

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Электрическое освѣщеніе новыхъ университетскихъ клиникъ въ Москвѣ.

Ст. А. Г. Бессона.

На конкурсъ, объявленный въ 1890 году комиссією по устройству новыхъ университетскихъ клиникъ въ Москвѣ, были представлены многими русскими и иностранными фирмами проекты и сметы по устройству электрическаго освѣщенія этихъ клиникъ. По разсмотрѣннн этихъ предложеній комиссія, заключила контрактъ съ С.-Петербургской фирмой М. М. Подобѣдова.

11-го Августа 1890 года было приступлено къ работамъ, а 31-го Декабря того же года была сдѣлана первая проба освѣщенія. 27-го Января 1891 года освѣщеніе было открыто официально и продолжается до нынѣ безъ перерывовъ, вполне благополучно.

Одною изъ отличительныхъ чертъ проекта, представленнаго фирмой М. М. Подобѣдова, было примѣненіе (отчасти) системы переменныхъ токовъ высокаго напряженія, какъ наиболѣе подходящей къ мѣстнымъ условіямъ. Расположеніе зданій, подлежащихъ освѣщенію, таково, что всѣ они могутъ быть раздѣлены на двѣ группы; одну составляютъ зданія, находящіяся вблизи станицы, другую — расположенныя далеко отъ нея. Такое расположеніе зданій влечетъ за собою необходимость примѣненія двухъ различныхъ системъ распредѣленія электрическаго тока, а именно: для первой группы систему распредѣленія на близкія разстоянія, т. е. систему постоянныхъ токовъ низкаго напряженія, а для второй группы систему распредѣленія на далекія разстоянія, т. е. систему переменныхъ токовъ высокаго напряженія.

Всѣ машинныя приспособленія помѣщены въ специальномъ каменномъ зданіи, находящемся на Погодинской улицѣ. Зданіе это одноэтажное, каменное, размѣрами внутри: длина около $11\frac{1}{2}$ сажени, ширина около 5 сажени, высота около 3 саж. Оно раздѣлено каменною стѣною на 2 части; налѣво котельное помѣщеніе, направо машинное.

Въ котельномъ поставлены 2 паровыхъ котла издѣлія фирмы Ф. Шихау въ Эльбингѣ; котлы

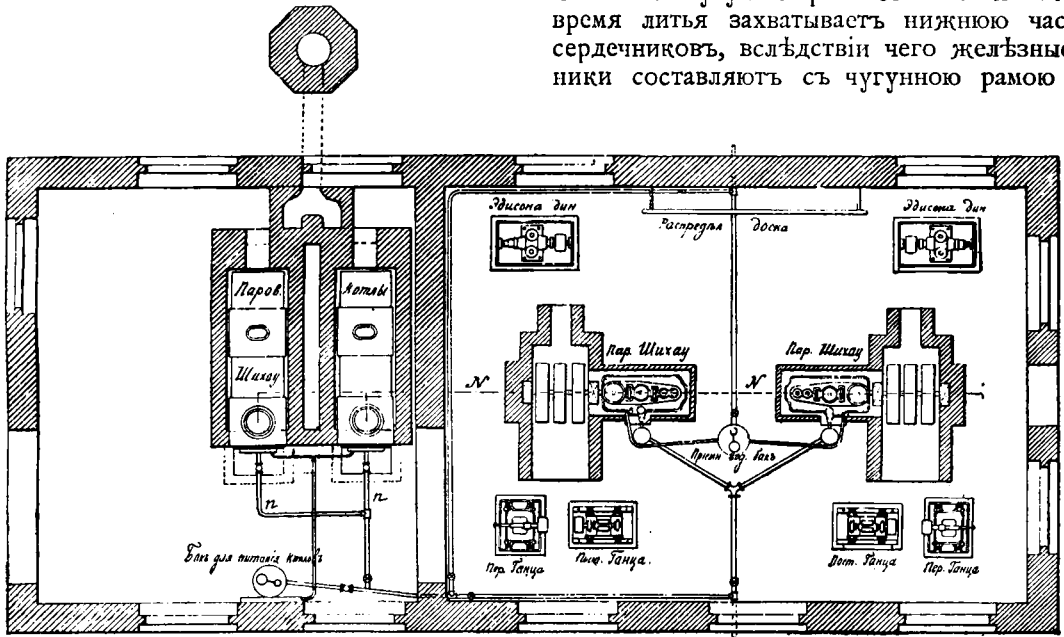
эти горизонтальные, цилиндрической формы имѣютъ впереди жаровую трубу, въ которой расположена топчаная рѣшетка, а дальше дымогарныя трубки. Путь пламени, какъ у Корнвалиссскихъ котловъ. Поверхность нагрѣва каждаго котла 45 кв. метровъ, рабочее давленіе пара 10 атмосферъ. Питаніе котловъ производится двумя инжекторами системы Веберъ и Вестфаленъ (Weber und Westphalen), скомбинированными такъ, что каждый изъ нихъ получаетъ паръ изъ любого котла и можетъ питать любой котель, т. е., при работѣ, одинъ изъ инжекторовъ всегда въ запасѣ. Вода для питанія котловъ берется инжекторами изъ желѣзнаго резервуара, расположеннаго подъ поломъ котельнаго отдѣленія, въ который, черезъ автоматическій регуляторъ уровня, вода поступаетъ по желанію или изъ конденсаторовъ паровыхъ машинъ, или прямо изъ водопровода. Отработавшіе газы отводятся изъ котловъ въ дымовую трубу изъ клепаннаго желѣза, имѣющую въ диаметрѣ 800 миллиметровъ, высотой около 12 сажени.

Въ машинномъ помѣщеніи находятся 2 паровыя машины фирмы Ф. Шихау въ Эльбингѣ. Машины эти вертикальнаго типа, системы тройнаго расширенія пара въ 3-хъ послѣдовательныхъ цилиндрахъ, соединенныхъ между собою ресиверами. Начальное давленіе пара отъ 10 до 12 атмосферъ. Валъ машины имѣетъ 3 кривошипа, расположенные на 120° одинъ по отношенію къ другому, изъ которыхъ каждый соединенъ штокомъ съ поршнемъ соответствующаго цилиндра. Размѣры цилиндровъ: 180 мм., 290 мм., 450 мм.; ходъ поршня 200 мм., число оборотовъ въ минуту 200. При полной нагрузкѣ каждая машина развиваетъ до 60 эффеетивныхъ силъ. Регуляторъ системы Шихау центробѣжнаго типа измѣняетъ отсѣчку и наполненіе въ двойномъ вертикальномъ цилиндрическомъ золотникѣ при первомъ цилиндрѣ. Изъ послѣдняго цилиндра паръ поступаетъ въ вертикальный цилиндрической конденсаторъ, поставленный на самой машинѣ, въ которой вода вбрызгивается воздушнымъ насосомъ, работающимъ отъ штока втораго цилиндра и расположеннымъ на общемъ фундаментѣ машины. Смазка всѣхъ подшипниковъ, крещкопфовъ и параллелей производится изъ расположенныхъ вверху масляныхъ коробокъ посредствомъ капельныхъ крановъ. Смазка золот-

ника и цилиндровъ производится автоматическимъ маслянымъ насосомъ, помѣщеннымъ на основной рамѣ машины. При выходѣ пара изъ третьяго цилиндра имѣется двухъ-сѣдельный клапанъ, позволяющій выключать конденсаторъ и работать безъ него, не останавливая машины, что можетъ сдѣлаться необходимымъ въ случаѣ внезапнаго недостатка воды на охлажденіе. Воздушные насосы берутъ воду для охлажденія изъ желѣзнаго резервуара, расположеннаго подъ поломъ машиннаго отдѣленія; въ этотъ резервуаръ вода поступаетъ изъ особаго большаго резервуара, емкостью въ 15000 ведеръ, наполняемаго близъ находящейся водокачкой съ артезианскимъ колодезёмъ. При каждой машинѣ имѣются три шкива для ременной передачи къ шести динамомашинамъ.

Электрическую часть составляютъ: двѣ обыкновенныя машины Эдисона по 30 киловаттовъ каж-

дая, при 110 вольтахъ у борновъ; и двѣ машины постоянного тока издѣлія фирмы Ганцъ и К^о въ Буда-Пештѣ на 4 киловатта каждая при 400 вольтахъ у зажимовъ. Эти послѣднія типа «Дельта» интересны конструкціей своего якоря, сердечникъ котораго состоитъ изъ тонкихъ листовъ желѣза, переложенныхъ тонкими изолировочными листами; все это крѣпко спрессовано и насажено на валъ; по образующимъ этого цилиндрическаго сердечника идутъ бороздки, въ которыя и уложена мѣдная проволочная намотка. Коллекторъ мѣдный, весьма массивный; секціи его изолированы между собою слюдою и соединены съ секціями намотки безъ всякихъ спаекъ посредствомъ нажимныхъ винтовъ. Щетки мѣдныя, проволочныя діаметральныя съ тангенціальнымъ положеніемъ на коллекторѣ. Сердечники электромагнитовъ сдѣланы изъ мягкаго прокованнаго желѣза. Основная чугунная рама отливается такъ, что во время литья захватываетъ нижнюю часть этихъ сердечниковъ, вслѣдствіи чего желѣзные сердечники составляютъ съ чугунною рамою какъ бы



одно цѣлое. Подшипники бронзовые, цѣльные; смазка ихъ, эксцентричными кольцами. Число оборотовъ въ минуту 700. Каждая изъ этихъ машинъ предназначена на питаніе семи вольтовыхъ дугъ въ 10 амперъ, поставленныхъ послѣдовательно.

