

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Преподаваніе электротехники въ высшихъ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ въ Россіи и за-границей.

(Продолженіе).

Электрическія измѣренія. Ни въ одной отрасли техники, кажется, не примѣнимъ съ большей справедливостью извѣстный афоризмъ «знать—значить—умѣть измѣрять», чѣмъ въ области примѣненій электрической энергіи. Ясно поэтому, что въ Электротехническомъ Институтѣ должно быть обращено особое вниманіе на изученіе методовъ электрическихъ измѣреній, какъ въ теоріи, такъ и на практикѣ.

Мы видѣли, что въ курсѣ физики студенты уже знакомятся съ простѣйшими методами электрическихъ измѣреній. Получаемыя тамъ свѣдѣнія служатъ основой для болѣе подробнаго спеціальнаго курса электрическихъ измѣреній. Этотъ курсъ распадается на три отдѣла: 1-й Общій курсъ электрическихъ измѣреній; 2-й Спеціальный курсъ электротелеграфныхъ измѣреній и 3-й Спеціальный курсъ электротехническихъ измѣреній.

Въ общемъ курсѣ электрическихъ измѣреній студенты знакомятся подробно съ устройствомъ и теоріей различныхъ электроизмѣрительныхъ приборовъ и съ методами точныхъ измѣреній электрическихъ и магнитныхъ величинъ. Такъ, въ этомъ курсѣ, во-первыхъ, описывается устройство и излагается теорія электрометровъ, гальванометровъ, эталоновъ различныхъ электрическихъ величинъ и т. д. и, во-вторыхъ, подробно изучаются точные методы измѣренія электрическихъ сопротивленій, электродвижущихъ силъ, электроемкостей, коэффициентовъ самоиндукціи и взаимной индукціи и т. д.

Курсъ электротелеграфныхъ измѣреній заключается въ себѣ описаніе методовъ изслѣдованія и испытанія всевозможныхъ электрическихъ линий, какъ воздушныхъ, такъ и подземныхъ и подводныхъ. Вотъ краткая программа этого курса: испытанія воздушныхъ линий (опредѣленіе сопротивленія провода и его изоляціи, емкости провода, самоиндукціи провода, взаимной индук-

ціи проводовъ, отысканіе поврежденій на воздушныхъ линияхъ). Испытаніе кабельныхъ линий (испытаніе кабеля во время приготовленія его на заводѣ, испытаніе кабеля во время прокладки и послѣ нея, отысканіе поврежденій въ кабельныхъ линияхъ).

Наконецъ, курсъ электротехническихъ измѣреній касается исключительно приборовъ и методовъ, примѣняемыхъ въ техникѣ сильныхъ токовъ. Начинается этотъ курсъ съ изложенія общихъ правилъ производства электротехническихъ измѣреній и подробнаго описанія техническихъ измѣрительныхъ приборовъ, служащихъ для измѣреній какъ постоянныхъ, такъ и переменныхъ токовъ (техническіе гальванометры, амперметры, вольтметры, ваттметры и счетчики), а также и способовъ ихъ градуировки и вывѣрки.

Затѣмъ идутъ магнитныя измѣренія (измѣреніе магнитной проницаемости, изслѣдованіе гистерезиса, опредѣленіе напряженія магнитныхъ полей).

Послѣ этихъ предварительныхъ свѣдѣній, переходятъ уже къ изслѣдованіямъ приборовъ и машинъ, примѣняемыхъ въ электротехникѣ, причемъ студентамъ излагаются: *методы изслѣдованія аккумуляторовъ* (опредѣленіе емкости и отдачи при различныхъ условіяхъ заряда и разряда, изслѣдованіе электролита и т. п.); *методы испытаній динамомашинъ и электродвигателей постоянного и переменнаго тока* (опредѣленіе характеристикъ, реакцій арматуръ, потенциаловъ на коллекторѣ, кривыхъ электродвижущихъ силъ, измѣреніе изоляціи и сопротивленія частей машинъ и двигателей, опредѣленіе отдачъ механическими и электрическими способами, опредѣленіе потерь отъ тренія, гистерезиса и токовъ Фуко и т. д.); *методы изслѣдованія трансформаторовъ постоянного и переменнаго тока* (опредѣленіе коэффициентовъ самоиндукціи и взаимной индукціи, опредѣленіе отдачи, опредѣленіе потерь на токи Фуко, гистерезисъ и треніе и т. д.).

Въ курсъ же электротехническихъ измѣреній входитъ и *техническая фотометрія*, т. е. описаніе методовъ фотометрическаго изслѣдованія различныхъ электрическихъ источниковъ свѣта и приборовъ для этой цѣли употребляемыхъ, а также и описаніе методовъ изслѣдованія распредѣленія освѣщенія въ разнаго рода помѣщеніяхъ.

Лекціи по электрическимъ измѣреніямъ читаются на III и IV курсахъ и имъ посвящается 3 годовыхъ часа въ недѣлю ($1\frac{1}{2}$ на III к. и $1\frac{1}{2}$ на IV).

Понятно, что такой курсъ, какъ курсъ электрическихъ измѣреній, имѣетъ смыслъ только тогда, когда онъ сопровождается достаточно широко поставленными лабораторными занятіями, поэтому на практическія занятія по этому курсу отведено 12 годовыхъ часовъ (5—на III курсѣ и 7—на IV курсѣ). Практическія занятія заключаются въ примѣненіи на дѣлѣ тѣхъ методовъ, которыя излагаются на лекціяхъ и въ практическомъ изученіи описываемыхъ тамъ приборовъ.

Для практическихъ занятій по электрическимъ измѣреніямъ въ Институтѣ устроена специальная, довольно обширная, лабораторія, занимающая въ нижнемъ этажѣ зданія девять комнатъ, изъ которыхъ четыре составляютъ собственно электротехническую лабораторію, а пять остальныхъ отведены для общихъ электрическихъ и электротелеграфныхъ измѣреній.

Двѣ изъ послѣднихъ заняты исключительно приборами для изслѣдованія кабелей и изоляторовъ. Въ одной изъ нихъ установленъ большихъ размѣровъ желѣзный бакъ, который можетъ наполняться водой и который служитъ для погруженія изслѣдуемыхъ кабелей. Во второй комнатѣ установленъ чувствительный зеркальный гальванометръ Томсона и столъ со всѣми реостатами, ключами и т. п., требуемыми для кабельныхъ изслѣдованій. Гальванометръ подвѣшенъ на каучуковыхъ нитяхъ, такъ что онъ не боится тряски и допускаетъ самый точный отсчетъ. Въ той же комнатѣ, что и гальванометръ, помѣщена ванна для изслѣдованія фарфоровыхъ изоляторовъ.

Въ трехъ остальныхъ комнатахъ размѣщены другіе измѣрительные приборы. Изъ нихъ особеннаго вниманія заслуживаетъ искусственная линія въ 500 километровъ телеграфнаго 4-хъ миллиметроваго желѣзнаго и такового же бронзоваго провода. Эта линія состоитъ изъ 2 ящиковъ, въ которыхъ помѣщенъ рядъ реостатовъ и конденсаторовъ. При помощи штепселей можно включать въ цѣпь любое сопротивление и емкость и такимъ образомъ воспроизводить любую электрическую линію. При помощи такой искусственной линіи можно производить множество весьма важныхъ опытовъ. Напримѣръ изслѣдовать вліяніе распределенной по всей линіи емкости, или емкости, сосредоточенной въ нѣсколькихъ мѣстахъ, на телефонную передачу и т. д. Для того, чтобы студенты могли производить изслѣдованія не только искусственныхъ линій, но и настоящихъ, въ измѣрительную лабораторію Института введены провода отъ одной изъ линій, идущихъ изъ Петербурга въ Москву, которой студенты и пользуются въ опредѣленные часы дня.

Собственно электротехническая лабораторія, какъ было уже сказано, занимаетъ четыре комнаты. Въ самой маленькой изъ нихъ установленъ большой фотометръ съ желѣзной скамейкой,

двумя экранами (Бунзена и Луммера и Бродгуна), и всѣми приспособленіями для фотометрическихъ изслѣдованій какъ лампъ накаливанія, такъ и дуговыхъ лампъ, т. е. съ наборомъ разсѣивающихъ чечевицъ, зеркаломъ для отраженія дуги подъ разными углами, подставкой Крюса для лампъ накаливанія и т. п. Часть этой же комнаты отведена для регулированія дуговыхъ лампъ.

Во второй комнатѣ установлены гальванометры, мосты и др. приборы, служащіе для измѣреній машинъ, а также шкапы съ образцами приборовъ и матеріаловъ (изоляторы, провода, кабели и т. д.), употребляемыхъ въ электротехникѣ.

Наконецъ, въ третьей, самой большой, комнатѣ установлены всѣ машины и аккумуляторы.

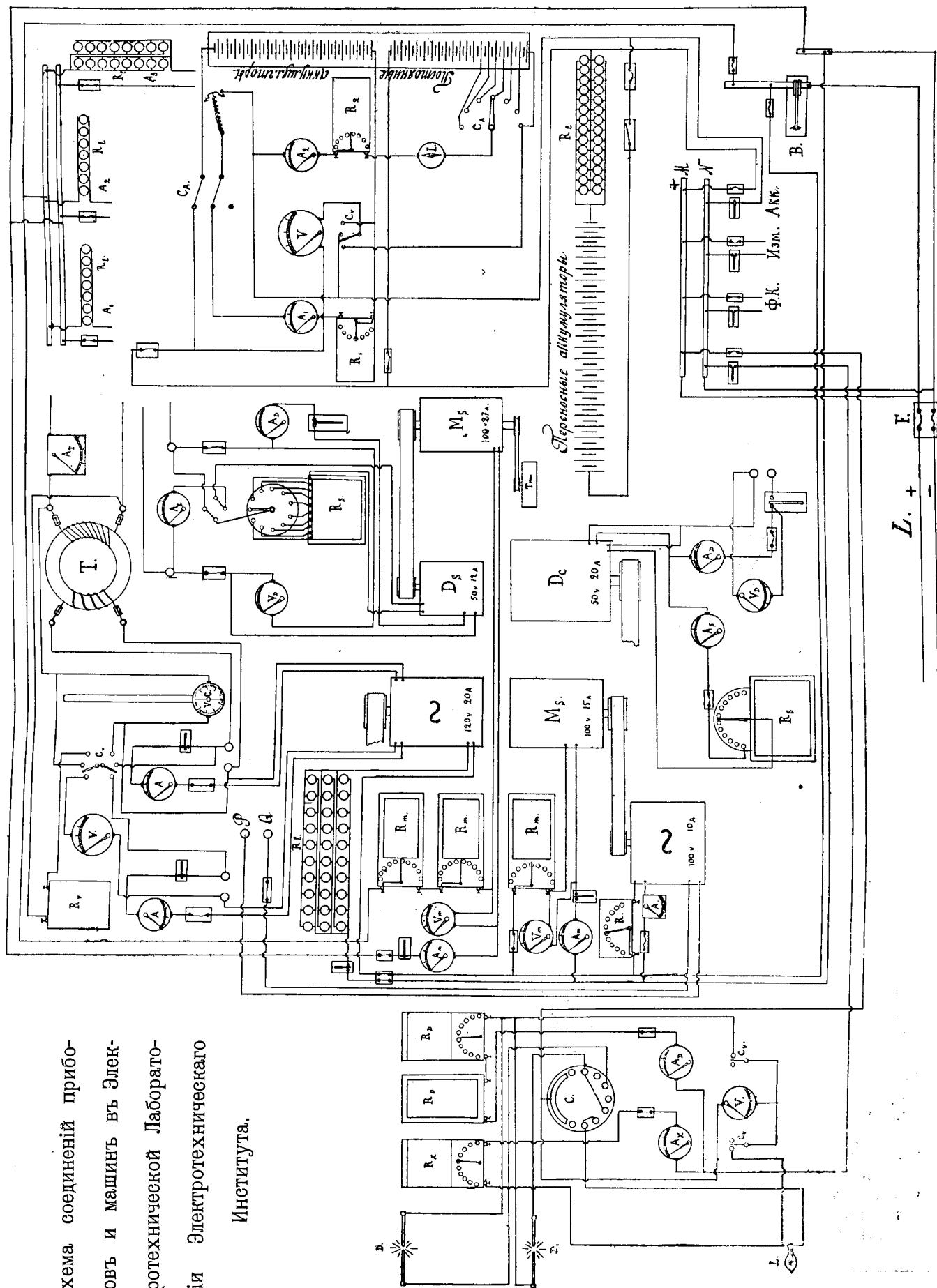
Въ этой комнатѣ подъ потолкомъ расположенъ общій передаточный валъ съ рядомъ шкивовъ, приводимый во вращеніе газомоторомъ въ 5 силъ, помѣщеннымъ въ подвальномъ этажѣ. Газомоторъ (двухцилиндровый, системы Отто) служитъ и для упражненія студентовъ въ обращеніи съ газовыми двигателями. Съ передаточнымъ валомъ соединены ремнями учебныя динамомашины. Такихъ машинъ въ лабораторіи установлено четыре (двѣ постоянного тока, двѣ переменнаго тока). Кромѣ того, установлено два электродвигателя постоянного тока и два трансформатора (одинъ постоянного тока, другой—переменнаго).

