектрическихъ пирометра съ гальванометрами Поля.

9) 1 термоэлектрическій пирометръ съ гальванометромъ Карпантье.

10) 1 переносный термоэлектрический пирометръ съ гальванометромъ Карпантье.

11) 4 переносныхъ термоэлектрическихъ пирометра съ гальванометрами Симменса (3) и Кайзера и Шмидта (1).

12) 1 термоэлектрический пирометръ лекціонный съ гальванометромъ Пеллена.

13) 1 термоэлектрический регистрирующий пирометръ—модель Пеллена (со стрѣлкой).

14) 1 фотографическій регистрирующий пирометръ—модель Курнакова, съ дополненіемъ для дифференціальной записи, съ двумя гальванометрами Сименса и двумя магазинами сопротивленій.

15) Оптический пирометръ Ле-Шателье.

16) Оптический пирометръ Ваннера.

17) Оптический пирометръ Ферри.

18) Воздушный пирометръ Виборга.

19) Калориметрический пирометръ Сименса.

20) 3 шлифовальныхъ станка ножныхъ.

21) 2 шлифовальныхъ станка съ электрическимъ двигателемъ.

22) Печи разныхъ размѣровъ и формы керосинокалильные.

23) Печи разныхъ размѣровъ и формы электрическія (сопротивленія, съ платиновой лентой).

24) Специальная проводка электрическаго тока мощностью въ 100 ампер. и 220 вольтъ для криптольныхъ электрическихъ печей, къ нимъ: реостаты, амперметры и распределительныя доски.

25) Платиновая посуда: тигли, чашки, электроды и т. п. общимъ вѣсомъ 3.600 граммовъ.

При лабораторіи имѣется *спеціальная библіотека*, заключающая наиболѣе важныя справочныя книги и изданія, а также—различныя сочиненія по вопросамъ металлургіи и металлографіи. Кромѣ того имѣется Музей Горнозаводскихъ Продуктовъ, заключающій нѣсколько тысячъ образцовъ рудъ,

шлаковъ, металловъ, продуктовъ и полупродуктовъ, преимущественно съ русскихъ желѣзныхъ и мѣдныхъ заводовъ.

1. Отдѣленіе Горнозаводскаго Анализа.

Отдѣленіе это предназначено для изученія студентами методовъ горнозаводскаго анализа, т.-е. методовъ точнаго количественнаго анализа, примѣнительно къ требованіямъ заводской практики.

Къ занятіямъ въ отдѣленіе допускаются студенты, прошедшіе полный курсъ аналитической химіи и выполнившіе всѣ работы по качественному и количественному анализу; нормально они выполняются студентами V и VI семестровъ, въ теченіе всего года. Залы для этихъ работъ находятся въ первомъ этажѣ (5 и 8) и рассчитаны на 88 человѣкъ занимающихся. Здѣсь же помѣщается вѣсовая (7). Работы при помощи электролиза и газовый анализъ производятся въ подвальномъ этажѣ (19).

Занятія ведутся по слѣдующей *программѣ*:

1) Анализъ чугуна или стали: опредѣленія—общаго содержанія углерода, графита, кремнія, марганца, сѣры и фосфора.

2) Спеціальная сталь или чугуны: опредѣленіе главной составляющей (Mn, или Cr, или Ni).

3) Полный анализъ шлака: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO, MnO, CaO, MgO, S, P, потеря при прокаливаніи.

4) Анализъ желѣзной руды или флюса: опредѣленіе главныхъ составныхъ частей.

5) Анализъ мѣдной руды или штейна (мѣдь опредѣляется электролитическимъ путемъ).

6) Технический анализъ топлива: опредѣленіе золы, сѣры, выхода кокса и теплопроизводительной способности горючаго.

7) Газовый анализъ: опредѣленіе CO , O_2 , CO_2 , N_2 .

2. Отдѣленіе Общей Металлургіи или Пирометрическаго.

Это отдѣленіе назначено для ознакомленія студентовъ съ методами измѣренія высокихъ температуръ и теоріей сплавовъ. Къ работамъ допускаются студенты, уже прослушавшіе курсы общей металлургіи и металлографіи. Нормально эти занятія производятся на V и VI семестрахъ. Помѣщеніе Пирометрическаго отдѣленія находится въ подвальномъ этажѣ (см. рис. 36, №№ 28, 29, 30 и 31).

Занятія здѣсь производятся по слѣдующей программѣ:

1) Градуировка термоэлектрическаго пирометра Лешателье при помощи плавленія чистыхъ металловъ (Sn, Zn, Sb, Al, Cu).