Далѣе въ описываемомъ отдѣленіи находятся двѣ машины переменнаго тока системы Зиперновскаго, издѣлія фирмы Ганцъ и К^о, на 20 киловаттовъ каждая. Машины эти, весьма распространенныя за границею, имѣютъ вращающуюся звѣзду, состоящую изъ 6 электромагнитовъ, получающихъ постоянный токъ въ 100 вольтъ, для возбужденія магнитнаго поля, отъ выше указанныхъ машинъ Эдисона. Вокругъ этой вращающейся электромагнитной звѣзды расположено кольцо, несущее 6 индукціонныхъ катушекъ, соединенныхъ послѣдовательно и дающихъ у зажимовъ машинъ переменный токъ въ 2000 вольтъ

при 5000 перемѣнъ въ минуту. Сердечники какъ электромагнитовъ, такъ и индукціонныхъ катушекъ состоятъ изъ тонкихъ желѣзныхъ листовъ съ бумажными прокладками. Постоянный токъ поступаетъ въ машину черезъ стальные щетки, прилегающія къ двумъ сплошнымъ мѣднымъ кольцамъ, насаженнымъ на валъ. Число оборотовъ въ минуту 600.

Какъ видно изъ всего выше сказаннаго, а также изъ плана станціи, электромашинная часть состоитъ изъ двухъ равныхъ и симметричныхъ половинокъ. Каждая изъ этихъ половинокъ достаточна для доставленія 75% всей энергіи, могущей быть потребованной при усиленномъ освѣщеніи, такъ что при обыкновенныхъ условіяхъ освѣщенія работаетъ по очереди одна изъ половинокъ станціи, другая остается въ запасѣ. При сильномъ расходѣ энергіи, въ вечерніе часы наибольшаго освѣщенія, могутъ работать обѣ поло-

вины станціи; ночью же и утромъ, при уменьшеніи освѣщенія, работаетъ снова одна половина.

Изъ указанныхъ машинъ двѣ машины Эдисона съ постояннымъ токомъ въ 110 вольтъ служатъ для освѣщенія близъ лежащихъ зданій первой группы. Двѣ машины Ганца постоянного тока въ 400 вольтъ служатъ для освѣщенія дворовъ регуляторами вольтовой дуги системы Кршика въ Прагѣ (одна машина всегда въ запасѣ). Двѣ машины Ганцъ и К⁰ въ 2000 вольтъ переменнаго тока служатъ для освѣщенія далеко расположенныхъ зданій второй группы (одна машина всегда въ запасѣ).

Противъ машинъ расположена общая распределительная доска, имѣющая 8 арш. длины и 4 арш. вышины и устроена такъ, что даетъ возможность ставить машины постоянного тока параллельно, а съ машинами переменнаго тока производить переходъ съ одной машины на другую, для чего примѣнена новая система коммутации фирмы Ганцъ и К⁰. Система эта даетъ возможность, въ случаѣ неисправности въ работающихъ машинахъ, перенести освѣщеніе на запасныя, не прекращая освѣщенія и не прибѣгая къ параллельному соединенію машинъ, т. е. не ожидая совпаденія фазъ, что въ свою очередь устраняетъ надобность въ дорого стоящихъ приспособленіяхъ. При этой манипуляціи напряженіе у машинъ падаетъ не болѣе, какъ на 10% въ теченіи не болѣе полъ-минуты, послѣ чего все приходитъ въ прежнее состояніе. Система эта въ Москвѣ дала отличные результаты при машинахъ въ 20 киловаттовъ, но при большихъ машинахъ она, къ сожалѣнію, непримѣнима.

Энергія, полученная на описанной станціи, распределяется по зданіямъ посредствомъ подземныхъ магистральныхъ кабелей. Отъ станціи исходятъ три главныя подземныя магистрали для постоянного тока въ 110 вольтъ и одна—для переменнаго тока въ 2000 вольтъ. Изоляція кабелей состоитъ изъ двухъ слоевъ вулканизированной резины, сверхъ которыхъ положены 8 слоевъ матерчатой ленты и одна оплетка джутомъ, и все это пропитано специальною изолировочною массою. Кабели эти прямо уложены въ песчаный грунтъ на глубинѣ 1½ арш. ниже уровня земли. Четвертый кабель, служащій для переменнаго тока въ 2000 вольтъ, имѣетъ сердцевину изъ проволоки луженой мѣди; изоляція его состоитъ изъ двухъ сплошныхъ слоевъ вулканизированной резины, шести матерчатыхъ лентъ и двухъ оплетокъ джутомъ; все это проварено въ специальной массѣ. Кабель уложенъ въ деревянные, вареные въ маслѣ желоба, закрытые крышками на винтахъ; желоба эти въ свою очередь помѣщены въ смоленые деревянные каналы, а пространство между желобомъ и каналомъ со всѣхъ сторонъ заполнено асфальтовою и пластической массою. Провода эти находятся на глубинѣ 1½ аршинъ подъ уровнемъ мостовой. При этой системѣ кабель свободно можетъ расширяться отъ переменъ

температуры и въ то же время, будучи самъ отлично изолированъ, вполне защищенъ отъ почвенныхъ водъ, механическихъ поврежденій и т. д.

Трансформаторы системы Ганцъ и К⁰ расположены въ подвалахъ зданія, въ шкапахъ. Тамъ стоятъ и счетчики системы Блати. Внутреннее устройство во всѣхъ зданіяхъ одинаковое. Главныя кабели идутъ по стѣнамъ корридоровъ, подъ потолкомъ, поверхъ штукатурки, въ дубовыхъ книгахъ, поставленныхъ другъ отъ друга на разстояніи около 1½ аршинъ. Всѣ вертикальныя спуски къ выключателямъ и лампамъ проложены поверхъ штукатурки въ деревянныхъ желобахъ.

Лампы накаливанія, фирмы Госсенсъ, Попъ и К⁰ въ Голландіи, большею частію подвѣшены къ потолку желѣзными подвѣсами и снабжены желѣзными эмальированными абажурами. Каждая лампа имѣетъ свой выключатель и свой предохранитель. У начала каждаго отвѣтвленія помѣщены свои предохранители. Въ аудиторіяхъ освѣщеніе устроено лампами накаливанія, помѣщенными въ люстрахъ и стѣнныхъ кронштейнахъ. Въ палатахъ для больныхъ къ абажурамъ прикрѣплены цвѣтныя матерчатыя ширмы, состояція изъ двухъ половинокъ, на подобіе того, какъ устраиваютъ въ вагонахъ.

Въ психіатрической клиникѣ всѣ лампы въ больничныхъ помѣщеніяхъ помѣщены въ свободно качающихся подвѣсахъ и защищены толстыми стеклянными колпаками и металлическими сѣтками; всѣ выключатели для отдѣльныхъ лампъ особой конструкціи, утоплены въ штукатурку и снабжены потаенными замками, ключи которыхъ находятся у лицъ администраціи.

Въ операціонныхъ залахъ надъ полемъ операціи помѣщены параболическіе серебрянные рефлекторы, въ которыхъ поставлены по 3 лампы, въ 100 свѣчей каждая. Эти лампы могутъ быть зажжены каждая въ отдѣльности или всѣ вмѣстѣ. Весь рефлекторъ на подвижномъ шарнирѣ, прикрѣпленномъ къ потолку или стѣнѣ. Съ противоположной стороны поля операціи помѣщены одна или нѣсколько лампъ въ 16 или 25 свѣчей для ослабленія тѣней, падающихъ отъ сто-свѣчевыхъ лампъ. Въ палатахъ, корридорахъ и административныхъ помѣщеніяхъ—лампы силою въ 10 и 16 свѣчей, въ аудиторіяхъ—въ 16 и 25 свѣчей.

Въ настоящее время поставлено во всѣхъ зданіяхъ около 1200 лампъ. Освѣщеніе начинается ежедневно съ наступленіемъ сумерокъ и продолжается безостановочно до пбнаго разсвѣта.

О повѣркѣ амперометровъ.

Ст. В. Чиколева.

Неоднократно я высказывалъ мысль о необходимости учрежденія электротехнической лабораторіи при VI отдѣлѣ Императорскаго Русскаго Техни-

ческаго Общества. Въ числѣ разныхъ другихъ цѣлей, такая лабораторія должна была бы провѣрять, давать поправочныя таблицы и, если можно, запломбировывать амперометры, вольтметры, счетчики амперовъ-часовъ и т. п.

Нерѣдко производится плата за электрическое освѣщеніе на основаніи записей амперовъ по показаніямъ амперометровъ, или по счетчикамъ; часто число амперовъ и вольтовъ фигурируетъ въ контрактахъ въ разныхъ видахъ, и иногда служатъ нормой для расхода пара, — между тѣмъ показанія, поставляемыхъ разными фирмами, такихъ приборовъ далеко не всегда заслуживаютъ довѣрія. Этого бы не было, если бы вѣрность такихъ приборовъ была провѣряема компетентнымъ учрежденіемъ, и они были бы снабжены достаточно авторитетными свидѣтельствами.

Недавно, я провѣрялъ нѣсколько амперометровъ весьма распространенной системы Гуммеля, въ одной здѣшней электрической лабораторіи, и привожу ниже таблицы, доказывающія, на сколько мало можно довѣрять амперометрамъ, даже тогда, когда на всѣхъ ихъ цѣлы заводскія пломбы, доказывающія, что приборы не вскрывались, и ихъ установка не могла подвергнуться измѣненіямъ.

Способъ провѣрки былъ слѣдующій:

Всѣ сравниваемые амперометры были включены въ цѣпь послѣдовательно съ батареей аккумуляторовъ и двумя реостатами; одинъ служилъ для регулированія силы тока, а другой представлялъ постоянное сопротивление въ 0,0102 ома изъ толстой нейзильберовой проволоки, не подвергавшейся, во время испытанія, замѣтному нагрѣванію. Это подтверждалось измѣненіемъ сопротивления реостата, которое оставалось неизмѣннымъ при всѣхъ силахъ тока.