Въ той же комнатѣ помѣщается въ стѣнномъ шкапу батарея аккумуляторовъ изъ 40 элементовъ Тюдоръ въ 18 ампер.-часовъ емкостью при 6 амперахъ разряднаго тока. Для болѣе сильныхъ токовъ въ помѣщеніи электрохимической лабораторіи установлена особая батарея въ 150 амп.-час. изъ 50 аккумуляторовъ завода Гернета.

Размѣщеніе машинъ, аккумуляторовъ, двигателей и трансформаторовъ, а также регулировочныхъ и измѣрительныхъ приборовъ въ машинной комнатѣ и электрическое соединеніе этой комнаты съ остальными помѣщеніями Института схематически изображено на фиг. 1.

Въ правомъ нижнемъ углу показано мѣсто, гдѣ въ машинную комнату входитъ линія L, идущая отъ центральной Почтамтской станціи, по которой доставляется въ Институтъ токъ, потребный для питанія электродвигателей, заряджанія аккумуляторовъ и различныхъ опытовъ. Эта линія идетъ съ одной стороны къ распределительной доскѣ съ шинами M и N, а съ другой—къ рубильнику B.

Отъ шинъ M и N токъ распределяется въ нѣкоторыя помѣщенія института, именно въ физическую Аудиторию и электроизмѣрительную лабораторію, и часть его отвѣтвляется для зарядки батареи аккумуляторовъ Тюдоръ. Этотъ послѣдній токъ проходитъ черезъ специальную аккумуляторную распределительную доску, на которой сосредоточены всѣ приборы для наблюденія



за работой аккумуляторовъ и ея регулированія. Именно на ней помѣщены три амперметра (1 общій и 2 групповыхъ), вольтметръ съ коммутаторомъ на три направленія, чтобы можно было мѣрить разность потенциаловъ у зажимовъ всей батареи и у зажимовъ двухъ полубаттарей, два реостата, элементный и групповой коммутаторы и автоматическій выключатель. Всѣ измѣрительные приборы Гартмана и Брауна. Непосредственно подъ доской помѣщены пишущіе амперметры и вольтметры Ришара, включенные въ цѣпь аккумуляторовъ. Отъ этой аккумуляторной вѣтви взято еще отвѣтвление съ включен-



Фиг. 2.

номъ въ него ламповымъ реостатомъ R_1 , по которому идетъ токъ для заряженія батарей переносныхъ аккумуляторовъ. Эти легкіе переносные аккумуляторы завода Гернегъ, состоящіе каждый изъ 3-хъ пластинъ въ стеклянныхъ или целлулоидныхъ ящикахъ съ деревянными чехлами, снабженными ручками, служатъ источникомъ тока при всѣхъ измѣрительныхъ работахъ и часто замѣняютъ гальваническіе элементы.

Вся описанная часть машиннаго помѣщенія, вмѣстѣ съ частью постоянной батареи аккумуляторовъ видна на рисункѣ 2.

Изъ коммутатора В токъ идетъ въ другія

части машиннаго помѣщенія и служить для питанія электродвигателей и для возбужденія машинъ переменнаго тока.

Всѣ машины размѣщены въ части помѣщенія противоположной батарее аккумуляторовъ, у каждой стѣны по комплекту изъ одной машины переменнаго тока, одной постоянного и одного двигателя постоянного тока.

Въ верхней части схемы (фиг. 1) представлена машина переменнаго тока Грамма, приводимая въ движеніе газовымъ двигателемъ. Она можетъ давать два тока, разнящихся по фазѣ на $\frac{1}{4}$ періода, каждый въ 10 амперъ при 100

вольтахъ. Возбуждается ея магнитное поле токомъ отъ общей цѣпи черезъ ламповый реостатъ R_1 . Токъ отъ машины идетъ къ распредѣлительной доскѣ, на которой установлены амперметры и вольтметры Куммера, Кардью, Карпантье и отъ нея къ трансформатору Ганца, рассчитанному на повышеніе напряженія до 1000 вольтъ.

Рядомъ съ машиной Грамма установлена машина съ параллельнымъ возбужденіемъ Сименса (50 — вольтъ, 12 — амперъ), которую вращаетъ электродвигатель Грамма съ послѣдовательнымъ возбужденіемъ (100 вольтъ, 27 амперъ), скорость котораго регулируется реостатами R_m , R_n . Измѣрительные приборы для машины Сименса, а также и ея регулировочный (шунтовый), реостатъ R_2 , помѣщены на особой распредѣлительной доскѣ. Тутъ установлены амперметръ и вольтметръ системы Айртона и Перри со спиральной пружиной.

На рисункѣ 4 представленъ видъ части машиннаго помѣщенія, въ которой установлены перечисленныя машины.

Остальная часть занята вторымъ комплектомъ, состоящимъ изъ электродвигателя Сименса постоянного тока, съ послѣдовательнымъ возбужденіемъ (100 вольтъ, 15 амперъ), вращающаго динамо переменнаго тока системы Шертана (100 вольтъ, 10 амперъ); и динамомашину Грамма со смѣшаннымъ возбужденіемъ (50 вольтъ—25 амперъ), соединенной ремнемъ съ передаточнымъ валомъ.

Токъ для электродвигателя доставляется изъ общей цѣпи отъ коммутатора В. Токъ отъ машины Шертана идетъ къ той же распредѣлительной доскѣ, которая служитъ для альтерна-

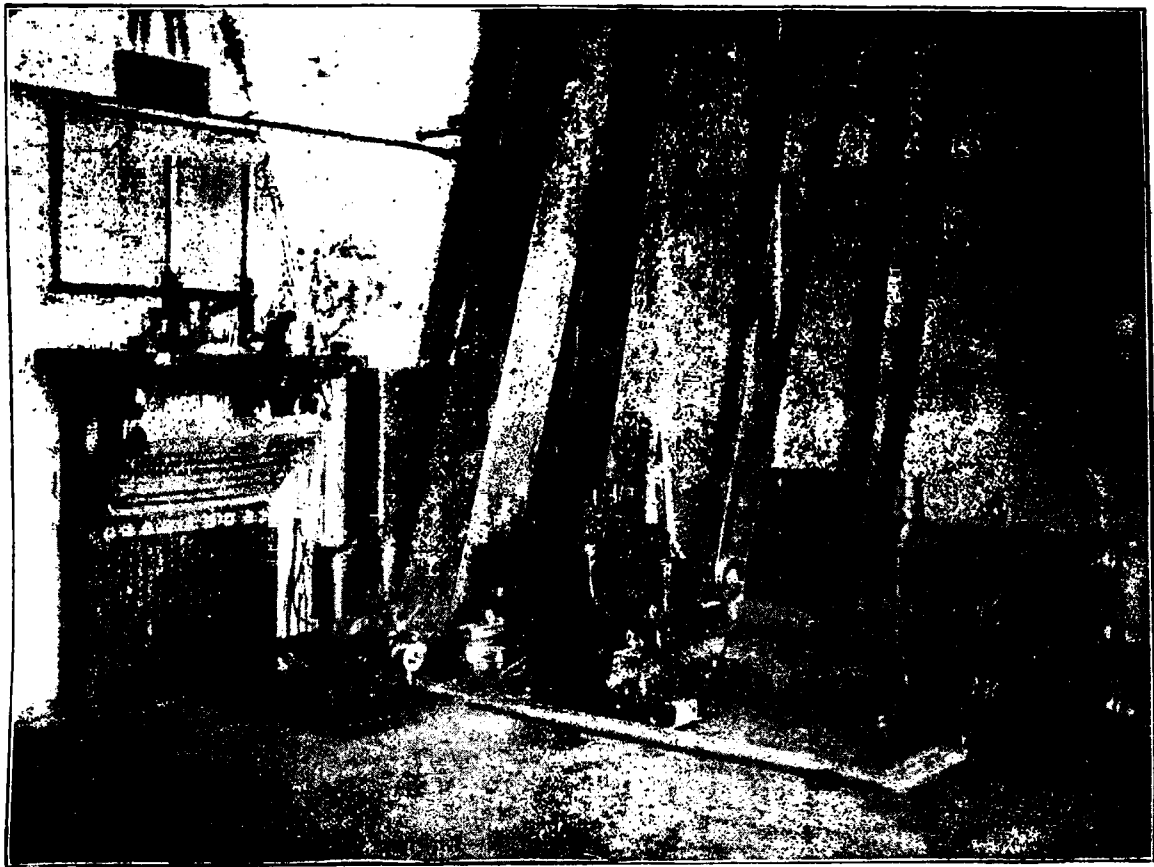
тора Грамма. Провода отъ машины со смѣшаннымъ возбужденіемъ идутъ къ особой распределительной доскѣ, на которой установлены вольтметръ, амперметръ системы Кольрауша въ главной (A_s) и отвѣтвленной (A_d) цѣпяхъ и шунтовый реостатъ R_s .

Видъ этой части помѣщенія показанъ на фиг. 3.

Въ машинной же комнатѣ установлены столы для изслѣдованія аккумуляторовъ, надъ которыми помѣщены штепселя A_1 , A_2 и A_3 и ламповые реостаты R_1 , R_2 , R_3 .

Въ лабораторіи установлены машины различныхъ типовъ и свойствъ, и измѣрительные приборы разнообразныхъ системъ. Кромѣ этихъ, установленныхъ на распределительныхъ доскахъ, приборовъ, имѣются въ лабораторіи еще много другихъ, служащихъ или для точныхъ изслѣдованій, или для упражненія въ градуировкѣ и вѣвѣркѣ.

Для послѣдней цѣли служатъ преимущественно приборы системы Кольрауша, работы Гартмана и Брауна, и приборы Карпантие, хотя есть и приборы другихъ системъ.



Фиг. 3.

Изъ машиннаго помѣщенія идутъ провода и въ фотометрическую комнату, въ которой имѣется своя распределительная доска съ коммутаторомъ C (см. лѣвую часть схемы фиг. 4), позволяющимъ пускать токъ или въ изслѣдуемую лампу, или въ регулируемыя дуговые лампы, или одновременно въ тѣ и другія, съ двумя амперметрами (одинъ для лампъ накаливанія, другой—для дуговыхъ), вольтметромъ и реостатами для регулировки напряженія. Измѣрительные инструменты тутъ системы Депре-Карпантие. Кромѣ перечисленныхъ машинъ въ машинной комнатѣ установленъ еще трансформаторъ постоянного тока Фейна, который можно видѣть на рисункѣ 3.

Какъ видно изъ сказаннаго въ Электротехни-

Для точныхъ измѣреній имѣются приборы Вестона, Томсона (работы Whit'a), Карпантие, Сименса, Дюкрете и др. Среди нихъ заслуживаетъ особаго вниманія многокамерный вольтметръ Томсона, дающій возможность измѣрять напряженія переменныхъ токовъ до 2.000 вольтъ; его же точный амперметръ (Ampere-Gauge) для слабыхъ переменныхъ токовъ (до 5 амперъ) и амперъ-эталонъ Пелла, позволяющій въ высшей степени точно измѣрять самые слабые токи. Этотъ приборъ служитъ для точной вѣвѣрки амперметровъ и вольтметровъ.