2) Опредѣленіе температуръ кристаллизаціи сплавовъ двухъ металловъ и построеніе діаграммы плавкости изученной системы на основаніи полученныхъ данныхъ.

3) Опредѣленіе критическихъ точекъ стали и чугуна.

4) Практическое ознакомленіе съ оптическими пирометрами *Ваннера* и *Ферри*, калориметрическимъ *Сименса* и конусами *Зегера* (опредѣленіе температуры печей).

3. Отдѣленіе Металлографіи.

Въ этомъ отдѣленіи студенты изучаютъ методы микроскопическаго изслѣдованія металловъ и сплавовъ и знакомятся съ основами термической обработки стали.

Допускаются къ этимъ работамъ студенты на тѣхъ же основаніяхъ, что и въ предшествующемъ отдѣленіи. Металлографическое отдѣленіе помѣщается въ подвальномъ этажѣ, занимая комнаты: 12, 13, 14, 15, 16. Въ послѣдней изъ нихъ (15) производятся работы по изготовленію шлифа; здѣсь имѣются станки для шлифованія—одинъ ножный, другой—съ электрическимъ моторомъ. Здѣсь же производится и вытравливаніе шлифа, для чего имѣется особая комната—тяга (16) съ электрическимъ вентиляторомъ. Въ этой же комнатѣ произво-

дится термическая обработка стали (закалка, отпускъ и отжигъ), для чего установлена муфельная электрическая печь, снабженная пирометромъ Ле-Шателье (термоэлектрическимъ).

Когда шлифъ совершенно готовъ, переходять въ комнату 12, гдѣ установлено 6 микроскоповъ: 2—системы Рейхерта, 2—системы Ле-Шателье вертикальные, 1—системы Ле-Шателье горизонтальный и 1—системы Мартенса-Цейса. Всѣ микроскопы снабжены фотографическими камерами.

Когда сдѣланъ снимокъ со шлифа, для проявленія его переходять въ темную комнату 13, въ которой имѣется 20 мѣстъ для одновременнаго проявленія. Комната эта имѣетъ два входа и два выхода, съ двойными дверями, такъ что можно входить и выходить изъ нея безъ опасенія впустить свѣтъ снаружи.

Когда проявленіе кончено, выходить снова въ комнату (15) и здѣсь въ специальномъ бакѣ ставятъ негативъ для промыванія. Для полученія снимковъ и изготовленія діалозитивовъ устроена комната 14, въ которой имѣются четыре мѣста для одновременной работы четырехъ человекъ. Мѣста устроены такимъ образомъ, что при открытой крышкѣ свѣтятъ только красныя лампочки и только послѣ того, какъ крышка плотно закрыта, подъ ней зажигается бѣлая лампочка—такимъ образомъ устранена возможность даже случайно попортить пластинку или бумагу своего сосѣда.

Занятія производятся по слѣдующей программѣ:

Каждый студентъ обязанъ сдѣлать фотографическій снимокъ, т.-е. изготовить негативъ и получить съ него позитивъ со слѣдующихъ шлифовъ (при увеличеніи отъ 50 до 800 разъ):

- 1) Сѣрый чугуны (выдѣленіе графита).
- 2) Сварочный металлъ (включенія шлака).
- 3) Бѣлый чугуны.
- 4) Сталь малоуглеродистая (0,4% С).
- 5) Сталь съ высокимъ содержаніемъ углерода (1,5—2% С).

6) Сталь подъ № 4 и № 5 закаленная.

7) Сталь подъ № 4 и № 5 отожженная или отпущенная.

8) Нѣсколько шлифовъ двойныхъ металлическихъ сплавовъ: $Pb + Sb$, $Sn + Bi$, $Sn + Zn$, $Sn + Cu$, $Zn + Cu$, $Cu + Cu_2O$, $Cu + Cu_2S$, и т. п.

Дипломныя работы выполняются студентами на особо заданныя темы, одобренныя и утвержденныя Металлургическимъ Отдѣленіемъ. Для занятій этими работами отведено помѣщеніе въ подвалѣ (20, 21, 22, 23, 24, 25, 26). Съ разрѣшенія завѣдующаго лабораторіей или лаборантовъ предоставляется пользоваться всеми приборами и средствами лабораторіи.

Въ теченіе послѣднихъ 6 лѣтъ въ Металлургической Лабораторіи были выполнены слѣдующія дипломныя работы:

1. Б. Старкъ. Кислородъ въ стали во время мартеновскаго процесса (напечатана въ Извѣстіяхъ Спб. Политехническаго Института. 1909).