Отъ зажимовъ этого реостата были взяты провѣда къ крутильному вольтметру Сименса, недавно вывѣренному въ заводѣ этой фирмы, и провѣренному мною осадкомъ серебра въ двухъ послѣдовательныхъ вольтметрахъ съ платиновыми тиглями. Ошибка въ показаніяхъ вольтметра не превосходила 0,002. Такимъ образомъ амперы въ цѣпи опредѣлялись вольтами у зажимовъ реостата, при чемъ сопротивление вольтметра равнялось 1000 омамъ; слѣдовательно потеря тока на вольтметрѣ равнялась всего 0,0001 т. е. практически — нулю.

Вотъ результаты провѣрокъ:

Амперы по крут. вольтметру.	Амперометръ Гуммеля, отъ Sage et Grillet въ Парижѣ, на 200 амп.		Амперометръ Гуммеля до 600 ам- перъ той же фирмы.		Амперометръ Гуммеля завода Шуккерта, № 19427.	
	Показаніе.	% ошибки.	Показаніе.	% ошибки.	Показаніе.	% ошибки.
58	51	— 13,5	—	—	50	— 16,0
68	59	— 15,2	—	—	60	— 13,3
78	69	— 13,0	—	—	70	— 11,4
95	82	— 15,8	100	+ 5,0	90	— 3,5
103	90	— 14,4	110	+ 6,3	100	— 3,0
119	102	— 11,7	120	+ 0,8	115	— 3,4
137	119	— 15,2	140	+ 2,1	130	— 5,4
149	129	— 15,5	150	+ 0,7	140	— 6,4
181	142	— 27,5	165	— 9,7	160	— 13,1
204	168	— 21,4	190	— 7,4	180	— 13,3
248	200	— 24	220	— 12,7	210	— 18,1
269	—	—	259	— 3,8	250	— 7,6
309	—	—	290	— 7,6	290	— 7,6
320	—	—	300	— 6,7	300	— 6,7

Амперы по крут. вольт- метру.	Амперометръ Сименса на 450 амп. *)		Амперометръ Гуммеля завода Шуккерта, на 200 амп.	
	Показаніе.	% ошибки.	Показаніе.	% ошибки.
99	100	+ 1,0	105	+ 5,7
117	110	— 6,3	112	— 4,4
137	127	— 7,8	132	— 3,8
181	162	— 11,7	170	— 6,4

*) Безъ пломбы, и полученный 1½ года назадъ.

Несинхроническій двигатель для переменнаго тока Ч. Броуна.

Ст. А. Рекенцауна.

Вслѣдъ за замѣчательными работами пр. Феррариса и Н. Тесла, весьма многіе изобрѣтатели старались рѣшить задачу построения промышленнаго двигателя, который могъ бы питаться «обыкновеннымъ» переменнымъ токомъ. Мы будемъ пользоваться въ этой статьѣ прилагательнымъ «обыкновенный» для того, чтобы отягчить описываемую нами систему двигателя отъ хорошо теперь всѣмъ извѣстныхъ двигателей для многофазныхъ токовъ. Мы не будемъ ни перечислять, ни описывать различныя конструкціи двигателей переменнаго тока, ни останавливаться на вопросѣ о первенствѣ пріобрѣтенія многихъ идей, осуществленныхъ въ этихъ двигателяхъ. Мы желаемъ лишь описать, остроумное устройство

нового двигателя для переменного тока, который способен работать от проводов обыкновенной распределительной цепи; описание двигателя нами получено от самого изобретателя, весьма известного Англо-швейцарского инженера, Ч. Е. Л. Броуна фирмы Броунъ, Бовери и К^о.

Проводя опыты надь многофазными машинами, Броунъ убедился въ возможности построения двигателя для обыкновенныхъ переменныхъ токовъ, который бы обладалъ всеми теми отличительными свойствами, которыя до сихъ поръ считались достижимыми лишь при посредствѣ многофазныхъ токовъ. Эти свойства многофазныхъ токовъ суть главнымъ образомъ слѣдующія.

Первое и наиболее важное—отсутствие коллектора и щетокъ и, вытекающая изъ того, простота расчета и конструкции.

Второе—возможность пуска и хода двигателя съ нагрузкой.

Третье—несинхроническое движение и всѣ преимущества, обусловливаемые имъ.

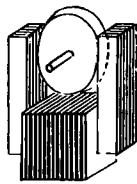
Если мы еще примемъ въ расчетъ легкость, съ которой переменные токи могутъ быть трансформированы, то мы поймемъ, отчего во всѣхъ новѣйшихъ проектахъ передачи и распределения энергій предложено было и принято применение переменныхъ токовъ обыкновенныхъ или многофазныхъ. Но и въ многофазной системѣ есть одинъ недостатокъ, именно, необходимость имѣть болѣе двухъ проводовъ, и это неудобство особенно ярко выступаетъ въ случаяхъ смѣшанныхъ установокъ, для передачи энергій и для освѣщенія. Послѣ всего сказаннаго неудивительнымъ покажется, что вопросъ о конструкціи двигателя для обыкновенныхъ переменныхъ токовъ, равнаго по своей простотѣ и свойствамъ таковому же для многофазныхъ, представляетъ значительный и насущный интересъ.

Ч. Броунъ въ своемъ письмѣ указываетъ на тѣ истинныя или предположительныя причины, которыя до сихъ поръ приводили къ отрицательнымъ результатамъ въ дѣлѣ конструкціи двигателя переменнаго тока. Одна изъ этихъ причинъ и весьма важная, лежитъ въ недостаткѣ вниманія, которое обращали на уменьшеніе магнитнаго сопротивленія воздушнаго слоя между якоремъ и магнитами. Благодаря громадной силѣ тока, необходимой для намагничиванія, обмотка электромагнитовъ, даже при малой нагрузкѣ двигателя, настолько нагревалась, что нечего было и думать о непрерывной работѣ. Вслѣдствіе этого и полезное дѣйствіе двигателя было весьма незначительно. Расположивъ проволоки въ сквозныхъ каналахъ прорѣзанныхъ въ желѣзныхъ сердечникахъ какъ якоря, такъ и неподвижной части, Броунъ вполне обошелъ это затрудненіе. Другой недостатокъ лежитъ въ формѣ магнитной цѣпи съ выдающимися полюсами которая вызвала вредныя реакціи на вращающуюся часть и вслѣдствіе этого причиняла затрудненія въ пусканіи двигателя въ ходъ. Наконецъ, еще вопросъ, на который тоже слѣдуетъ обратить вниманіе, это громадная быстрота перемены направленія тока, которая особенно высока въ американскихъ машинахъ. Эта быстрота вызываетъ затрудненія, происходящія отъ значительной противо-электромагнитной силы самоиндукціи, а также и конструктивныя трудности вслѣдствіе необходимости умѣстить въ маленькомъ двигателѣ большое число полюсовъ для того, чтобы не слишкомъ увеличивать его скорость. Есть еще и другія причины, вліявшія на неудачу прежнихъ конструкторовъ, но указанныя выше, несомнѣнно, самыя главныя.

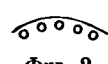
Мы опишемъ далѣе новый двигатель Броуна, пользуясь насколько возможно его собственными словами и принимая всѣ его аргументаціи. Принципъ двигателя основывается на замѣчательномъ явленіи, наблюдаемомъ Броунномъ, именно, что двигатель, приведенный съ извѣстной скоростью въ вращеніе въ магнитномъ полѣ переменнаго тока (фиг. 1), самъ будетъ продолжать вращаться съ увеличивающейся скоростью, пока не достигнетъ синхронизма, и способенъ затѣмъ поддерживать эту скорость, противодействуя замедляющей скорости нагрузкѣ. Магнитнымъ полемъ переменнаго тока наводятся въ проводникѣ индуцированные токи. Пока однако проводникъ въ покой, токи эти нейтральны въ отношеніи индуцирующаго поля, но, какъ только мы приведемъ проводникъ во вращеніе, это условіе исчезаетъ, и появляется вращательный моментъ, который ро-

стетъ съ увеличеніемъ скорости до достиженія приблизительно синхронизма.

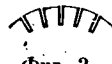
Если проводникъ имѣетъ форму сплошнаго диска, то скорость эта будетъ ниже скорости синхронической и будетъ сависѣть отъ нагрузки. Если же этотъ дискъ имѣетъ глубокія радиальные прорѣзы, или если онъ состоитъ изъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ частей, то дискъ будетъ стремиться поддержать синхроническое вращеніе, если же скорость по какой либо причинѣ падетъ значительно ниже синхронической, то и вращательный моментъ сильно уменьшится.



Фиг. 1.



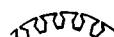
Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.

Нужно также замѣтить, что направленіе вращенія совершенно неопредѣленно. Проводникъ стремится достигнуть синхроническаго вращенія всегда въ томъ направленіи, въ которомъ его сначала пустили въ ходъ. Расположеніе частей двигателя, подобное изображенному на фиг. 1, не подходитъ для практическихъ двигателей. Проектируя двигатель, основывающійся на этихъ явленіяхъ, слѣдуетъ имѣть въ виду слѣдующіе пункты. Магнитное поле переменнаго тока должно быть по возможности сильнымъ, и всѣ магнитныя сопротивленія какъ въ индуцирующахъ, такъ и въ индуцируемыхъ частяхъ должны быть доведены до минимума. Вредные паразитные токи какъ въ желѣзѣ, такъ и въ мѣди должны быть по возможности устранены. Этимъ различнымъ требованіямъ можно удовлетворить слѣдующимъ образомъ: индуцирующая обмотка (т. е. обмотка соединенная съ проводниками), а также и индуцируемая (т. е. обмотка, въ которой токи возбуждаются лишь благодаря индукціи) снабжены желѣзными сердечниками, состоящими изъ желѣзныхъ дисковъ, изолированныхъ другъ отъ друга.