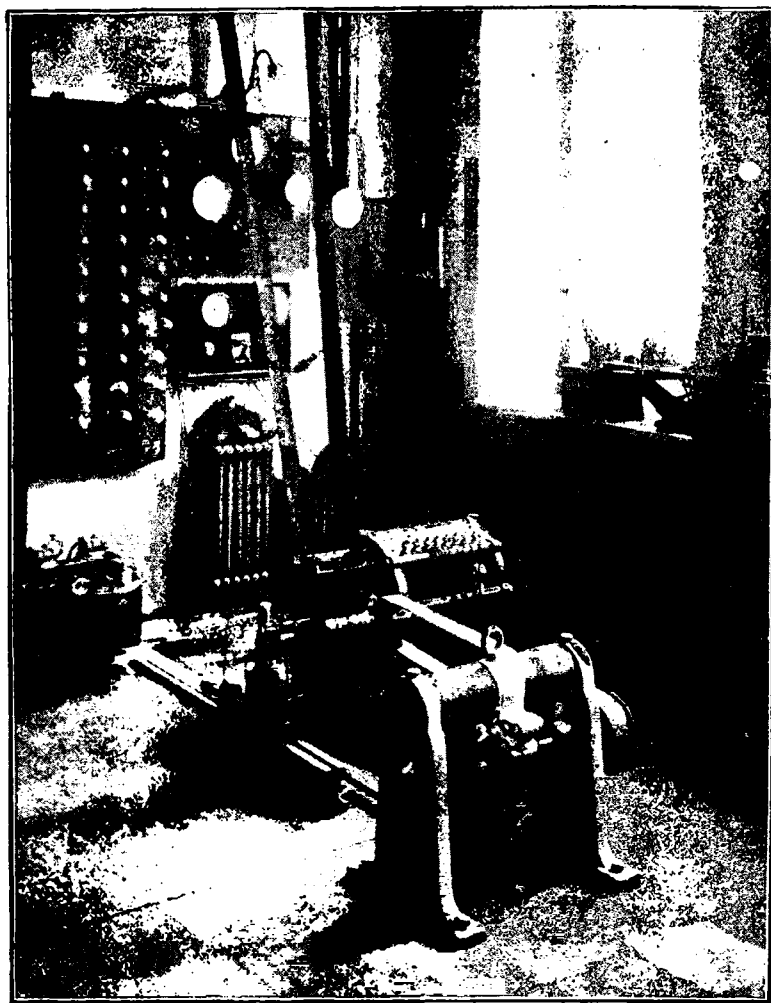
Интересенъ также ваттметръ Свинбурна для измѣреній энергіи переменныхъ токовъ до 10000 ваттовъ. Онъ устроенъ такъ, что на его

показанія не вліяєть самоіндукція. Снабженъ онъ на верху шкалой и стрѣлкой; измѣряется число ваттовъ угломъ крученія пружины, на которой виситъ подвижная катушка, подобно тому, какъ это дѣлается на электродинамометрахъ Сименса. Для измѣренія количествъ энергій меньше, чѣмъ 100 ваттовъ, приходится примѣнять зеркальный отсчетъ и трубу со шкалой, для чего подвижная катушка вольтметра снабжена зеркаломъ. Весь приборъ заключенъ въ эбонитовую коробку, съ мѣднымъ дномъ, стоя-

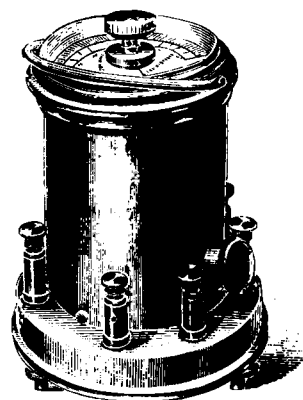
боры Томпсона и Гопкинсона для изслѣдованія магнитной проницаемости различныхъ матеріаловъ, употребляемыхъ при фабрикаціи динамомашиныхъ и разныхъ другихъ электромагнитныхъ приборовъ.

Въ описанной электротехнической лабораторіи работаютъ преимущественно студенты IV курса, въ электроизмѣрительной же—преимущественно студенты III курса.

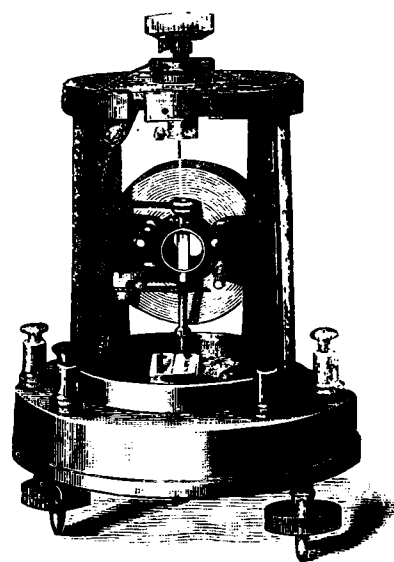
Изъ всего сказаннаго можно вывести, что курсъ электрическихъ измѣреній поставленъ въ



Фиг. 4.



Фиг. 5.



Фиг. 6.

щую на трехъ винтахъ. Внѣшній его видъ съ эбонитовой коробкой и безъ нея представленъ на фиг. 5 и 6.

Для измѣренія освѣщенности въ лабораторіи имѣются специально для этихъ цѣлей приспособленные переносные фотометры Маскара, проф. Петрушевскаго и проф. Гезехуса.

Послѣдняя четвертая комната, собственно электротехнической лабораторіи, отведена для магнитныхъ изслѣдованій. Въ ней помѣщенъ приборъ Юинга для изслѣдованій гистерезиса и при-

институтѣ достаточно высоко и что студенты имѣютъ возможность фактически ознакомиться съ различными измѣрительными приборами, машинами и т. д., о которыхъ они слышатъ на лекціяхъ.

Электротехника. Курсъ электротехники, читаемый въ институтѣ, раздѣляется на три главныхъ отдѣла: теоретическая электротехника, практическая электротехника и электрохимія.

Курсъ *теоретической электротехники* (на III к. 2½ часа въ недѣлю) заключаетъ въ себѣ изло-

женіе тѣхъ свѣдѣній изъ теоріи электрическихъ и магнитныхъ явленій, безъ которыхъ немислимо серьезное изученіе практической электротехники, особенно той ея части, гдѣ имѣютъ дѣла съ различного рода электромагнитными механизмами. Соотвѣтственно этому въ названномъ курсѣ подробно излагается ученіе объ магнитныхъ и электромагнитныхъ явленіяхъ и теорія электромагнитной индукціи.

Практическая электротехника распадается на пять отдѣльныхъ курсовъ; 1) канализація и распределеніе электрическихъ токовъ, 2) электрическое освѣщеніе, 3) примѣненіе тепловыхъ дѣйствій тока къ обработкѣ металловъ, 4) электрическая передача механической энергіи и электрическая тяга и 5) технические генераторы и преобразователи электрической энергіи. Всѣ эти отдѣлы читаются на III и IV курсахъ, причемъ на III читаются первые три отдѣла, а на IV остальные. Подобное дѣленіе курса электротехники между курсами пришлось ввести для того, чтобы студенты переходя на IV курсъ были уже знакомы съ канализаціей и распределеніемъ тока, а также съ электрическимъ освѣщеніемъ и могли бы примѣнить свои свѣдѣнія во время лѣтнихъ практическихъ занятій.

На весь лекціонный курсъ практической электротехники отведено 5 годовыхъ часовъ (2 на III курсѣ и 3 на IV курсѣ), причемъ программа его въ общихъ чертахъ слѣдующая. *Введеніе.* Краткое знакомство съ техническими способами полученія электр. энергіи. *Канализація и распределеніе электрической энергіи.* Расчетъ проводовъ. Вспомогательные приборы (громоотводы, реостаты, предохранители, коммутаторы и проч.), употребляемые при канализаціи. Условія, которыя должны быть выполнены въ каждой электрической сѣти. Способы распределенія электрической энергіи и способы соединенія приемниковъ съ источникомъ тока. Многопроводныя системы распределенія. Уравниатели. Электрическія сѣти. Способы косвеннаго распределенія энергіи. Примѣненіе аккумуляторовъ и трансформаторовъ постоянного и переменнаго тока. Центральныя электрическія станціи. Ихъ устройство и эксплуатація. *Примѣненіе тепловыхъ дѣйствій тока къ обработкѣ металловъ.* Историческій очеркъ. Способы Томсона, Славянова, Бенардоса и др. примѣняемыхъ для сварки металловъ. Электрическое уплотненіе металлическихъ отливокъ. *Электрическое освѣщеніе.* Электрическіе источники свѣта. Лампы накаливанія. Дуговыя лампы (регуляторы и свѣчи). Устройство электрическаго освѣщенія. Особенности освѣщенія лампами накаливанія и дуговыми. Освѣщеніе улицъ, площадей, вокзаловъ, общественныхъ зданій, театровъ, частныхъ квартиръ и т. п. *Электрическая передача и распределеніе механической энергіи.* Принципъ передачи. Способы передачи и распределенія. Примѣненіе постоянныхъ и переменныхъ токовъ. Примѣненія электричества къ подъему и перемѣщенію грузовъ (краны, элеваторы и т. п.). Электрическая

тяга. Примѣненіе къ ней аккумуляторовъ, воздушныхъ и подземныхъ проводовъ и т. д. *Техническіе генераторы и преобразователи электрическаго тока.* Динамомашинныя постояннаго и переменнаго тока (однофазнаго и многофазнаго). Ихъ теорія и детальное устройство различныхъ частей. Различные типы машинъ. Обращеніе съ машинами. Расчетъ машинъ. Трансформаторы постояннаго и переменнаго тока (однофазнаго и многофазнаго). Ихъ теорія, устройство и расчетъ. Трансформаторы для специальныхъ цѣлей (для очень высокаго напряженія, для очень сильнаго тока). Электродвигатели постояннаго тока. Ихъ теорія и расчетъ. Электродвигатели переменнаго тока. Синхронные и асинхронные двигатели для однофазныхъ и многофазныхъ токовъ. Ихъ теорія, устройство и расчетъ.

Въ дополненіе къ этимъ свѣдѣніямъ на IV курсѣ читается еще специальный курсъ о примѣненіяхъ переменныхъ токовъ на центральныхъ станціяхъ. Въ этотъ курсъ входитъ разсмотрѣніе особыхъ условій, въ которыхъ находятся центральныя станціи примѣняющія простые и многофазные переменные токи, изученіе вліяній на работу станціи самоиндукціи и емкости въ цѣпяхъ и др. вопросы, съ которыми приходится встрѣчаться въ практикѣ переменныхъ токовъ.

Лекціонный курсъ практической электротехники пополняется проектами, которые выполняются студентами III и IV курсовъ.

Студенты III курса въ второмъ полугодіи исполняютъ проектъ полнаго устройства электрическаго освѣщенія въ какомъ нибудь частномъ домѣ или въ общественномъ зданіи. Этотъ проектъ заключаетъ въ себѣ полный расчетъ числа требуемыхъ лампъ, размѣровъ динамомашины, двигателей, аккумуляторовъ и разныхъ вспомогательныхъ приборовъ, расчетъ требуемыхъ проводовъ и чертежи освѣщаемаго зданія съ показаніемъ размѣщенія лампъ и проводовъ, машинаго помѣщенія и распределительной доски.

Студенты IV курса во второмъ полугодіи проектируютъ динамомашину, электродвигатель или трансформаторъ постояннаго или переменнаго тока. Всякій проектъ состоитъ изъ полнаго расчета частей машины и соотвѣствующихъ чертежей.

Полному усвоенію студентами курса практической электротехники очень сильно способствуютъ ихъ лѣтнія практическія занятія, которыя они производятъ при переходѣ съ III на IV курсъ. Въ соотвѣтствующій лѣтній періодъ всѣ студенты обязательно отправляются на практику или на желѣзныя дороги или на заводы, гдѣ производятся электрическія установки. Работая тамъ въ теченіе трехъ мѣсяцевъ въ качествѣ монтеровъ, они успѣваютъ примѣнить на практикѣ большинство своихъ теоретическихъ свѣдѣній, которыя такимъ образомъ отлично закрѣпляются въ ихъ памяти.

Послѣдній отдѣлъ электротехники, составляетъ *Электрохимія*. Она читается на III курсѣ

(2 часа въ недѣлю) и заключаетъ въ себѣ теоретическую часть (теорія электролиза, термохимія, теорія гальваническихъ элементовъ) и практическую часть (электрометаллургія, гальванопластика, металлохромія, электрохимическій анализъ, примѣненія электролиза къ приготовленію различныхъ веществъ, примѣненія электрическихъ искръ и тихихъ разрядовъ, примѣненіе тепловыхъ дѣйствій тока къ металлургіи и полученію различныхъ веществъ). Въ тотъ же курсъ входитъ описаніе различнаго рода первичныхъ и вторичныхъ (такъ называемыхъ аккумуляторовъ) гальваническихъ элементовъ. О примѣненіи же этихъ послѣднихъ на практикѣ подробно говорится въ курсѣ практической электротехники.