2. Н. Трутневъ. Изслѣдованіе мѣдныхъ штейновъ съ точки зрѣнія ученія о сплавахъ (напечатана въ Изв. Спб. Политех. Инст. 1908).

3. И. Цмѣль. Изслѣдованіе силикатовъ закиси желѣза (напечатана въ Журналъ Русскаго Металлургическаго Общества. 1912).

4. И. Ермиловъ. Теплота образованія карбида желѣза (напечатана въ Журн. Р. М. Об. 1911).

5. И. Вартновскій. Теплопроизводительная способность пирита, марказита и сѣрнистаго желѣза (печатается).

6. Л. Длугачъ. Высокоуглеродистые сплавы желѣза.

7. А. Занько. Изслѣдованіе сплавовъ закиси мѣди съ кремнекислотой и закиси мѣди съ мѣдью.

8. Г. Нессельшраусъ. Критическія точки и структура хромистой стали (напечатана въ Ж. Р. М. О. 1911).

9. Г. Замятинъ. Диссоціація сѣрнистыхъ мѣди и желѣза.

10. Н. Гудцовъ. Строеніе стали при высокихъ температурахъ.

11. М. Славинскій. Критическія точки и структура сплавовъ мѣди съ оловомъ.

12. Е. Деречей. Окислы желѣза и водородъ.

13. А. Бондаревскій. Бессемерованіе мѣдныхъ штейновъ.

14. А. фонъ-деръ-Белленъ. Дѣйствіе сѣрнистаго газа на уголь.

Персоналомъ лабораторіи были опубликованы нижеслѣдующія работы, выполненныя въ Металлургической Лабораторіи.

Проф. А. А. Байковъ:

1) О контактныхъ явленіяхъ въ пламени подъ вліяніемъ твердыхъ тѣлъ. «Изв. СПб. П. И.», 1904, II, 136.

2) Дѣйствіе морской воды на цементъ. СПб., 1906.

3) Кристаллизациа и структура стали. «Изв. СПб. П. И.», 1907, VIII, 289.

4) Плавка мѣдныхъ рудъ въ шахтныхъ печахъ. «Изв. СПб. П. И.», 1908, IX, 1 и 595.

5) Составъ и строеніе черной мѣди, полученной въ шахтныхъ печахъ. «Изв. СПб. П. И.», 1909, IX, 411.

6) О полиморфизмѣ никкеля. Ж. Рус. Металл. О-ва, 1910, I, 227.

7) Къ вопросу о діаграммѣ превращеній сплавовъ желѣза съ углеродомъ. Ж. Рус. Металл. О-ва, 1910, I, 344.

8) Введеніе въ металлографію желѣза, стали и чугуна. «Изв. СПб. П. И.», 1911, XV, 527.

9) Каустическій магнетизмъ, его свойства и отвердѣваніе. Ж. Рус. Металл. О-ва, 1913, I, 311.

Г.г. Лаборанты Металлургической Лабораторіи:

1) Н. Н. Тутуринъ. Термохимическія свойства сплавовъ. «Изв. СПб. П. И.», 1907, VIII.

2) Б. В. Старкъ. Форма ванны мартеновской печи. Ж. Рус. Металл. О-ва, 1912, I, 169.

3) М. Г. Окновъ. Измѣненіе объема стали при закалкѣ. Ж. Рус. Металл. О-ва, 1912, I, 616 (тоже—на нѣмецкомъ языкѣ).

На оборудование Металлургической Лаборатории издержано всего около 50.000 руб.; изъ нихъ только 20.000 руб. было выдѣлено изъ общихъ средствъ, ассигнованныхъ на оборудование всѣхъ лабораторій химическаго павильона, остальная же сумма была получена, частью, изъ специальныхъ средствъ Института, частью же была взята изъ штатныхъ средствъ на содержаніе Металлургической Лабораторіи въ первые годы ея существованія.

Въ настоящее время ежегодный бюджетъ Лабораторіи составляетъ изъ 3.600 руб. штатной суммы (за исключеніемъ 400 руб., удѣленныхъ изъ нея на Кабинетъ Металлургіи) и 2.400 руб., ассигнуемыхъ Совѣтомъ изъ специальныхъ средствъ.

Лабораторія находится въ завѣдываніи (съ самаго учрежденія ея) проф. А. А. Байкова. Лаборантами въ ней состоятъ: А. А. Калачевъ, М. Г. Окновъ и В. В. Старкъ.