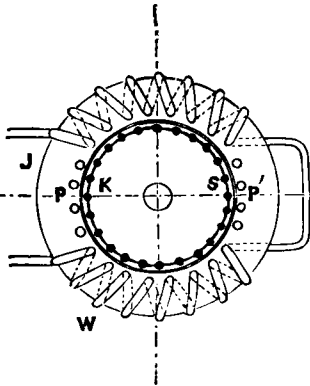
Чтобы уменьшить магнитное сопротивленіе, обмотка вся проложена въ желѣзѣ или въ отверстіяхъ соответствующихъ разбѣровъ (фиг. 2) или между зубчатыми прорѣзами (фиг. 3), которые могутъ быть прикрыты обмоткой изъ желѣзной проволоки (фиг. 4). Зубчатые прорѣзы могутъ быть также, какъ изображено на фиг. 5—служивать у поверхности настолько, что почти закрываютъ отверстіе. Каждое изъ этихъ расположеній обмотки можетъ быть примѣнено какъ у индуцирующей части, такъ и у якоря.

Индуктирующая обмотка можетъ имѣть какую либо изъ извѣстныхъ обычныхъ формъ съ произвольнымъ числомъ полюсовъ, причѣмъ отдѣльныя секціи могутъ быть соединены параллельно, послѣдовательно или въ смѣшанномъ соединеніи. Индуцируемая часть, которая, именно, для избѣжанія трущихся контактовъ, и составляетъ вращающуюся часть двигателя, снабжена замкнутой на себя обмоткой, изолированной отъ сердечника, для устраненія вредныхъ токовъ. Замыканіе обмотки можетъ быть произведено нѣсколькими способами. Всѣ концы у двухъ сторонъ якоря могутъ быть соединены съ помощью двухъ мѣдныхъ колецъ, или по нѣскольکو проводниковъ, расположенныхъ симметрично по отношенію къ внѣшнему полю, могутъ быть соединены въ независимыя другъ отъ друга группы. Можно также намотать якорь въ видѣ кольца Грамма или барабана Сименса, замкнувъ всѣ секціи на себя; наконецъ, можно въ цѣпь обмотки якоря ввести сопротивленіе или катушку съ переменною самоиндукціей для регулированія скорости якоря.

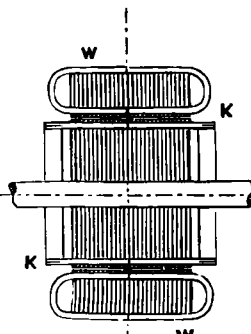
Фигуры 6 и 7 показываютъ главныя части двигателя, основаннаго на этихъ принципахъ. Индукторъ *J* показанъ неподвижнымъ и состоитъ изъ цилиндрическаго сердечника изъ листоваго желѣза. Диски, изъ которыхъ онъ сложенъ, продыранены у краевъ, и, въ образовавшемся изъ отдѣльныхъ отверстій по сложеніи дисковъ, каналѣ проложена обмотка, представляющая на диаграммѣ кольцо (очевидно, мы могли примѣнить и барабанную обмотку). Обмотка *W* на ри-

сунѣ не покрываетъ всего кольца, но можно, понятно, и весь сердечникъ покрыть кольцевой обмоткой. Соединения обмотки сдѣланы такъ, что въ PP' образуются полюсы.

Вращающаяся часть состоитъ главнымъ образомъ изъ цилиндра, сложеннаго изъ дисковъ листового желѣза, снаб-

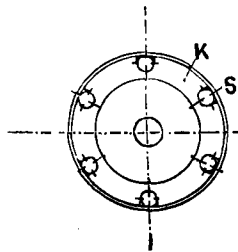


Фиг. 6.

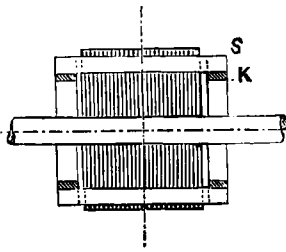


Фиг. 7.

женныхъ у внѣшнихъ краевъ отверстіями, сквозь которые проходитъ проволока S . Эти проволоки припаяны у каждого основанія цилиндра къ массивнымъ мѣднымъ кольцамъ K . Нѣсколько иное расположение изображено на фиг. 8 и 9; это послѣднее обладаетъ согласно тому, что было сказано выше, почти синхроническимъ движеніемъ. И здѣсь мѣдные



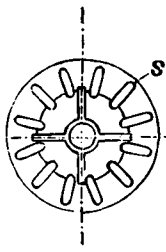
Фиг. 8.



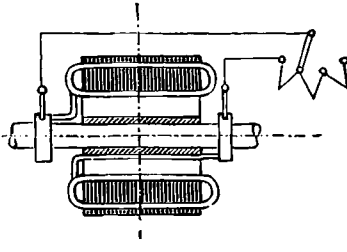
Фиг. 9.

проводники S проложены въ сердечникъ изъ листового желѣза и припаяны съ двухъ сторонъ къ крѣпкимъ мѣднымъ кольцамъ K ; единственное отличие отъ прежняго типа заключается въ числѣ проводниковъ, которое тутъ весьма значительно.

Фиг. 10 и 11 изображаютъ иной типъ вращающейся части,



Фиг. 10.



Фиг. 11.

снабженной кольцевой обмоткой S . Два конца обмотки присоединены здѣсь къ контактнымъ кольцамъ, такъ что въ обмотку легко включить сопротивление для регулированія скорости.

Двигатель, построенный согласно указаннымъ принципамъ и хорошо проектированный, обладаетъ замѣчательнымъ полезнымъ дѣйствіемъ по отношенію къ своему вѣсу. Броунъ проектировалъ, напримѣръ, несинхроническій двигатель, который при вѣсѣ всего въ 150 килограммъ, могъ при скорости въ 2000 оборотовъ въ минуту быть нагруженъ до 6

лошадиныхъ силъ безъ того, чтобы онъ сильно нагрѣлся. Полезное дѣйствіе его весьма высоко, и кажущееся количество потребляемыхъ имъ ваттъ всего нѣсколько выше истиннаго числа ваттъ. Внѣшніе размѣры двигателя безъ шкива слѣдующіе: длина (вдоль оси) 430 мм., наибольшая высота 350 мм., наибольшая ширина 340 мм. Эти данныя достаточно показываютъ, что полезное дѣйствіе подобнаго рода двигателя врядъ ли ниже обыкновеннаго двигателя для постоянныхъ или многофазныхъ токовъ.

Броунъ лишь вкратцѣ касается весьма важнаго вопроса: предвычисления силы тока необходимой для намагничиванія двигателя безъ нагрузки; очевидно, что проектируя двигатель, необходимо быть въ состояніи вычислить эту силу тока. Опыты надъ большимъ числомъ двигателей различныхъ размѣровъ показали, что это вычисленіе можетъ быть сдѣлано съ достаточной для практическихъ цѣлей точностью, такъ какъ наблюденныя въ дѣйствительности силы токовъ въ большинствѣ случаевъ разнятся лишь на нѣсколько процентовъ отъ предвычисленной для нихъ величины.

При вычисленіи исходятъ здѣсь изъ тѣхъ же принциповъ, что и при проектированіи обыкновенныхъ динамомашинъ. Весьма подходящая формула для вычисленія необходимыхъ величинъ есть формула Каппа (данная въ его мемуарѣ «О машинахъ переменнаго тока»); она имѣетъ слѣдующій видъ

$$V = C N L W \cdot 10^{-8},$$

гдѣ

V — электровозбудительная сила (въ вольтахъ).

C — коэффициентъ, выражающій отношеніе между электровозбудительной силой динамо переменнаго и постоянного тока. Въ указанномъ мемуарѣ Каппа даны величины C для случаевъ, наиболее часто встрѣчающихся въ практикѣ. Гергесъ расширилъ таблицы Каппа, давъ величины C для другихъ случаевъ (Elektrotechnische Zeitschrift, 1892).

N — число полныхъ цикловъ переменнаго тока въ секунду.

L — полное число линий силъ на полюсѣ.

W — полное число оборотовъ проволоки въ индуктирующей части.

Подставляя величины V , C и W , мы найдемъ L — полную индукцію, а слѣдовательно, и число (густота) линий силъ какъ въ неподвижной и во вращающейся частяхъ, такъ и въ воздушномъ промежуткѣ между ними. Среднюю длину линий силъ беремъ изъ чертежа; и изъ этихъ данныхъ по извѣстному способу Гопкинсона находимъ точчасъ число амперъ-оборотовъ необходимыхъ для намагничиванія. Такъ какъ число оборотовъ проволоки дано, то мы сразу получаемъ въ амперахъ силу, необходимую для намагничиванія двигателя безъ нагрузки.