Курсъ электрохиміи сопровождается практическими занятіями въ специальной электрохимической лабораторіи. Эти занятія ведутъ студенты IV курса, занимаясь въ первомъ полугодіи по 3 часа въ недѣлю. Они состоятъ главнымъ образомъ въ изслѣдованіи элементовъ (изслѣдование электродвижущей силы и внутренняго сопротивленія элементовъ во время работы; опредѣленіе безполезной и полезной траты матеріаловъ; изученіе реакцій, происходящихъ въ элементахъ при разомкнутой и замкнутой вѣншей цѣпи), въ упражненіяхъ въ производствѣ электрохимическаго анализа (опредѣленіе мѣди, цинка, желѣза, никкеля и др. металловъ, раздѣленіе металловъ) и въ специальныхъ работахъ по электролизу (гальванопластика, приготовленіе различныхъ веществъ и т. д.).

Телеграфія. Такъ какъ значительное большинство студентовъ, кончающихъ курсъ въ Электротехническомъ Институтѣ поступаютъ затѣмъ на службу въ почтово-телеграфное вѣдомство, то въ Институтѣ преподаваніе Телеграфіи должно быть поставлено особенно широко. Вслѣдствіе этого Телеграфія и читается на трехъ курсахъ, начиная со второго, а практическія занятія по Телеграфіи начинаются даже съ перваго курса.

На II курсѣ на чтеніе лекцій по Телеграфіи отведено 2½ часа въ недѣлю, причемъ все это время посвящается детальному изученію аппаратовъ Морзе и Юза во всѣхъ ихъ видоизмѣненіяхъ и способахъ пользованія ими на практикѣ. Программа этого курса слѣдующая: Историческій очеркъ. Аппараты системы Морзе. Передающій приборъ. Приемный приборъ. Токи въ воздушныхъ проводахъ при работѣ на аппаратахъ Морзе. Рельефные аппараты Морзе. Пишущіе аппараты Морзе (съ прикомомъ краски сверху, системы Сименсъ и Гальске, съ поляризованными электромагнитами, съ самодѣйствующимъ спускомъ). Слуховые аппараты Морзе. Вспомогательные приборы (гальваноскопы, громоотводы, релѣ, баттары). Способы телеграфированія аппаратомъ Морзе на рабочемъ токѣ и на постоянномъ токѣ. Техническое устройство станцій съ аппаратами Морзе. Трансляція. Буквопечатающіе аппараты. Аппараты Юза и его составныя части. Трансляція для аппаратовъ Юза. Работоспособность аппаратовъ.

На III курсѣ изучаются автоматическіе аппараты (особенно подробно аппаратъ Витстона) и нѣкоторые другіе усовершенствованные типы телеграфныхъ аппаратовъ; именно буквопечатающій аппаратъ Фельпса и многократный аппаратъ Бодо, а также изучается и техническое устройство большихъ телеграфныхъ станцій.

Четвертый курсъ посвященъ изученію телеграфированія по кабелямъ, подземнымъ и подводнымъ, и приборамъ при этомъ употребляемыхъ, а также изученію новѣйшихъ усовершенствованій и изобрѣтеній въ области телеграфіи. Краткая программа этого курса такова: Свойства телеграфныхъ кабельныхъ линий. Примѣненія аппаратовъ Морзе и Юза для телеграфированія по короткимъ кабелямъ. Телеграфированіе по длиннымъ кабелямъ. Приборы Томсона. Вибраторы Гютрюса и Вайта. Ондюляторъ Лаурицена. Аппараты Бруги и Бельца, Шамероя, Айльо, Сименса и др. Встрѣчная передача по кабелямъ. Новѣйшіе телеграфные аппараты (съ поперечнымъ шрифтомъ, многократные буквопечатающіе, универсальные автоматическіе аппараты и т. д.). Встрѣчная система телеграфированія (способъ Віазини, квадруплексъ). Примѣненіе динамо-машинъ и аккумуляторовъ для телеграфированія.

На IV же курсѣ читаются еще отдѣльные курсы желѣзнодорожныхъ и военно-походныхъ телеграфовъ, а также изучается пневматическая пересылка депешъ.

Теоретическій курсъ Телеграфіи сопровождается широко поставленными практическими занятіями, происходящими зимой—въ стѣнахъ Института, лѣтомъ—въ ихъ, въ полѣ и на телеграфныхъ станціяхъ, правительственныхъ и желѣзнодорожныхъ.

Практическія занятія по Телеграфіи начинаются съ I курса, гдѣ студенты приучаются къ манипулированію на аппаратахъ Морзе, къ передачѣ и чтенію депешъ (на слухъ), какъ на русскомъ, такъ и на иностранныхъ языкахъ.

Для усовершенствованія въ обращеніи съ приборами Морзе и для изученія техники телеграфной службы, студенты при переходѣ на II курсъ командируются на лѣто въ различныя правительственныя Телеграфныя Канторы.

На II курсѣ студенты изучаютъ практически устройство аппаратовъ Морзе, упражняются въ сборкѣ и разборкѣ какъ самого аппарата, такъ и вспомогательныхъ приборовъ, учатся регулировать аппаратъ при простомъ и встрѣчномъ телеграфированіи. На второмъ же курсѣ студенты приучаются манипулировать на аппаратахъ Юза, установку, регулированіе, сборку частей котораго они изучаютъ на III курсѣ. Практическія занятія четвертаго курса цѣликомъ посвящены аппарату Витстона и устройству трансляцій для разныхъ аппаратовъ. Для производства всѣхъ этихъ занятій въ Институтѣ имѣется специальная Телеграфная зала, гдѣ установленъ цѣлый рядъ аппаратовъ Морзе со всѣми принадлежностями, аппаратовъ Юза, Витстона, Бодо

и другихъ. Въ сосѣдной комнатѣ помѣщаются батареи аккумуляторовъ которыми теперь стремятся замѣнить, по крайней мѣрѣ, на большихъ станціяхъ, гальваническіе элементы. Въ Институтѣ для изслѣдованій ихъ качествъ и для пріученія студентовъ къ работѣ съ аккумуляторами установлены три телеграфныхъ аккумуляторныхъ батареи въ особыхъ шкапахъ. Первая состоитъ изъ 30 элементовъ Ббзе, емкостью 15 амперъ-часовъ. Вторая изъ 24 элементовъ Корренса, емкостью 15 амперъ-часовъ и третья изъ 20 элементовъ Гагена емкостью 15 амперъ-часовъ. Всѣ эти батареи заряжаются отъ общей освѣтительной цѣпи въ 100 вольтъ черезъ соотвѣтствующие реостаты. Заканчивается курсъ Телеграфіи проектомъ, который выполняютъ студенты IV курса. Заданіе проекта таково: Составить проектъ технического устройства почтово-телеграфной конторы съ заданнымъ числомъ аппаратовъ, причемъ должны быть спроектированы планъ помѣщенія, общая схема соединеній всѣхъ аппаратовъ и приборовъ, всѣ коммутаторы, громоотводы и др. вспомогательные приборы, а также выработаны всѣ детали технического устройства конторы.

Телефонія. Специальный курсъ Телефоніи читается въ Институтѣ на III и IV курсахъ, причемъ третій курсъ посвященъ описанію употребительнѣйшихъ телефонныхъ приборовъ и городскихъ телефонныхъ установокъ, а четвертый курсъ — изученію устройства телефонныхъ сообщений между городами и устройства различныхъ телефонныхъ установокъ служащихъ для специальныхъ цѣлей.

На четвертомъ же курсѣ изучаются системы одновременнаго телеграфирования и телефонирования по однимъ и тѣмъ же проводамъ.

Студенты IV курса составляютъ еще по Телефоніи проектъ, заключающій въ себѣ расчеты и конструктивные детали центральныхъ и промежуточныхъ телефонныхъ стоекъ, вводовъ проводовъ къ центральному коммутатору и т. п.

Практическія занятія по Телефоніи ведутся въ Электроизмѣрительной лабораторіи и заключаются главнымъ образомъ въ изслѣдованіи достоинствъ различныхъ типовъ телефоновъ и микрофоновъ, имѣющихся въ Институтѣ. Телефонную же практику студенты изучаютъ лѣтомъ, при командировкахъ въ города, гдѣ имѣются правительственные телефонныя сѣти.

Электрическая сигнализція. Въ виду громадной важности электрической сигнализціи на желѣзныхъ дорогахъ и широкаго распространенія, которое получила вообще электрическая сигнализція за послѣднее время, въ Институтѣ читается и специальный курсъ сигнализціи преимущественно желѣзнодорожной, однако изучаются и системы пожарной сигнализціи, электрическіе контрольные приборы и вообще всѣ приборы, имѣющіе примѣненіе въ электрической сигнализціи. Это изученіе производится на двухъ старшихъ курсахъ и на лѣтней практикѣ на желѣзныхъ доро-

гахъ, куда студенты посылаются при переходѣ съ третьяго курса на четвертый.

Почтово-Телеграфная Администрація. Для ознакомленія студентовъ съ существующими законоположеніями относительно всякаго рода электрическихъ установокъ, а въ особенности относительно эксплуатаціи телеграфныхъ и телефонныхъ линій, въ Институтѣ читается курсъ Почтово-Телеграфной Администраціи, въ который кромѣ специальныхъ отдѣловъ, входитъ и общее законовѣдѣніе.

Проекты на званіе телеграфнаго инженера. Студенты, оканчивающіе Институтъ, какъ было уже сказано, получаютъ званіе телеграфныхъ техниковъ. По прошествіи года практической дѣятельности, они могутъ, однако, получить и званіе телеграфнаго инженера, если представятъ проектъ на заданную Совѣтомъ Института тему и защитятъ его устно.

Темы для проектовъ на званіе телеграфнаго инженера бывають трехъ типовъ. Въ каждую входятъ отдѣлы собственно электротехническій и телеграфный или телефонный, но въ однихъ преобладаетъ электротехническая часть, въ другихъ — телеграфная, а въ третьихъ — телефонная. Вотъ, вкратцѣ, эти темы:

1. Составить полный проектъ снабженія города N электрической энергіей (электрическое освѣщеніе, трамвай, распредѣленіе механической энергіи), въ который должно входить и примѣненіе электрической энергіи для телеграфныхъ цѣлей.

2. Составить проектъ технического устройства центральной почтово-телеграфной конторы съ воздушными и кабельными междугородными линіями и электрическимъ освѣщеніемъ всѣхъ помѣщеній конторы.

3. Составить проектъ городской телефонной сѣти съ междугородной телефонной линіей и проектъ электрическаго трамвая, идущаго параллельно одной изъ телефонныхъ линій.

Эти проекты гг. техники составляютъ самостоятельно и защищаютъ ихъ затѣмъ устно передъ собраніемъ членовъ Института.

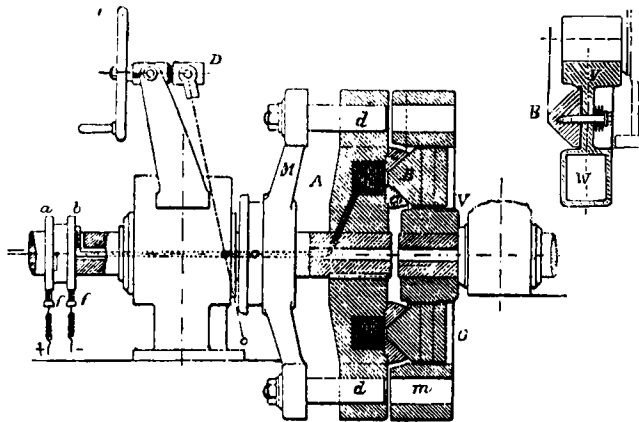
Таковъ Электротехническій Институтъ въ настоящемъ состояніи. Однако многіе недостатки, выяснившіяся въ теченіе десятилѣтняго его существованія, заставляютъ измѣнить многое въ его устройствѣ. Прежде всего признано необходимымъ прибавить пятый курсъ, чтобы возможно было выпускать изъ Института прямо инженеровъ. Во-вторыхъ — признано также необходимымъ усилить преподаваніе въ Институтѣ Механики (теоретической и прикладной) и Электротехники. Въ этомъ смыслѣ и составленъ проектъ преобразованія Института, который, надо надѣяться, скоро будетъ утвержденъ въ законодательномъ порядкѣ. Соотвѣтственно измѣненіямъ программъ, предполагается измѣнить и названіе инженеровъ, выпускаемыхъ Институтомъ, и именовать ихъ не телеграфными инженерами, но Инженеръ-Электриками. *М. Шателенъ.*

(Продолженіе слѣдуетъ).

Электрическое судоходство по каналамъ и рѣкамъ.

(Продолженіе).