Когда мы нашли силу тока необходимую для того, чтобы пустить двигатель безъ нагрузки (или, какъ его англичане называютъ, «потерянный» токъ) мы легко съ достаточной точностью вычислимъ «рабочую» силу тока, т. е. силу тока необходимую для вращенія двигателя съ нагрузкой. Тутъ мы можемъ поступить, какъ при вычисленіи трансформаторовъ съ разомкнутой магнитной цѣпью, такъ какъ въ обоихъ случаяхъ «потерянный» токъ отстаетъ отъ «рабочаго» на 90° по фазѣ. Мы имѣемъ слѣдовательно подобное уравненіе:

$$\begin{aligned} \text{Результирующий токъ при всякой нагрузкѣ} &= \sqrt{J_i^2 + J_m^2} \\ \text{гдѣ } J_i & \dots \text{ «потерянный» токъ (idle current)} \\ \text{а } J_m & \dots \text{ «рабочій» токъ (working current).} \end{aligned}$$

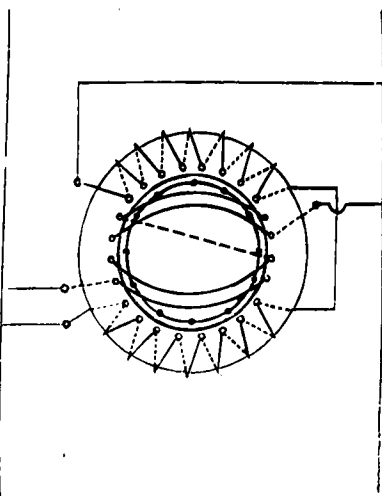
Если, напримѣръ, двигатель требуетъ 30 амперъ «потерянаго» тока и 100 амперъ «рабочаго», то мы для результирующаго тока J получаемъ величину $J = \sqrt{30^2 + 100^2} = 105$ приблизительно, т. е. только на 50% болѣе рабочаго тока. Что касается индукціи въ желѣзѣ, плотности тока въ мѣдн и т. п., то тутъ прилагаются тѣже правила, что и въ проектированіи обыкновенныхъ динамо.

Такъ какъ изложеніе деталей всѣхъ вопросовъ, входящихъ въ предвычисленіе подобнаго двигателя, заняло бы слишкомъ много мѣста, то Броунъ лишь вкратцѣ охарактеризовалъ въ вышеизложенномъ основные принципы, желая въ особенности указать на то, что основы вычисленія подобнаго двигателя совершенно подобны тѣмъ, которыя давно уже примѣняются для проектированія динамо постоянного тока. Разсужденіе это одинаково примѣнимо и къ многофазнымъ двигателямъ, въ чемъ дѣйствительно и можно

убедиться, вникнув в сущность основных принципов этих двух родов двигателей.

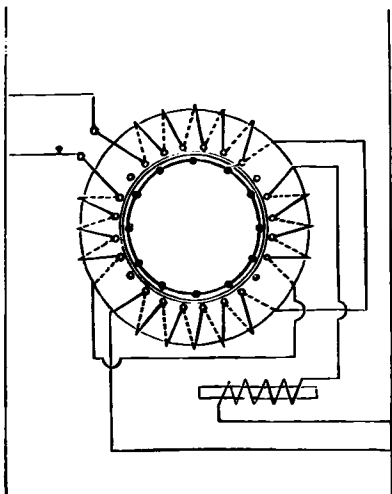
Двигатель, спроектированный согласно вышесказанным принципам, имеет свойства подобия свойствам многофазного двигателя, т. е. не имеет коллектора, вращается несинхронически, и обладает такими же отдачей и полезным действием. В одном только отношении он много разнится от многофазного двигателя, именно, в том, что он не приходит сам в движение; следовательно, осталось найти метод устранения этого недостатка. Есть несколько способов достижения этого.

Двигатель может быть, например, снабжен второй обмоткой, проложенной в промежутках первой, и которая ввиду того, что должна действовать лишь весьма короткое время, может быть сравнительно небольшого сечения. Придавая этой обмотке другую самовдукцию, чем первой и соединив обе параллельно, мы в результате, вследствие разности в фазах, получаем вращающееся магнитное поле,



Фиг. 12.

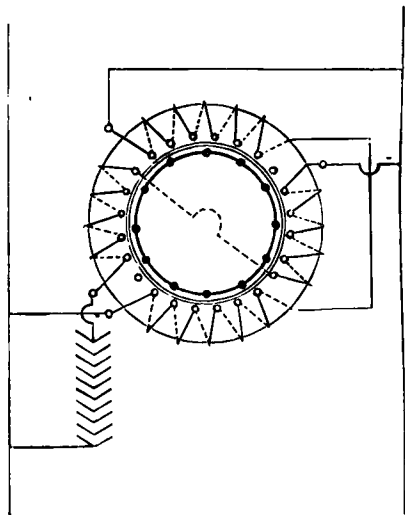
которое даст якорю первый вращательный импульс и доведет его до синхронического вращения. Эта вторая обмотка может быть затем выключена и двигатель будет продолжать вращаться, как однофазный, описанный выше, двигатель переменного тока. Разность в фазах между двумя обмотками может быть достигнута различными путями. Один из них состоит в том, что одну обмотку наматывают в виде кольца, другую, другую в виде барабана (фиг. 12); как известно, кольцевая обмотка обладает значительно большей самовдукцией, чем барабанная.



Фиг. 13.

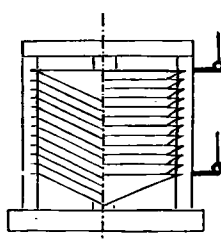
Мы можем, затем, достичь того-же, соединив последовательно с одной из секций или катушку с самов-

дукцией (фиг. 13), или конденсатор известной емкости (фиг. 14), или сопротивление. Этот способ может быть также применен к вышеупомянутому методу смешанной обмотки. Чтобы изготовить конденсаторы желаемой емкости, мы можем воспользоваться приборами, которые применяли Стэнли и Келли в своих последних исследованиях над двигателями переменного тока. Весьма удобная также форма водяного конденсатора состоит из большого числа кону-

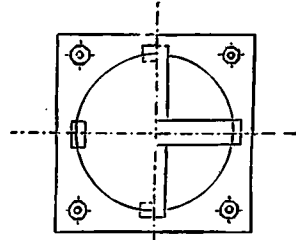


Фиг. 14.

сов листового железа, наложенных друг на друга и отделенных кусочками изолятора, так что между конусами остается достаточное пространство для жидкости (фиг. 15 и 16). Для наполнения этих конденсаторов может служить водный раствор соды. Упомянем еще, что для достижения той же необходимой разности в фазах мы можем воспользоваться соответственно построенными трансформаторами.



Фиг. 15.

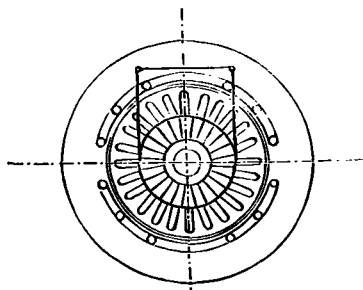


Фиг. 16.

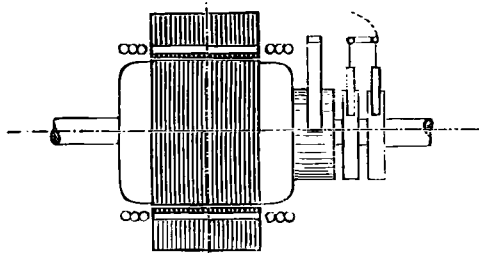
С помощью этой разности в фазах, вызывающей вращающееся магнитное поле, можно в хорошо спроектированном двигателе достичь значительного первоначального момента вращения. Так Броун достиг таким путем в 1-сильном двигателе первоначальный импульс вращения, соответствующий нагрузке в 3 лошадиных силы при полной скорости.

Другой метод для приведения во вращение этих двигателей состоит в снабжении вращающейся части якоря обмоткой, соединенной с коллектором (фиг. 17 и 18). С помощью специального устройства щеток мы можем или пустить в якорь ток из постороннего источника, или просто замкнуть щетки на себя. Если в последнем случае щетки будут в соответственном положении по отношению к внешнему магнитному полю, то появится сильный вращательный импульс, и двигатель придет в действие. Как только достигнута будет желаемая скорость, коллектор может быть замкнут сам на себя с помощью щеток, нажимающих на контактные кольца, соединенные с противоположными точками обмотки; того же замыкания на себя коллектора можно достичь, приведя с ним в соприкосновение какое либо проводящее кольцо. Далее двигатель

будет уже действовать согласно тому, что изложено выше. Если мы пользуемся послѣднимъ приспособленіемъ, то индуктирующая часть обматывается обыкновеннымъ путемъ, т. е. не нуждается въ другой обмоткѣ для достиженія разности фазъ; якорь же, вмѣсто простой замкнутой на себя



Фиг. 17.



Фиг. 18.

обмотки имѣетъ, барабанную или кольцевую обмотку или обмотку подобную таковымъ у машинъ Томсонъ-Гаустона или Браунъ для освѣщенія съ помощью вольтовыхъ дугъ.

Г. Броунъ увѣряетъ, что эти несинхроническіе двигатели для обыкновенныхъ переменныхъ токовъ, могутъ быть построены различной величины: отъ типа небольшой машины до машинъ въ 100 лощ. с. и болѣе. Кажется, что въ этой системѣ мы найдемъ средство для давно уже ожидаемой возможности расширения примѣнимои обыкновенныхъ переменныхъ токовъ для передачи и распредѣленія энергіи параллельно съ электрическимъ освѣщеніемъ; для одной же передачи энергіи исключительно, кажется, что многофазная система имѣетъ преимущества на своей сторонѣ. Броунъ обѣщается скорѣй дать болѣе детальное описаніе, отлагая это въ виду необходимости взятія соответствующихъ патентовъ. Приведенное описаніе достаточно, чтобы дать общую идею предмета и указать на значеніе изобрѣтенія каждому, кто заинтересованъ въ процвѣтаніи электротехнической промышленности*).

(Electrical Review.)

Кризисъ въ ламповомъ производствѣ въ Америкѣ.

Въ послѣднее время электрическая промышленность, родившаяся въ Америкѣ и достигшая тамъ необычайнаго развитія, переживаетъ, именно, на родинѣ своей замѣчательный кризисъ, который ярко иллюстрируетъ шаткость и произвольность тѣхъ положеній, на которыхъ основанъ уставъ Сѣверо-

Американскихъ Штатовъ о привилегіяхъ и патентахъ, уставъ, которымъ американцы такъ гордятся, и который такъ восхвалялся ими еще въ прошломъ году по поводу его столѣтняго юбилея. И въ Европѣ уставы о патентахъ приводятъ къ частымъ недоразумѣніямъ, процессамъ и явнымъ несправедливостямъ, но нигдѣ эти недоразумѣнія не достигаютъ такихъ грандіозныхъ размѣровъ, нигдѣ въ патентныя процессы не вовлечены интересы столькихъ учреждений и не участвуютъ столь громадные капиталы, какъ въ Америкѣ. Тутъ благодаря исключительному развитію промышленности институтъ патентовъ уже не столько представляетъ правительственную охрану личныхъ интересовъ слабого противъ силы капитала, сколько могущественное орудіе въ рукахъ послѣдняго. Вспомнимъ только недавнюю стачку соединенныхъ обществъ Эдисона и Томсонъ-Гаустона, которые, обладая чуть ли не всѣми выдающимися патентами по электричеству и увѣренные въ своемъ всемогуществѣ, вздумали диктовать свои условія комитету Колумбовой выставки по устройству освѣщенія, условія до того непомерныя, что комитетъ думалъ даже одно время обратиться къ европейскимъ фирмамъ. Возможность подобнаго явленія есть признакъ ненормальности отношеній правительства къ патентовладельцамъ, и, разгорѣвшаяся теперь въ Америкѣ, борьба по поводу патента Эдисона на лампы накаливанія могла возникнуть только на подобной почвѣ.

Первую вполне разработанную систему освѣщенія лампами накаливанія далъ, какъ извѣстно, Эдисонъ въ 1882—1883, и первые патенты его, сюда относящіяся, испрошены были еще въ 1879 году на лампы съ платиновой петлей; въ 1880 году была изобрѣтена лампа накаливанія въ томъ видѣ, какъ мы ею пользуемся и теперь, и взятъ былъ на нее патентъ, составленный до того искусно, что всѣ дальнѣйшія попытки конкурирующихъ фирмъ построить лампы накаливанія, не подходящія подъ патенты Эдисона, оказались неудачными, и основанное Эдисономъ для эксплуатаціи его изобрѣтеній, общество «The Edison Electric Company» оказалось обладателемъ монополіи на заводское приготвленіе лампъ каленія. Монополія эта затѣмъ была продана по частямъ большому числу электрическихъ фирмъ, каждая изъ которыхъ имѣла право на исключительное пользованіе патентомъ Эдисона въ извѣстномъ округѣ, причемъ обязывалась частью своихъ акцій или инымъ обезпеченіемъ не разрывать связи съ основнымъ обществомъ и слѣдовать всѣмъ его предписаніямъ. Эти фирмы въ свою очередь продавали право на устройство въ ихъ округахъ заводовъ для изготовленія лампъ накаливанія. Такимъ образомъ возникъ цѣлый рядъ промышленныхъ учреждений и заводовъ, связанныхъ интересами и капиталомъ съ «Edison Electric Company», но въ тоже время основалось и множество небольшихъ заводовъ, которые фабриковали лампы, прямо нарушая патенты Эдисона и продавали ихъ значительно дешевле филиальныхъ Эдисоновыхъ компаній, такъ какъ не должны были платить за это право. Общество «Edison Company» пыталось бороться съ этими нарушителями его патентовъ, но ввиду большого ихъ числа и полной обезпеченности его доходовъ отъ филиальныхъ обществъ бросило, наконецъ, это дѣло, чѣмъ вызвало большое неудовольствіе среди своихъ филиальныхъ компаній, интересы которыхъ отказалось такъ больше, когда «Edison Electric Co» соединилась въ одно большое общество «General Electric Co» съ весьма значительнымъ обществомъ Томсонъ-Гаустонъ, которое въ то время уже поглотило и поставило въ зависимость отъ себя многихъ изъ мелкихъ заводчиковъ, нарушавшихъ патенты Эдисона, которые по соединеніи могли уже на законномъ основаніи продолжать свою дѣятельность, сильно нарушая интересы общества, купившихъ раньше исключительныя привилегіи на эксплуатацію патентовъ въ извѣстныхъ округахъ.

Тогда эти послѣдніе заявили, что, обладая законнымъ правомъ, они не разрѣшатъ продавать какія бы то ни было лампы въ своихъ округахъ, будутъ брать за лампы, какія имъ угодно, дѣны и отказываются продавать лампы всѣмъ конкурирующимъ электротехническимъ фирмамъ, особенно тѣмъ, которыя раньше находились въ связи, съ бывшимъ обществомъ Томсонъ-Гаустонъ, а также запрещаютъ это и зависящимъ отъ нихъ заводамъ. Угроза не осталась пустымъ звукомъ и привела къ тѣмъ болѣшимъ усложненіямъ, что общество Томсонъ-Гаустонъ до сліянія гаранти-

* ВЪ журналѣ «The Electrician», № 771 помѣщено письмо гг. Hutin и Leblanc, въ которомъ эти авторы приписываютъ себѣ идею двигателя Броуна, высказанную ими въ 1891 году. Ред.

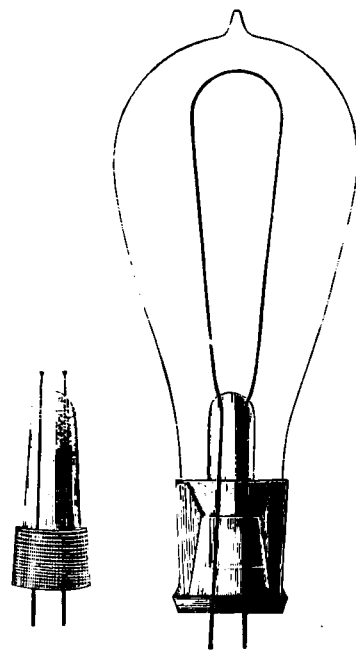
ровало свои филиальные фирмы против всяких недоразумений, могущих возникнуть по поводу патентов Эдисона, и потому фирмы, не будучи в состоянии добывать необходимое число ламп, требуют теперь съ «General Electric Co» возмещения, понесенных ими ввиду стачки, убытков. Одно из таких дѣлъ между «Sunbeam Incandescent Lamp Co» въ Чикаго, отказавшейся продавать лампы обществу «National Electric Construction Co» и филиальнымъ обществомъ Эдисона въ Чикаго, уже разобралось судомъ и окончилось присужденіемъ возмещения убытковъ, а дѣлый рядъ подобныхъ дѣлъ еще будетъ разбираться вскорѣ. «General Electric Co» въ свою очередь подвергло пересмотру свои отношенія къ филиальнымъ фирмамъ и возбудило судебное преслѣдованіе въ нарушеніи патентовъ противъ всѣхъ тѣхъ, которые отказались подчиниться ему и платить за право изготовленія лампъ. Таково было положеніе соединенныхъ обществъ, когда вопросъ о привилегіи на лампы накаливанія и о возможности изготовленія ихъ, не нарушая патентовъ, былъ перенесенъ на совершенно иную почву обществомъ «Veason Vacuum Pump and Electrical Co», которое, будучи преслѣдуемо судомъ «General Electric Co», неожиданно стало доказывать, что патентъ на лампы накаливанія выданъ Эдисону неправильно и представляетъ теперь общее достояніе, а также известнымъ обществомъ «Westinghouse Electric Co», которому удалось построить лампы накаливанія не нарушающія патентомъ Эдисона.

По словамъ защитниковъ «Veason Electrical Co» лампы накаливанія въ томъ видѣ, какъ мы ими пользуемся, были изобрѣтены не Эдисономъ въ 1880 году, а около 1850 года, нѣмецкимъ механикомъ Генрихомъ Гебелемъ (Heinrich Göbel), проживающимъ въ Америкѣ. Этотъ фактъ подтвержденъ многочисленными свидѣтельными показаніями. Исторія этого изобрѣтенія слѣдующая: Генрихъ Гебель родился въ 1818 году въ Гановерѣ, изучалъ оптическое и механическое мастерства, и въ 1844 году открылъ небольшую механическую мастерскую, въ которой и занимался опытами надъ электричествомъ подъ руководствомъ пр. Менингсхаузена. Когда въ 1846 году техническіе журналы принесли извѣстіе о изобрѣтенной Старромъ въ Цинциннати, электрической лампѣ съ тонкой угольной палочкой, накаливаемой въ пустотѣ, Гебель пытался устроить подобныя лампы но безъ успѣха. Въ 1848 году изобрѣтатель эмигрировалъ въ Америку, и, открывъ въ Нью-Йоркѣ небольшую газовую и механическую мастерскую, неутомимо продолжалъ свои опыты. Руководствуясь данною ему Менингсхаузенемъ мыслью о возможности замѣнить уголекъ карбонизированнымъ растительнымъ волокномъ, онъ уже въ 1855 году построилъ послѣ многихъ неудачныхъ попытокъ дѣльный рядъ лампъ, которая зажигалъ съ помощью батарей въ 80 угольно-цинковыхъ паръ, и которыми неоднократно освѣщалъ свой магазинъ. Нѣсколько этихъ лампъ сохранились до сихъ поръ, и онѣ фигурируютъ на судѣ въ качествѣ доказательствъ. Въ 1881 году, послѣ взятія Эдисономъ патентовъ на лампы каленія, основалось небольшое общество «American Electric Light Co» которое, не будучи въ состояніи выработать достаточно хорошей методъ фабрикаціи лампъ, искало техниковъ близко знакомыхъ съ этимъ дѣломъ. Имъ указали на Генриха Гебеля; обратившись къ нему, они были поражены тѣми громадными познаніями въ техникѣ изготовленія лампъ, которыми обладалъ нѣмецкій механикъ, а также тѣмъ, что лампы изготовлявшіяся имъ, были значительно лучше ихъ лампъ. Общество пригласило его на службу, на которой впрочемъ Гебель былъ не долго, такъ какъ уже въ 1882 году дѣла общества на столько разстроились, что оно закрыло свой заводъ. Съ тѣхъ поръ Гебель жилъ въ предмѣстїи Нью-Йорка, бросивъ совершенно занятія механикой, и только теперь, по почину «Veason Electric Co», выступилъ свидѣтелемъ въ дѣлѣ этого общества противъ «General Electric Co». Лампы его устроены слѣдующимъ образомъ: въ верхнюю закрытую часть барометрической трубки спаивались двѣ желѣзныя или платиновыя проволоки, свернутыя на внутреннихъ концахъ въ маленькія спирали; въ эти спиральныя трубочки вмазывались посредствомъ угольнаго цемента, концы угольной нити изъ карбонизированныхъ бамбуковыхъ волоконъ; нити эти имѣютъ форму дуги или прямого стержня. Въ одной изъ лампъ, изслѣдованной экспертомъ, Франклиномъ Поппомъ, толщина нити равнялась 0,008 дюйма, длина 1,16 д.; нить достаточно упруга и