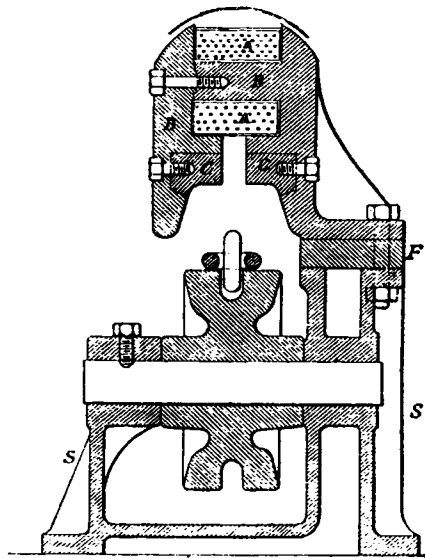
Устройство упомянутой выше магнитной муфты представлено на фиг. 7 и 8. Ея достоинство заключается въ удобствѣ пользованія ею: можно безъ всякаго труда привести ее въ дѣйствіе на ходу, не уменьшая скорости и не производя удара. Такія муфты примѣняются у машинъ до 800 лш. силъ, работающих со скоростью 100 оборотовъ въ минуту. На рисункахъ V—маховикъ машины, A, M и D—части обыкновенной механической муфты, особенность которой заключается только въ томъ, что A представляетъ собою не два рычага, а круглую пластину съ двумя выступами, въ которыхъ сдѣланы дыры для штыровъ d. Въ этомъ дискѣ вырѣзано круглое углубленіе для помѣщенія проволочной катушки, два конца которой проходятъ чрезъ центръ главнаго вала къ зажимамъ a и b. Кроме того, къ диску A прикрѣплены два кольцеобразныхъ выступа c и d, причемъ A, c и d образуютъ электромагнитъ, возбуждаемый упомянутой сейчасъ обмоткой. Якоремъ этого электромагнита служитъ клинообразный кольцевой выступъ B, приложенный къ маховику V машины и удерживаемый на мѣстѣ четырьмя группами пружинъ, какъ показано на фиг. 8. Въ полъчасть вращеніе отъ маховика при посредствѣ двухъ выступовъ, которые скользятъ въ углубленіяхъ, вырѣзанныхъ къ маховику. При возбужденіи электромагнита якорь пристаеетъ къ послѣднему и происходитъ соединеніе безъ дѣйствія механической муфты.



Фиг. 7 и 8.

Цѣпь проходитъ вдоль налубы туэра обыкновеннымъ способомъ. На носу и кормѣ имѣются двѣ стрѣлки или телѣжки, приспособляющіяся къ перемѣнамъ въ направленіи движенія цѣпи и направляющія ее на неподвижные вертикальные шкивы, которые расположены въ водонепроницаемомъ желобѣ, гдѣ собирается тиша и грязь, приносимыя цѣвью со дна. Главный ведущій шкивъ почти скрытъ подъ налубой; онъ помѣщается внутри деревяннаго кожуха, облицованнаго цинкомъ. Маленькій спускной шкивъ насаженъ на концѣ своего вала и одна сторона у него тщательно изолирована; наоборотъ, направляющій шкивъ, которому приходится выдерживать значительное напряженіе, такъ какъ онъ измѣняетъ направленіе натянутой цѣпи, насаженъ на валѣ, поддерживаемомъ съ обѣихъ сторонъ на крѣпкихъ подшипникахъ. Это обыкновенный чугунный шкивъ, но его можно намагнитчивать и обращать въ ведущій шкивъ при посредствѣ зубчатого колеса на его валѣ, сцепляющагося съ другимъ зубчатымъ колесомъ на главномъ валѣ туэрнаго привода, которое передаетъ движеніе спускному шкиву; зубчатое колесо на валѣ направляю-

щаго шкива можно передвигать по валу, сцепляя или разобщая его отъ другого колеса; намагнитчивается шкивъ только въ первомъ случаѣ. Цѣль такого устройства—увеличивать сцепленіе въ случаѣ надобности. Непосредственно за туэрнымъ приводомъ находится цѣпной ящикъ, устроенный для того, чтобы не была сильно натянута цѣпь, проходящая по остальной части судна за туэрнымъ приводомъ; у ящика имѣется тормазъ, регулирующий скорость выпуска цѣпи и ея количество, удерживаемое въ ящикѣ. Фиг. 9 представляетъ попе-



Фиг. 9.

речное сѣченіе этого тормазъ; онъ состоитъ изъ прямого электромагнита, расположеннаго надъ мѣстомъ прохожденія цѣпи, очень близко отъ послѣдней; при этомъ скорость прохожденія зависитъ отъ силы намагнитчиванія и вѣса цѣпи за тормазомъ. У станины этого тормазъ имѣется часть для прикрѣпленія буксира, когда судно движется при помощи гребного вѣтра.

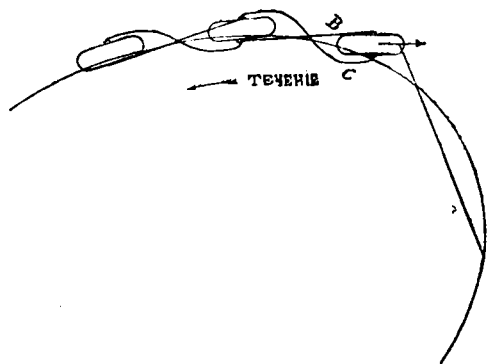
Какъ можно видѣть изъ рисунковъ (см. № 4—5), нѣтъ надобности разнимать канатъ, когда желаютъ сойти съ него,—для этого надобно только сдвинуть къ одному борту судна весь туэрный приводъ; для этой цѣли предварительно собираютъ при помощи тормазъ 3 или 4 м. свободной цѣпи въ ящикѣ и накладываютъ стопора на цѣпь на носовой и кормовой телѣжкахъ. Конечно для этого приходится останавливать судно, но для всей этой операціи требуется не больше 10 минутъ.

Около штурвала для кормового руля имѣется рычагъ коммутатора, при посредствѣ котораго регулируется токъ для различныхъ магнитныхъ приспособленій. Въ главный и спускной шкивы можно пускать токъ въ 5, 25 или 35 амперовъ, а въ тормазъ въ 3, 6, 9 или 12 амперовъ; магнитная муфта гребного вѣтра приводится въ дѣйствіе нажатіемъ кнопки безъ всякаго измѣненія тока.

Буксированіе баржъ всегда производится при помощи двухъ перекрещивающихся канатовъ, причемъ требуется нѣкоторое управленіе ими для сообщенія баржамъ надлежащаго направленія. Схема на фиг. 10 показываетъ, какъ караванъ проходить по кривизнѣ: канатъ B бываетъ вытянутъ, а C ослабленъ. Для этого употребляютъ очень толстые пеньковые канаты (на судахъ Туэрной Компаніи Нижней Сены и Луары они вѣсятъ 5½ кгр. на метръ длины) въ виду слѣдующаго обстоятельства: чтобы привести въ движеніе караванъ, необходимо сообщить канатамъ мгновенное и сильное натяженіе, а такъ какъ баржи бывають обыкновенно легкой постройки, то онѣ скоро повреждались бы отъ этого, но толстые канаты въ значительной степени принимаютъ на

себя этот удар и таким образом для барж обезпечивается простое предохранительное средство.

Описанные здесь туэры оказались вполне удовлетворительными при своей службе на Сенѣ (первая из них работает около пяти лѣтъ). Здесь были описаны туэры со всеми усовершенствованиями, введенными по



Фиг. 10.

указаниямъ практики. Насколько эта система выгодна, можно видѣть изъ слѣдующихъ цифръ:—У упомянутой выше компаніи въ 1896 г. работали 5 обыкновенныхъ туэровъ и три съ электромагнитными приспособлениями; послѣдніе приносили на 21% больше дохода, чѣмъ первые, и ихъ экипажъ состоялъ изъ 6 человекъ, а у первыхъ изъ 7.

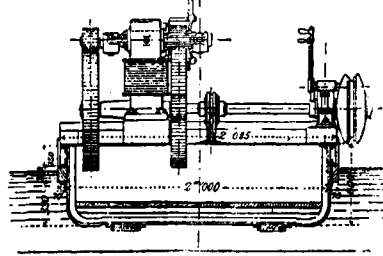
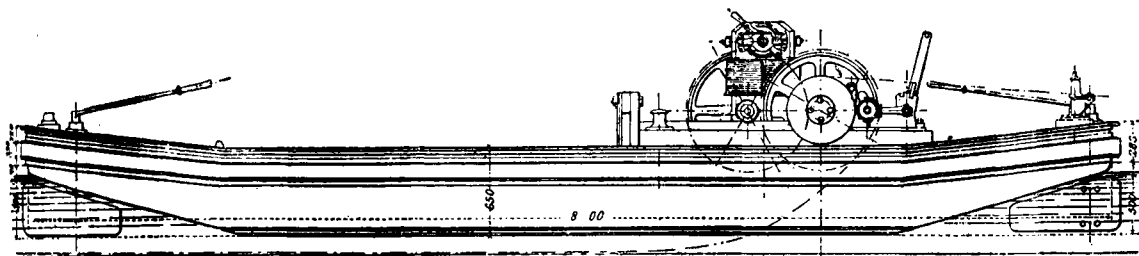
Вообще можно, кажется, сказать, что описанная электромагнитная система устройства туэрного привода разрѣшаетъ вполне удовлетворительно вопросъ о примѣненіи туэрной цѣпной тяги. Типъ судовъ можно конечно измѣнять соответственно мѣстнымъ условіямъ; такъ, на Сенѣ, которая имѣетъ довольно большую глубину, оказалось удобнымъ снабжать суда гребными винтами, но ничто не мѣшаетъ строить ихъ съ кормовымъ колесомъ или съ обыкновенными боковыми колесами.

Хотя описанное выше судно обладаетъ довольно значительной силой тяги, но на рѣкахъ съ быстрымъ теченіемъ можетъ потребоваться сила тяги еще больше; въ такомъ случаѣ цѣпь была бы толще и ея болѣе вѣсъ увеличивалъ бы ея сдѣленіе со шкивомъ; употребленіе тяжелой цѣпи, представляя существенное условіе для хорошаго дѣйствія цѣпной тяги, весьма удобно для примѣненія магнитныхъ шкивовъ. Однако, какъ бы велика не была сила тяги, повидимому, нѣтъ никакого основанія брать очень большіе шкивы и 1,5 м. представляетъ, кажется, предѣлъ, за который не сдѣлаетъ переходить; при небольшихъ туэрныхъ приводахъ этотъ размѣръ можно уменьшать до 50—40 см. Принимая во вниманіе такую широкую приспособляемость этой системы къ различнымъ условіямъ, можно, повидимому, предположить, что она найдетъ себѣ много примѣненій, особенно тамъ, гдѣ другія существующія системы оказываются непригодными.

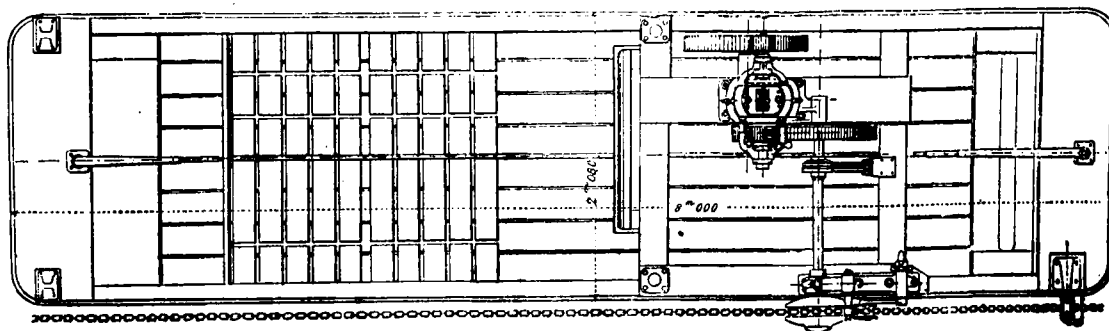
Часто случается, что на водныхъ путяхъ длинныя участки почти спокойной воды отдѣляются быстринами, которыя нельзя переходить обыкновенными способами. Эти препятствія судоходству дѣлаются легко устранимы, если буксирный пароходъ снабдить небольшимъ электромагнитнымъ туэрнымъ приводомъ, которымъ будутъ пользоваться только на быстринахъ; этотъ приводъ можно прикрѣплять даже къ борту парохода для облегченія его соединенія съ цѣпью, а концы туэрной цѣпи, прокладываемой на трудныхъ переходахъ можно прикрѣплять къ бакамъ для той же цѣли.

Разсматриваемой системѣ тяги можно придавать очень простую форму для примѣненій на второстепенныхъ водныхъ путяхъ, трудныхъ для судоходства по всей ихъ длинѣ. Въ самомъ дѣлѣ туэромъ можетъ служить простой плотъ со шкивомъ въ 50—60 см. діаметромъ, передаточнымъ приводомъ и 15 сильной паровой машиной; такой механизмъ, вѣсящій 2½—3 т., могъ бы буксировать караваны въ 300—500 т. со скоростью въ 2½—3 км. въ часъ противъ теченія въ 8—10 км., а туэръ, при вѣсѣ въ 14 или 15 т., имѣлъ бы углубленіе въ 20—30 см.

Интересный примѣръ приспособляемости системы представляетъ туэръ, устроенный въ 1896 г. парижскимъ городскимъ управленіемъ для буксированія шлюпокъ (главнымъ образомъ съ инспекторами и осматривающими) противъ теченія по главному сточному каналу подъ Rue Royale. Корпусъ этого туэра, фиг. 11—13, въ 8 м. длиной, 2 м. шириной и 0,6 м. углубленіемъ; туэръ



Фиг. 11 и 12.



Фиг. 13.

ный шкивь, диаметром въ 45 см. расположенъ впереди, сваружу судна и вращается электродвигателемъ при посредствѣ привода. Зажимы для тока находятся на валѣ шкива, между послѣднимъ и шестерней на валѣ. Цѣпь проходитъ на тузѣ между двумя вертикальными роульсами и затѣмъ идетъ на шкивъ, къ которому прилегалъ по дугѣ около 270° . Цѣпь напускается на него маленькимъ направляющимъ шкивомъ, поддерживаемымъ на козлычатомъ рычагѣ, такъ что этотъ шкивъ можно подводить къ главному шкиву или поднимать, когда желаютъ снять цѣпь; это массивный чугунный шкивъ, намагничиваемый отвлѣтленіемъ отъ главной электрической цѣпи и помогающій сходу цѣпи; обмотка состоитъ изъ 2.850 оборотовъ проволоки въ 1,44 мм. диаметромъ и получаетъ токъ въ 3,15 ампера при 100 вольтахъ. Токъ доставляется аккумуляторами, находящимися въ кормовой части судна и расположенными въ 2 группы въ 60 элементовъ всего, которые можно соединять параллельно или послѣдовательно. Течение въ сточномъ каналѣ около 1 м. въ секунду и тузѣ съ 6 шлюпками можетъ идти со скоростью 2 км. въ часъ, для чѣго требуется тяга въ 700 кг. По достиженіи конца рейса цѣпь скидывается и караванъ спускается по теченію, а если этого недостаточно, то пользуются другимъ маленькимъ тузомъ, находящимся въ хвостѣ каравана, такого же устройства, какъ главный тузъ, но только меньшихъ размѣровъ (4 м. длинной и 2 м. шириной), причѣмъ токъ для него доставляется по кабелю отъ батареи на главномъ тузѣ. Динамомашина на послѣднемъ поглощаетъ 60—65 амперовъ при 65 вольтахъ, а на маломъ 23 ампера. Цѣпной шкивъ на послѣднемъ въ 45 см. диаметромъ, чугунный. Цѣпь вѣситъ 5 кг. на метръ. До примѣненія этой системы тяга шлюпокъ производилась въ-ручную и для этого требовалось 60 человекъ.

Такимъ образомъ электромагнитная система въ ея примѣненіяхъ на Сепѣ и на парижскомъ сточномъ каналѣ представляетъ два крайнихъ случая, въ какихъ можно съ успѣхомъ пользоваться ею, а именно въ самой сложной и самой простой ея формахъ, для тяжелой и легкой тяги.

(Продолженіе слѣдуетъ).

Д. Г.

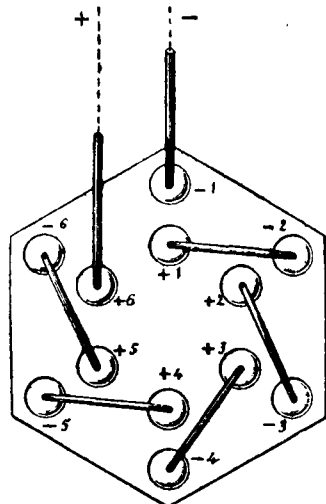
ОБЗОРЪ.

Новый переключатель для аккумуляторовъ. Хорошіе результаты электрической установки, дѣйствующей въ госпиталѣ Hôtel-Dieu города Клермонъ-Ферравъ (Франція) и отсутствіе тока, доставляемаго центральной станціей, побудили д-ра Трюшо установить для его частной клиники батарею аккумуляторовъ, долженствующую служить для самыхъ разнообразныхъ цѣлей (постоянные токи, электролизъ, гальваническое прижиганіе, двигатели статическихъ машинъ и т. д.) и заряжаемую непосредственно динамо, мощностью въ 550 ваттъ (55 вольтъ, 10 амперъ), которой можно пользоваться непосредственно въ нѣкоторыхъ случаяхъ (постоянные токи, синусоидальные токи и т. д.). Эта батарея состоитъ изъ 30 элементовъ, съ емкостью въ 70 амперъ-часовъ и можетъ при нормальномъ дѣйствіи давать 12 амперъ. Элементы распределены на 6 группъ, изъ которыхъ каждая заключаетъ 5 аккумуляторовъ. Такое распределеніе доставляетъ возможность пользоваться наименьшимъ напряженіемъ въ 10 вольтъ, что является вполне достаточнымъ, а выборъ 6-ти группъ оказывается особенно выгоднымъ для комбинацій, необходимость въ которыхъ можетъ встрѣтиться. Было бы легко найти между извѣстными переключателями такой, пользуясь которымъ можно было бы по желанію брать одну или нѣсколько группъ, соединенныхъ параллельно или послѣдовательно, но кромѣ того было желательно пользоваться нормальной мощностью динамо для заряжанія. Ея очевидно недостаточно для заряжанія всей батареи, на что требуется отъ 75 до 80 вольтъ.

Однимъ словомъ, такъ какъ динамо въ состояніи зарядить 20 элементовъ, соединенныхъ послѣдовательно, то вопросъ заключался въ томъ, какъ это устроить съ наибольшимъ сбереженіемъ времени и силы.

Этому условію легко удовлетворить, пользуясь описаннымъ расположеніемъ, такъ какъ здѣсь, когда мы беремъ по 20 элементовъ изъ 30, не возникаетъ никакихъ затрудненій при соединеніи группъ между собою, и всякая возможность ошибки устранена.

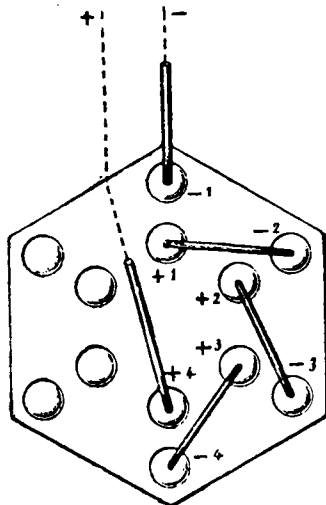
Въ кускѣ изолирующаго вещества шестиугольной формы сдѣлано 12 выемовъ, расположенныхъ по 6 на двухъ концентрическихъ окружностяхъ, какъ видно изъ фиг. 14. 6 положительныхъ проводовъ изъ 6 группъ аккумуляторовъ идутъ къ 6 внутреннимъ выемамъ, а 6 отрицательныхъ проводовъ къ 6 наружнымъ выемамъ. Достаточно соединить 2 такихъ выема дугой изъ мѣдной проволоки соответственной формы и размѣровъ, чтобы привести въ соединеніе 2 провода, которые касаются этихъ выемовъ.



Фиг. 14.

Если, напримѣръ, желательно соединить всѣ аккумуляторы послѣдовательно, то на фиг. 14 указано положеніе проводочныхъ дугъ, числомъ 5; выемъ -1 и выемъ $+6$ будутъ тогда обоними полюсами батареи, и въ нихъ слѣдуетъ погрузить концы проводовъ, ведущихъ токъ къ распределительной доскѣ.

Если, напротивъ, желательно соединить 20 аккумуляторовъ для заряжанія, то будетъ достаточно трехъ дугъ и тогда полюсами будутъ выемы -1 и $+4$ (фигура 15). Одного взгляда на эти чертежи достаточно, чтобы убѣдиться въ возможности, благодаря такому расположенію, брать любые 20 элементовъ изъ 30, либо напримѣръ отъ 1-й до 4-ой группы включительно, либо отъ 3-ей до 6-ой, либо отъ 5-й до 10-ой. Все происходитъ такъ, какъ будто бы аккумуляторы батареи расположены по окружности и любой изъ нихъ можетъ быть принятъ за первый.

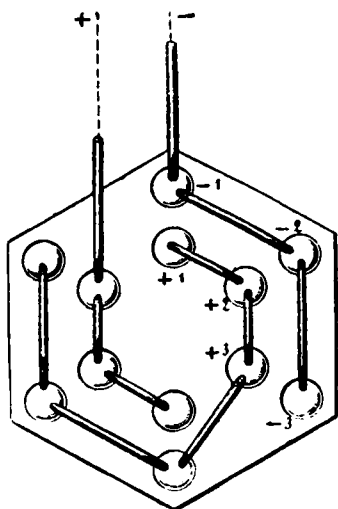


Фиг. 15.

Въ три приема батарея заряжается 2 раза. Легко понять, что благодаря такому устройству, можно соединить всѣ 6 группъ параллельно, либо расположить 3 изъ нихъ параллельно и 2 послѣдовательно (черт. 16), либо, наоборотъ, 2 параллельно и 3 послѣдовательно. Однимъ словомъ, можно пользоваться группами то отдѣльно, то во всевозможныхъ сочетаніяхъ.

Наконецъ, съ помощью 3-го провода можно, въ то время какъ вся батарея соединена послѣдовательно и служить для полученія постоянныхъ токовъ или для освѣ-

щения, въ то же самое время, но только пользуясь одной



Фиг. 16.

или двумя группами, привести въ движение двигатель статической машины или пропустить токъ черезъ катушку для получения лучей X.

Не придавая этому переключателю болѣе значенія, чѣмъ онъ того заслуживаетъ, намъ все-таки знакомство съ нимъ кажется не лишнимъ интереса; онъ дѣйствуетъ въ теченіе 3-хъ лѣтъ и все это время какъ нельзя лучше удовлетворяетъ своему назначенію.

(L'Electricien № 377).

Выключатель для переменныхъ токовъ высокаго напряженія. При пользованіи выключателемъ нижеописываемаго устройства, имѣетъ мѣсто слѣдующее явленіе: вольтова дуга переменнаго тока между металлическими цилиндрами или шарами, съ промежуткомъ въ нѣсколько миллиметровъ, гаснетъ

необыкновенно легко и скоро. Вполнѣ рѣшилъ этотъ вопросъ въ экспериментальномъ отношеніи Алекс. Вурцъ; онъ же основалъ на принципѣ этого выключателя устройство нѣсколькихъ типовъ громоотводовъ. Слѣдуетъ замѣтить, что дуга постоянного тока при тѣхъ же условіяхъ не гаснетъ, такъ что такое устройство не применимо при постоянномъ токъ. Явленіе это основано:

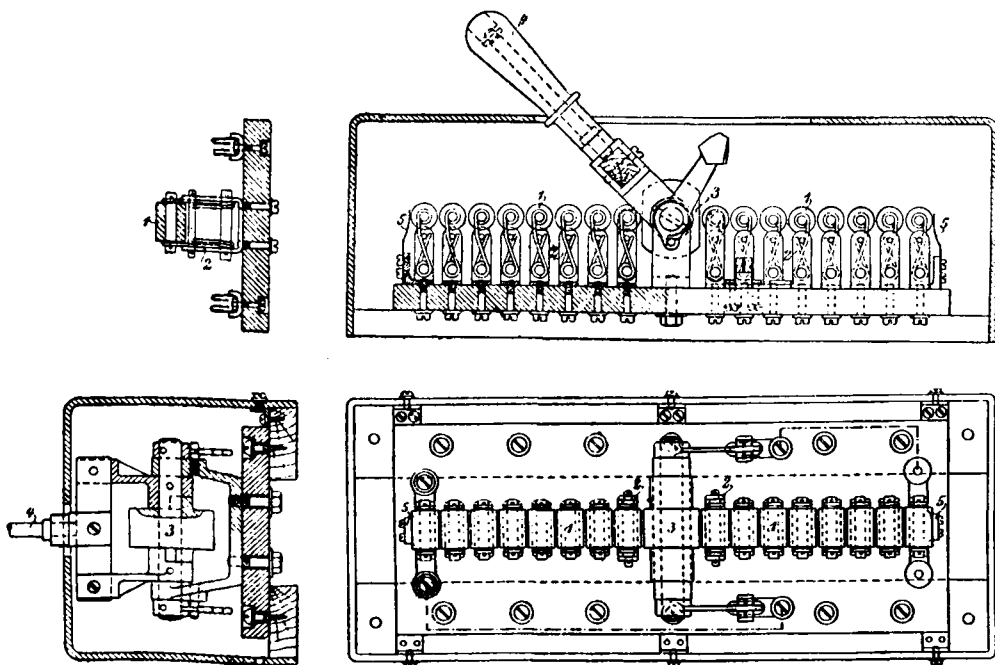
1) на сильномъ охлажденіи, которому подвергается небольшая дуга со стороны всей массы металлическихъ цилиндровъ.