гибка; по мнѣнію эксперта, подобная нить можетъ горѣть отъ 100 до 200 часовъ, давая свѣтъ около 10 свѣчей. Пустота въ трубкѣ производилась Гебелемъ по барометрическому способу: наполнивъ всю трубку ртутью, опрокидывали ее въ сосудъ съ ртутью и отплавляли затѣмъ верхнюю часть трубки. Большинство лампъ, представленныхъ на судѣ ввидѣ доказательствъ, перегорѣли уже или лишены пустоты, только одна изъ нихъ вполне исправна.

Изъ большаго числа экспертовъ, выступившихъ на судѣ, одни (между прочимъ проф. Клитго Томсонъ) подтверждаютъ возможность изготовленія подобныхъ лампъ до 1871 года и говорятъ только, что подобныя лампы не могутъ долго горѣть въ виду несовершенствъ спайки вводныхъ проволокъ и стекла, другіе же идутъ дальше и утверждаютъ, что, представленные въ судъ, лампы сдѣланы сравнительно недавно. Если судъ согласится съ первымъ мнѣніемъ, то несовершенство лампъ не послужитъ помѣхой для признанія лампъ накаливанія общимъ достояніемъ, такъ какъ въ законахъ о патентахъ разсматривается только первенство изобрѣтенія или выполненія, а не качество выполненія. Законъ гласитъ: патентуемое изобрѣтеніе «не должно быть раньше извѣстно или примѣняемо въ странѣ и не должно быть въ общемъ употребленіи и продажѣ раньше, чѣмъ за два года до испрашиванія патента, въ противномъ случаѣ изобрѣтеніе признается общимъ достояніемъ». Изобрѣтеніе Гебеля съ 1855 года примѣнялось имъ публично въ теченіе почти 15 лѣтъ и тѣмъ обстоятельствамъ, что онъ не скрывалъ устройства своихъ лампъ, Гебель и объясняетъ, почему онъ никогда не хлопоталъ о патентахъ.

Не менѣе интересна вторая попытка обойти патенты Эдисона, именно, изготовляемая теперь обществомъ «The Westinghouse Electric Co» лампа новой системы «пробочная лампа» (stopper lamp), какъ они ее называютъ. Различные слухи объ этой лампѣ давно уже наполнили американскіе журналы, но болѣе точныя свѣдѣнія были получены лишь въ Январѣ 1893 г., когда общество Вестингаузъ выпустило ихъ въ продажу. Устройство лампы слѣдующее: Обыкновенный грушеобразный стеклянный резервуаръ окан-



Фиг. 19.

чивается горлышкомъ изъ болѣе толстаго стекла; въ коническое горлышко входитъ точно притертая стеклянная пробка, сквозь которую проходятъ двѣ желѣзныя проволоки, оканчивающіяся съ одной стороны плоскими расплюсченными концами, къ которымъ прикрѣпляется угольное во-

локну, а съ другой болѣе толстымъ желѣзными стерженьками, служащими электродами для лампъ. Послѣ прикрѣпленія угольной нити къ проволокамъ поверхность пробки смазывается особымъ цементомъ, притирается къ коническому отверстию стеклянной груши и изъ лампы обыкновеннымъ путемъ извлекается воздухъ. Во время выкачиванія воздуха отъ времени до времени въ лампу впускаютъ азотъ и снова выкачиваютъ его, такъ что остаточная атмосфера лампы состоитъ изъ весьма *разрѣженнаго азота*.

Шлифованіе пробки и коническихъ горлышекъ производится машиннымъ путемъ, точно также и заливаніе пробки; эти послѣднія сдѣланы изъ особаго рода стекла, коэффициентъ расширенія котораго очень близокъ къ коэффициенту расширенія желѣза.

Особенное преимущество этихъ лампъ состоятъ въ легкой возможности замѣнять въ нихъ перегорѣвшій уголекъ другимъ. Перегорѣвшая лампа доставляется на заводъ, гдѣ нея извлекаютъ пробку, замѣняютъ уголекъ и выкачивъ воздухъ снова возвращаютъ лампу потребителю. Для обновленія лампъ общество «Westinghouse Electric Co» основываетъ особыя обновительныя станціи (renewal stations) въ Нью-Йоркѣ, Бостонѣ, Филадельфій, Чикаго, Цинциннати и Сень-Луи. Въ подробномъ объявленіи съ этихъ лампахъ, выпущенномъ недавно «Westinghouse Co», даны любопытныя свѣдѣнія о стоимости лампъ и ихъ обновленія. Цѣна 8, 10 и 16-свѣчныхъ лампъ назначена въ 30 центовъ, а 20 и 25 св. въ 35 ц., причемъ, какъ обыкновенно, центральныя станціи дѣлаютъ уступку въ 10%. За каждую неразбитую перегорѣвшую лампу общество возвращаетъ 10 центовъ, такъ что обновленіе обыкновенной 16-свѣчной лампы обойдется центральнымъ станціямъ въ 17 центовъ. Вновь устроенный заводъ способенъ производить первое время отъ 15000—20000 лампъ ежедневно.

Американскіе и англійскіе журналы наполнены комментаріями по поводу этихъ лампъ и догадками о томъ, будетъ ли она имѣть успѣхъ или нѣтъ. Указываютъ главнымъ образомъ на техническія затрудненія въ выполненіи ея и на то, что лампа по конструкціи своей неизбѣжно будетъ подвержена частой порчѣ вслѣдствіе лопанія стекла у толстаго горлышка и у мѣста соединенія пробки со впаянными желѣзными стерженьками. Съ другой стороны, лампа представляетъ значительныя преимущества; такъ легкая возможность дешевой замѣны угольной нити позволитъ жечь лампу болѣе экономично и прекращать ея горѣніе, когда даваемый ею свѣтъ начнетъ уменьшаться, такъ что, несмотря на довольно высокую первоначальную цѣну лампъ, эксплуатация ихъ обойдется дешевле, чѣмъ эксплуатация обыкновенныхъ лампъ.

Общество «The Westinghouse Electric & Manufacturing Co» достигло настоящаго своего развитія лишь въ послѣднее время; раньше его производства ограничивалось Вестингаузскими воздушными турмазами, затѣмъ присоединилась постройка паровыхъ машинъ весьма извѣстнаго теперь типа, и лишь въ серединѣ 80-десятыхъ годовъ общество занялось электротехникой. Теперь оно обладаетъ тремя громадными заводами въ Питтсбургѣ, Аллегени (первоначальный заводъ турмазовъ) и Нью-Йоркѣ (штатъ Нью-Йоркъ), на которыхъ не смотря на то, что все производство исключительно машинное, работаетъ свыше 2000 человекъ, и которые вмѣстѣ производятъ на сумму свыше 600,000 долларовъ ежемѣсячно. Общество устроило уже 604 центральныя станціи, 2300 отдѣльныхъ установокъ и около 200 линий электрическихъ желѣзныхъ дорогъ. Машиностроительный заводъ снабжается теперь особыми приспособленіями для конструкціи динамо въ 5000 лошад. силъ для «Niagara Cataract Construction Co» На Колумбовой выставкѣ въ Чикаго общество Вестингаузъ поставитъ 12 громаднхъ динамо, въ 1000 лошадиныхъ силъ каждая (вышина около 20 футовъ, вѣсъ 75 тоннъ, діам. якоря 90 дюймовъ, вѣсъ 45000 фунтовъ, число оборотовъ 260, ширина ремня 34 дюйма), которые будутъ давать токъ 130000 новымъ «пробочнымъ» лампамъ; среднее время горѣнія лампы около 600 часовъ, откуда видно, что ежедневно придется замѣнять около 1000 лампъ, посему общество собирается устроить на выставкѣ образцовую «обновительную станцію», въ которой на глазахъ посѣтителей выставки будетъ производиться замѣна перегорѣвшихъ угольковъ новыми.

Какъ претензіи Гебеля, такъ и новыя лампы Вестин-

гауза направлены къ одному и тому же — уничтожить монополию «General Electric Co» на изготовленіе лампъ накаливанія. Насколько это удастся, трудно рѣшить; замѣтимъ только, что это не первая попытка бороться съ могуществомъ «General Electric Co»; недавно возникъ еще процессъ, подобный процессу Гебеля, по поводу нѣкоторыхъ патентовъ на электрическія желѣзныя дороги системы Томсонъ-Густонъ, изобрѣтенныя раньше нѣкимъ Гринномъ въ 1870—1875 году.