2) на легкой окисляемости металлическаго пара взятаго сплава, вслѣдствіе чего сопротивление промежутка очень быстро возрастаетъ.

Затѣмъ, чтобы выключатель удовлетворялъ своему назначенію и при дальнѣйшемъ употребленіи, необходимо выполнение слѣдующихъ условій:

3) вращеніе цилиндровъ при каждомъ употребленіи такимъ образомъ, чтобы части цилиндрическихъ поверхностей, между которыми возникаютъ вольтовы дуги, постоянно перемѣнялись для усиленія охлаждающаго дѣйствія и постоянного возобновленія касающихся другъ друга площадокъ;

4) включеніе нѣсколькихъ такихъ промежутковъ искры, быстро слѣдующихъ другъ за другомъ, причемъ весьма велика вѣроятность, что одно изъ многихъ прерываній произойдетъ въ тотъ моментъ, когда амплитуда тока приблизительно равна нулю. Этими условіями удовлетворяетъ выключатель (фиг. 17—20), придуманный Мюллеромъ, главнымъ инженеромъ Берлинскаго общества А. Е. Г., служившимъ прежде у Шукертъ и К°. Въ немъ образуется непрерывная цѣпь легко вращающимися цилиндрами 1, покоящимися на упругихъ пластинкахъ 2. Цилиндры эксцентриками 3 отводятся въ сторону и прижимаются другъ къ другу, когда рукоятка 4 повернута въ положеніе замыканія тока и снова отпускаются вырѣзами этихъ эксцентриковъ, когда рукоятка повернута обратно въ положеніе прерыванія. Крайніе цилиндры прилегаютъ къ весьма упругимъ пружиннымъ пластинкамъ 5, такъ что при сближеніи прочихъ цилиндровъ они подаются въ сторону, весьма мало или совсѣмъ не подаются. Благодаря такому устройству, какъ при замыканіи, такъ и при размыканіи цѣпи всѣ цилиндры начинаютъ вращаться. Такъ какъ, вслѣдствіе импульса при выключеніи, цилиндрамъ сообщаются



Фиг. 17 — 20.

различныя живыя силы, то послѣ каждого включенія они продолжаютъ вращаться дальше, почему всегда приходится другъ противъ друга новыя части цилиндрическихъ поверхностей. Кромѣ того, вслѣдствіе тренія при вращеніи, стирается появившаяся окись. Благодаря этимъ двумъ причинамъ, выключатель можетъ служить долго не нуждаясь въ исправленіи, что очень цѣнится въ выключателяхъ токовъ высокаго напряженія вслѣдствіе физиологической опасности, сопряженной съ прикосновеніемъ къ частямъ замкнутой цѣпи.

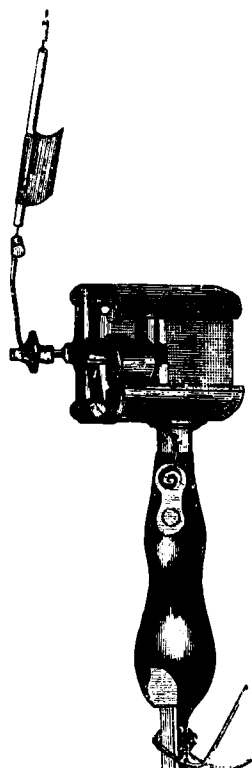
Образованіе искры при пользованіи выключателемъ, устроеннымъ на такихъ основаніяхъ, такъ ничтожно даже при выключеніи токовъ высокаго напряженія до 6000 вольтъ, что приборъ этотъ можетъ быть установленъ въ самой непосредственной близости отъ другихъ какихъ нибудь приборовъ.

Описанный приборъ примѣнимъ также какъ коммутаторъ. При большихъ силахъ тока цѣлесообразно располагать это приспособленіе въ отвѣтвленіи обыкновеннаго выключателя (какъ это видно изъ чертежа), чѣмъ достигается, при прохожденіи постоянного тока, наиболѣе совершенный контактъ.

Опыты производившіеся въ теченіе 2-хъ лѣтъ обществомъ А. Е. Г. бывш. Шукерта и Комп., затѣмъ служба этихъ приборовъ въ Нюренбергѣ и многихъ другихъ мѣстахъ вполне доказали цѣлесообразность ихъ устройства. Затѣмъ изъ сравнительныхъ опытовъ выяснилось превосходство этихъ приборовъ въ сравненіи съ другими устройствами. Даже при силѣ тока въ 150 амперъ и напряженіи 2000 вольтовъ выключеніе происходитъ почти безъ искры.

(Elektrot. Zeitschr. № 12).

Электрическій зондъ для массажа перепонки барабанной.

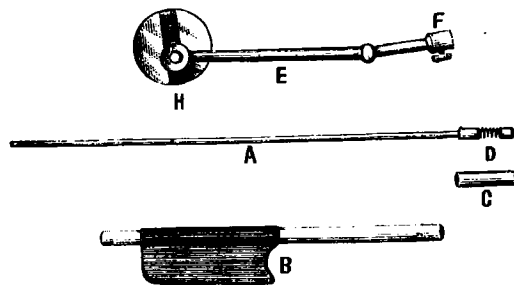


Фиг. 21.

гательмъ обыкновеннымъ эксцентрикомъ Н, который вращательное движеніе переводитъ въ прямолинейное перемѣнное. Вспомогательная рукоятъ В служитъ для

поддерживанія зонда большимъ и указательнымъ пальцами лѣвой руки.

Благодаря электрическому двигателю, зондъ производитъ въ ту же единицу времени гораздо большее число движеній и управленіе имъ становится несравненно легче, чѣмъ при ручномъ массажѣ.



Фиг. 22.

Двигатель преодолеваетъ здѣсь только сопротивленіе взадъ и впередъ ходящаго зонда, а потому напряженіе въ 2 вольта, какъ было сказано, для него вполне достаточно.

Удаляя отъ центра или приближая къ нему винтъ П на эксцентригѣ, можно сообщить зонду большія или меньшія колебанія, число которыхъ въ минуту достигаетъ 500—1500. Когда винтъ П отстоитъ отъ центра на 1,5 мм., зондъ получаетъ движеніе наиболѣе благоприятное въ медицинскомъ смыслѣ, если только число колебаній его въ минуту не переходитъ за извѣстный maximum, лежащій далеко ниже указаннаго.

Продолжительность сеансовъ (2 или 3 въ недѣлю) не превосходить 3—10 секундъ. Оконечность зонда имѣетъ выемку, куда можно помѣстить мягкую и эластичную ткань, во избѣжаніе механическихъ поврежденій органа.

Между зондомъ въ собственномъ смыслѣ и несущимъ его стержнемъ (А) имѣется пружинка; при первыхъ сеансахъ упругость ея не велика, но затѣмъ замѣняютъ ее болѣе сильными, чтобы исподволь приучить больного къ операціи.

(L'Electricien).

БИБЛІОГРАФІЯ.

О. Май. Наставленіе объ уходѣ за электрическими установками. Для владѣльцевъ электрическихъ установокъ и машинистовъ центральныхъ станцій. Перевелъ съ 3-го нѣмецкаго изданія А. В. Шкларевичъ. С.-Петербургъ. Изданіе Щепанскаго. 1898.

Предъ нами небольшая книжка въ 80 страницъ, посвященная сжато, но весьма полному и содержательному изложенію всего того, что необходимо знать машинисту, заведующему электрической станціей и вообще человѣку, который непосредственно за ней наблюдаетъ. Здѣсь, однако, нѣтъ какого либо сжатаго курса, объясняющаго, какъ и почему надо поступать такъ или иначе. Книжка Мая содержитъ въ себѣ просто рядъ параграфовъ, заключающихъ въ себѣ только предписанія, какъ поступать въ томъ или иномъ случаѣ. Эти предписанія и долженъ выполнять, не мудрствуя лукаво всякій машинистъ, въ вѣдѣніи котораго состоитъ электрическая станція. Вообще авторъ предполагаетъ, „что читающій не имѣетъ ни специальныхъ познаній, ни научнаго образованія“. Вся книга раздѣляется на 12 отдѣловъ. Отдѣлъ I содержитъ всего 54 §§, посвященные уходу за динамомашинами и электродвигателями. Эти 54 §§ даютъ самыя подробныя пра-

вила по следующим предметам: чистота в машинном отделении; чистка; якорь; коллекторы; щетки; установка щеток; смазывание; ремни; число оборотов; пускание в ход и останавливание. Отдѣлъ II—провода. Въ 11 §§ этого отдѣла содержатся краткія наставленія по уходу за сѣткою проводовъ, а также обстоятельная инструкция для производства небольшихъ работъ по расширенію или передѣлкѣ сѣти, что нерѣдко приходится дѣлать самому машинисту станціи, такъ какъ обыкновенно не бываетъ спеціальнаго лица для этихъ работъ. Отдѣлъ III—калильные лампы. Отдѣлъ IV—напряжение. Отдѣлъ V—контроль силы тока. Касательно этого отдѣла намъ думается, что слѣдовало бы придать амперметру на электрической станціи нѣсколько большее значеніе, тѣмъ это сдѣлалъ авторъ разбираемой книги. Такъ напримѣръ, по точному смыслу § 1 отдѣла V амперметр на станціи необходимъ только въ тѣхъ случаяхъ, когда установленная динамомашинна не въ состояніи питать всѣхъ лампъ одновременно. Намъ кажется ненужнымъ здѣсь распространяться особенно о значеніи амперметра на электрической станціи; скажемъ только, что амперметръ позволяетъ судить какъ о работѣ самой станціи, такъ и о состояніи питаемой сѣти. А эти преимущества настолько существенныя, что липаться ихъ никакъ не слѣдуетъ, тѣмъ болѣе, что стоимость хорошаго амперметра очень не велика. Отдѣлъ VI—посвященъ уходу за дугowymi лампами. Здѣсь есть много весьма полезныхъ практическихъ правилъ. Отдѣлъ VII—аккумуляторы. Отдѣлъ VIII—счетчики. Отдѣлъ IX—установки съ очень высокимъ напряженіемъ. Отдѣлъ X—паровая машина—и отдѣлъ XI—газовый двигатель—посвящены уходу за генераторами механической энергіи. 46 §§ этихъ двухъ отдѣловъ касаются самымъ подробнымъ образомъ пуска и движенія въ ходъ, ихъ останавливанія и ухода за ними какъ во время работы, такъ и послѣ нея. Отдѣлъ XII содержитъ нѣсколько общихъ правилъ. Наконецъ, къ книгѣ приложены Временныя правила относительно мѣръ предосторожности при устройствѣ и пользованіи электрическимъ освѣщеніемъ, выработанныя И. Р. Т. О.

Какъ видно изъ вышеприведеннаго обзора содержания, книжка О. Мая является чрезвычайно полезнымъ руководствомъ для тѣхъ, кому она предназначена и потому нельзя не пожелать ей возможно большаго распространения на русскихъ электрическихъ станціяхъ среди низшаго служебнаго персонала.

Переводъ книги сдѣланъ вообще очень хорошо. Иногда только авторъ, забывая, что книга предназначена для низшаго служебнаго персонала, допускаетъ иностранныя слова, вродѣ напримѣръ слова „шпула“, на стр. 40 § 41.

В. М.

Augewandte Elektrochemie. Zweiter Band, Anorganische Electrochemie. Von Dr. Franz Peters. Mit 41 Abbildungen.—Elektrotechnische Bibliothek. Band XLVIII, Band XLIX. Wien Hartlebens Verlag.

Прикладная электрохимія. Второй томъ. Неорганическая электрохимія. Сост. Д-ръ Ф. Петерсъ. XLVIII и XLIX томъ электротехнической библиотеки. Вѣна. Изданіе Гартлебена.

Авторъ занялся нелегкимъ трудомъ собрать все, что до середины 1897 года сдѣлано въ области неорганической электрохиміи. Онъ даетъ весьма полное, систематически расположенное перечисленіе способовъ полученія металлоидовъ, соединеній металловъ съ металлоидами и ихъ кислородныхъ солей, при многочисленныхъ ссылкахъ на оригинальную литературу.—Въ предисловіи авторъ говоритъ, что онъ исключилъ изъ изложенія электрохимическіе способы полученія металловъ, мотивируя это тѣмъ, что трудъ его посвященъ описанію исключительно тѣхъ процессовъ, которые выполняются въ электрохимическихъ лабораторіяхъ и практикуются въ заводской электрохимической промышленности. Такое раздѣленіе, на нашъ взглядъ, не совсѣмъ

правильно: почему-бы электролитическіе способы полученія металловъ не были примѣнимы въ лабораторіи?—все, что примѣнимо на заводѣ, примѣнимо и въ лабораторіи, разница только въ размѣрахъ.—Вслѣдствіе того, что д-ръ Петерсъ руководился такимъ взглядомъ, при чтеніи его книги чувствуется какой-то пробѣлъ, чего-то недостаетъ. Въ различныхъ отдѣлахъ, озаглавленныхъ названіемъ того или другого металла, можно найти все относящееся до его соединеній, но часто ни слова о самомъ металлѣ. Тѣ главы, въ которыхъ Петерсъ переступилъ положенную себѣ границу, отъ этого только выиграли. Такъ напр., одинъ изъ лучшихъ отдѣловъ—глава „натрій“, здѣсь приведены практикуемые на заводахъ, или предложенные для нихъ, способы приготовленія металлическаго натрія и его сплавовъ, производство жѣдкаго натра и хлора изъ хлористаго натрія.—Металлоиды, помѣщенные въ первой части, изложены полно и обстоятельно; здѣсь же рассматриваются способы электролитическаго дѣленія.—По многочисленности и разносторонности матеріала „неорганическая электрохимія“ является весьма полезною книгой для тѣхъ, которые желаютъ познакомиться съ этой областью химіи и пуждаются въ краткихъ указаніяхъ по отдѣльнымъ вопросамъ и въ справкахъ о литературѣ.

Р. Л.

Kalender für Elektrochemiker, sowie technische Chemiker und Physiker für das Jahr 1898. Mit einer Beilage. Herausgegeben von Dr. A. Neuburger. Berlin.

Календарь для электрохимиковъ, химиковъ-техниковъ и физиковъ на 1898 г. Съ приложеніемъ. Сост. д-ръ А. Нейбургеръ. Берлинъ.

Въ этомъ второмъ годѣ изданія календаря сдѣланы нѣкоторыя весьма существенныя измѣненія къ расположенію матеріала. Для приданія календарю болѣе удобнаго, карманнаго размѣра, въ главной части его оставлены, кромѣ чисто календарныхъ свѣдѣній и записныхъ листовъ, только три наиболѣе важныхъ отдѣла: электротехника, химія и электрохимія; все остальное перенесено въ приложение.

Намъ кажется, что слѣдовало бы оставить въ главной части календаря (если вообще допускать дѣленіе его на двѣ части) только такія таблицы и данныя спеціальнаго характера, которыя нѣтъ возможности запомнить, но къ которымъ между тѣмъ при работѣ часто приходится прибѣгать; все же остальное должно быть совершенно выкинуто или помѣщено въ приложеніи. Поэтому неумѣстны въ главной части такія свѣдѣнія, какъ напр. правила для установки и ухода за динамомашиннами; также многія главы объ аккумуляторахъ, въ которыхъ изложены правила объ устройствѣ ихъ, обращеніи съ ними и о способахъ приготовленія ихъ. Все это свѣдѣнія безспорно полезныя, но нельзя ихъ считать такими, о которыхъ постоянно надо справляться и которыя трудно было бы запомнить. Типъ подобной справочной книжки вырабатывается конечно, только годами; однако измѣненія сдѣланныя въ этомъ годѣ надо считать уже значительнымъ шагомъ впередъ.

Нѣкоторыя таблицы замѣнены новыми, болѣе точными, такъ напримѣръ въ таблицѣ атомныхъ вѣсовъ приведены теперь данныя по Зейберту (Seubert). Въ календарѣ помѣщены вообще только провѣренныя и точныя данныя. Таблицы весьма многочисленны и разнообразны: электрохимики найдутъ въ нихъ не мало полезныхъ свѣдѣній.

Р. Л.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Пожаръ телефонной станціи въ Цюрихѣ.— Намъ сообщаютъ изъ Цюриха, что 2 апрѣля (п. с.) сгорѣла телефонная станція. Благодаря сильной бурѣ со свѣгомъ, электрическіе и телефонные провода отъ нависшаго на нихъ снѣга и льда до того отяжелѣли, что подъ ихъ тяжестью ломались столбы и желѣзныя кѣтки на крышахъ домовъ для поддержки проводовъ. Утромъ 2 апрѣля (п. с.) на телефонной станціи упали всѣ 5000 номеровъ, и когда одна изъ телефонныхъ барышень хотѣла прикрыть одинъ изъ номеровъ, то получила сильный ударъ, отъ котораго упала въ обморокъ. Вслѣдъ затѣмъ задымались и вспыхнули сразу всѣ аппараты. Все помѣщеніе станціи, занимавшей весь верхній этажъ, выгорѣло; уцѣлѣли лишь новый столъ въ второмъ этажѣ и аппараты загороднаго сообщенія въ 3-мъ этажѣ. Причиной пожара оказалось соединеніе телефонныхъ проводовъ съ проводами электрическаго трамвая, вслѣдствіе паденія одного изъ нихъ. Сообщеніе прервано на 2 мѣсяца, а убытки простираются на сотни тысячъ.

Отчетъ русскаго электрическаго общества въ Нижнемъ Новгородѣ за 1897 годъ.— Въ одномъ изъ послѣднихъ номеровъ газеты „Волгарь“ помѣщено извлеченіе изъ отчета русскаго общества электрическихъ дорогъ и электрическаго освѣщенія по эксплуатаціи трамвая и электрическаго освѣщенія въ Н.-Новгородѣ за время съ 9 февраля 1897 г. по 1 января 1898 г. Изъ отчета видно, что электрическая дорога въ теченіе отчетнаго времени работала непрерывно по верхней и нижней части города и временно—по плашкоутному мосту, соединяющему обѣ части города и затѣмъ, съ августа мѣсяца до октября, по арматурной территоріи къ вокзалу желѣзной дороги. Похвалинскій и Кремлевскій элеваторы работали въ теченіе дѣлаго года. Валового дохода за проѣздъ по электрической дорогѣ поступило за отчетное время 74.914 р. 83 к., за элеваторы—32.858 р. 45 к. Эксплуатація электрическаго освѣщенія дала 38.975 р. 42 к. Такимъ образомъ общій валовой доходъ дороги и освѣщенія выразился въ суммѣ 146.766 р. 70 к. Расходы общества значительно превысили эту сумму—171.336 р. 51 к., такъ что первый отчетный годъ законченъ съ дефицитомъ въ 24.569 р. 81 к. Обращаясь въ частности къ расходамъ по электрической дорогѣ, мы видимъ, что главный расходъ—жалованье служащимъ 25.149 р. 7 к., затѣмъ содержаніе и ремонтъ рельсоваго пути стоили 4.349 р. (такъ какъ весной путь былъ во многихъ мѣстахъ испорченъ); за очистку пути отъ снѣга уплачено 1.007 р.; содержаніе и ремонтъ вагоновъ обошлись въ 2.908 р. Крупные расходы произведены также на содержаніе и ремонтъ рельсоваго пути и полотна дороги на элеваторахъ—12.587 р. 67 к. Устройство этого полотна имѣющаго крутой подъемъ, представляло много трудностей. Содержаніе центральной станціи, служащей для электрическаго освѣщенія и дороги, стоило 43.490 р. 56 к., при чемъ болѣе половины этой суммы составляютъ расходы на топливо (22.455 рублей). На жалованіе администраціи въ Н.-Новгородѣ израсходовано 15.407 р. 77 к., жалованіе директорамъ дороги и служащимъ—7366 р. 26 коп. Основной капиталъ общества, какъ видно изъ баланса, заключается въ 4.000 акціяхъ на сумму 1.000.000 рублей. Стоимость всего имущества и сооружений въ Н.-Новгородѣ, принятыхъ обществомъ отъ г. Гартмана, значится въ 727 т. руб. Опѣнка имущества въ настоящее время по балансу электрической станціи опѣнивается въ 426 т. руб. Похвалинскій элеваторъ 75 т. руб. Кремлевскій 133 т. руб., вагонное депо 13 т. руб., рельсовый путь 108 т. руб., электрическіе провода 60 т. руб., подвижной составъ дороги—вагоны 96 т. руб., сооруженіе арматурной линіи 102 т. руб. Общая стоимость существующихъ сооружений превышаетъ миллионъ рублей.

Электрический трамвай для похоронъ.— Въ Нью-Йоркѣ (Сѣв.-Амер. Соединен. Штаты) съ большимъ успѣхомъ испытывалась новая система похороннаго электрическаго трамвая.

Похоронный трамвай состоитъ изъ нѣсколькихъ вагоновъ, движимыхъ электричествомъ по особому пути, проходящему черезъ весь городъ до кладбища, которое находится въ 5—6 километрахъ отъ города. Въ первомъ вагонѣ находится низкій помостъ, на который ставится гробъ, тутъ же мѣсто для пастора. Внутри вагонъ обитъ чернымъ сукномъ съ серебряными украшениями. Въ другихъ вагонахъ размѣщаются родные и знакомые умершаго.

Тѣло провозится даромъ, но съ сопровождающихъ его берутъ по 10 центовъ (около 20 копѣекъ) съ чело-
вѣка.

Во что обойдется привилегія на изобрѣтеніе во всемъ свѣтѣ?—Одинъ изобрѣтатель изъ Канзаса въ Соединенныхъ Штатахъ хотѣлъ узнать на самомъ себѣ, сколько можетъ стоить взятіе привилегіи на изобрѣтеніе во всемъ свѣтѣ. Вотъ къ какимъ заключеніямъ онъ пришелъ. Существуютъ 64 государства, которыя выдаютъ патенты: 16—въ Европѣ, 8—въ Африкѣ, 4—въ Азій 27—въ обѣихъ Америкахъ и 9—въ Океаніи.

Цѣна патента значительно различается въ различныхъ странахъ. Средняя составляетъ 1.136 франковъ, такъ что стоимостію издержекъ на патентированіе своего изобрѣтенія во всѣхъ этихъ государствахъ равняется 72.751 франкамъ.

Дѣйствія яркаго свѣта и высокой температуры вольтовой дуги на человѣческую организацію.— При различныхъ работахъ съ металлами и минералами приходится часто употреблять вольтову дугу, яркость свѣта которыхъ превышаетъ яркость солнца и температура которыхъ превышаетъ 3.000° и доходитъ до такой величины, которая не можетъ быть даже измѣрена. Человѣкъ, находящійся подъ дѣйствіемъ лучей, исходящихъ изъ такой дуги, получаетъ воспаленіе кожи, глазъ, опухоли частей тѣла, подвергаемыхъ ихъ дѣйствію, подобно явленіямъ при ожогахъ воспаленіемъ.

Для устраненія этихъ вредныхъ вліяній советуютъ защищать тѣло покрывкой изъ желтаго шелка, пропитаннаго резиной и закрывать голову племеномъ, подобнымъ тому, который употребляютъ ученые при изслѣдованіи взрывовъ, въ моментъ ихъ возникновенія. Затѣмъ слѣдуетъ одѣвать очки изъ стекла сѣраго цвѣта съ примѣсью краснаго и зеленого, а на руки толстыя перчатки, такъ какъ дѣйствіе вольтовой дуги на руки также очень вредно и опасно.

Вліяніе выбора способа соединенія машинъ на стоимость содержанія и эксплуатаціи электрическихъ установокъ.— Въ Бюллетеняхъ общества инженеровъ электриковъ, окончившихъ курсы въ электротехническомъ Институтѣ Монтефиоре помѣщена статья Ванъ-Кестерена по вопросу „о сооруженіи трамваевъ съ электрической тягой“, въ которой авторъ приводитъ ниже помѣщенную таблицку, показывающую вліяніе выбора способа передачи на стоимость содержанія и эксплуатаціи электрическихъ установокъ:

Способъ полученія электрической энергіи.	Цѣна за вагонъ-километръ.
Машина Корлисса и динамо на одномъ валу, высшая мощность 1000 индик. силъ	0,137—0,19 фр.
Машина большой скорости съ конденсаціей пара, компаундъ, съ передачей, высшая мощность 600 инд. силъ	0,206—0,293 фр.
Машина большой скорости безъ конденсаціи, компаундъ—тандемъ съ передачей, высшая мощность 400 инд. силъ	0,208—0,296 фр.