А. Г.

ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Проектъ программы для Международнаго Электрическаго Конгресса въ Чикаго 1893 г. — Комиссія, выбранная американскимъ Институтомъ Электротехниковъ по поводу этого Конгресса, получила отъ своей подъ-комиссіи докладъ съ проектомъ программы занятій и работъ Конгресса. Докладъ этотъ интересенъ, какъ характеризующій современное направленіе американской электротехники; главные пункты программы суть слѣдующіе:

- 1) *Утвержденіе принятія единицъ, терминовъ и опредѣлений, сдѣланныхъ предыдущими Международными Электрическими Конгрессами.*
- 2) *Опредѣленіе и принятіе практическихъ единицъ для измѣренія и обозначенія измѣреній слѣдующихъ количествъ: а) магнитовозбудительной силы, б) магнитнаго потока, в) магнитной силы, г) магнитнаго сопротивленія, д) электрической проводимости и е) освѣщенія.*

Комиссія рекомендуетъ слѣдующее:

Величина практической единицы магнитовозбудительной силы должна равняться одной десятой абсолютной единицы, т. е. $\frac{1}{4\pi}$ ампера-витка.

Величина практической единицы магнитнаго потока должна равняться 10^9 абсолютныхъ единицъ или линий.

Величина практической единицы магнитной силы должна равняться 10^9 абсолютныхъ единицъ, т. е. 10^9 линий на квадратный сантиметръ.

Величина практической единицы магнитнаго сопротивленія должна равняться 10^9 абсолютныхъ единицъ.

Величина практической единицы электрической проводимости должна равняться 10^9 абсолютныхъ единицъ, т. е. должна быть обратной величиной ома. Такимъ образомъ она будетъ равной единицѣ, предложенной нѣсколько времени тому назадъ и извѣстной подъ названіемъ «мо». Эту величину слѣдовало бы придать для того, чтобы она соответствовала принятой уже единицѣ.

Величина практической единицы освѣщенія должна равняться виолу на разстояніи одного метра. Виоль или свѣча — уже установившаяся сила свѣта; если взять разстояніе въ 1 метръ, то практическая единица будетъ приблизительно равна карселю-метру, футу-свѣчѣ или 10 метрамъ-свѣчамъ, — всѣ эти три единицы уже вошли въ употребленіе до нѣкоторой степени.

Было объявлено, что на этомъ Конгрессѣ сдѣлаютъ предложеніе измѣнить величины нѣкоторыхъ изъ практическихъ единицъ, принятыхъ предыдущими Конгрессами и уже вошедшихъ во всеобщее употребленіе. Въ числѣ такихъ единицъ имѣютъ въ виду амперъ и фарадъ. Комиссія въ особенности рекомендуетъ не соглашаться на такія перемѣны, такъ какъ за ними неизбѣжно послѣдуетъ большая путаница, или онѣ непремѣнно должны сопровождаться нѣкоторыми измѣненіями въ хорошо установившихся названіяхъ, чтобы отличать эти новыя единицы отъ существующихъ теперь.

- 3) *Принятіе названій для слѣдующихъ практическихъ единицъ: магнитовозбудительной силы, магнитнаго потока, магнитной силы, магнитнаго сопротивленія, индукціи, электрической проводимости и освѣщенія.*

Для этих единиц предлагаются следующие названия:

Для практической единицы магнитовозбудительной силы название *джильберты*.

Для практической единицы магнитного потока название *веберы*. Этот термин прежде применялся для единицы силы тока, но его употребление в этом смысле было настолько ограниченное, и его оставили уже так давно, что теперь, впрочем, не возникнет никакой путаницы.

Для практической единицы магнитной силы название *пуасс*. Это название уже вошло в употребление до некоторой степени, так что возражений, впрочем, не возникнет.

Для практической единицы магнитного сопротивления название *эрстед*.

Для практической единицы индукции название *генри*. Это название уже получило довольно широкое распространение, а потому было бы очень нежелательно извратить его. Величина этой единицы уже назначена равной 10^9 абсолютных единиц или приблизительно, диней четверти окружности круга земли.

Для практической единицы электрической проводимости, равной обратной величине ома, название *мо*. Это название употреблялось некоторое время и уже хорошо известно. Комиссия полагает, что лучше рекомендовать его, чем выбирать и вводить новое название.

Для практической единицы освещения название *люкс*. Это название употреблялось прежде некоторое время вместо фута-свечи. Если будет принята единица воль-метр, то ей можно было бы дать название *люкс*, не изменяя существенно значения, так как воль-метр приблизительно равен футу-свечи. Может быть, был бы предпочтительнее один из сложных терминов: *фут-свечи*, *метр-свечи* или *метр-карсель*, так как они объясняют сами себя.

Предлагали дать название единицам «киловатт-час» и «ампер-час». Но комиссия полагает, что, так как эти термины объясняют сами себя и не диней некоторых других, находящихся в употреблении, то назначение для них особых названий только обременило бы без нужды систему номенклатуры.

- 4) *Определение и принятие способов практической вычисления следующих главных единиц измерения в виде конкретных образцов (эталонов), которые можно было бы легко воспроизводить, и принятие названий для них или для теоретических единиц, по которым их можно было бы отличать один от других: ампер, ом, вольт, ватт, образцовая свеча.*

Рекомендуются следующие определения этих единиц:

Ампером будет тот неизменяющийся ток, который, проходя через раствор азотнокислого серебра в воде, отлагает серебро со скоростью 0,001118 грамма в секунду.

Омом будет сопротивление, оказываемое столбом ртути в 14,4521 граммов массой, с постоянной площадью поперечного сечения и длиной в 106,3 сантиметра, при температурѣ таяния льда.

Вольтом будет произведение этого ампера на этот ом. Ваттом будет произведение квадрата этого ампера на этот ом.

Другія единицы, как например, кулонь, фарадъ и джоуль, будут браться, как производныя отъ ампера и ома.

Чтобы по возможности устранить путаницу отъ введения этого ряда единиц, которыя должны сдѣлаться общепринятыми образцами, и чтобы безъ труда отличать ихъ отъ истинныхъ, теоретическихъ или отвлеченныхъ единицъ, определенныхъ въ зависимости отъ абсолютныхъ единицъ, рекомендуется называть первыя просто амперами, омами, вольтами и пр. или, подробнѣе, легальными амперами, легальными омами и пр., а теоретическія единицы называть истинными амперами, истинными омами и пр. Последний терминъ вонезъ уже въ употребленіе въ этомъ именно смыслѣ.

Единица сопротивленія, известная подъ названіемъ единицы Британской Ассоціаціи, будетъ приниматься равной 0,9866 этого ома.

Электровозбудительная сила элемента Кларка при 15° Ц., приготовленного по новѣйшимъ правиламъ англійскаго Board

of Trade, будетъ приниматься отличающейся отъ 1,434 этого вольта не больше, какъ на 0,001 часть.

Нормальная свѣча будетъ приниматься равной свѣту отъ лампы въ родѣ такой, кака я известна подъ названіемъ образцовой лампы Гейфнера-Альтенекъ съ искусно-амиловымъ эфиромъ, у которой должны быть определены размѣры и высота пламени, причѣмъ они должны быть таковы, чтобы свѣтъ равнялся *десятичной свѣчи*,—практической единицѣ, принятой на Парижскомъ Конгрессѣ 1889 г.

Предполагалось также, что будетъ определена и принята всеобщая проволочная шкала, но комиссія не рекомендуетъ Конгрессу предпринимать этого дѣла, такъ какъ мало вѣроятя, чтобы кака-нибудь шкала получила когда-либо всеобщее распространеніе между заводчиками, если бы даже она была определена и принята Конгрессомъ. Всеобщее введеніе метрической системы и обозначеніе проволоки по ихъ діаметрамъ въ миллиметрахъ считается единственнымъ удовлетворительнымъ рѣшеніемъ этого вопроса для международнаго обращенія.

- 5) *Принятіе международной системы обозначеній и удобныхъ символовъ для обозначенія различныхъ количествъ.*

Комиссіей рекомендуется система, которую предложилъ послѣднему Конгрессу Госпиталье, хотя безъ сомнѣнія окажутся желательными некоторые измѣненія.

- 6) *Определеніе слѣдующихъ терминовъ: сообщенная электровозбудительная сила, индуктивность, индукція, магнитная сопротивляемость, образецъ Маттиссена, сѣверный и южный полюсъ.*

Предлагаются слѣдующія опредѣленія:

Сообщенная электровозбудительная сила есть отношеніе полной активности въ электропроводящей цѣпи къ мгновенной силѣ ея тока.

Индуктивность въ какой-нибудь точкѣ изотропной среды есть, сложное съ единицей, отношеніе существующей въ ней силы намагничиванія, умноженной на 4π , къ плотности намагничивающаго потока. Индуктивность имѣетъ одно значеніе съ проницаемостью. Ея электромагнитное измѣреніе $L^{\circ}M^{\circ}T^{\circ}$; удобное обозначеніе — μ .

Индукція.—а) Само-индукція есть отношеніе полной магнитной индукціи, соединенной съ электрическимъ токомъ и производимой имъ, къ равномерной силѣ послѣдняго. Индукція проводящей цѣпи бываетъ постоянна, когда у окружающей ее среды индуктивность постоянна. б) Взаимная индукція одной электрической цѣпи на другую есть отношеніе полной магнитной индукціи, соединенной со второй и обусловленной равномернымъ токомъ въ первой, къ силѣ этого тока. Взаимныя индукціи между двумя электрическими цѣпями взаимно равны, когда у окружающей среды индуктивность постоянна. Электромагнитное измѣреніе $L^{\circ}M^{\circ}T^{\circ}$. Абсолютная единица—одинъ сантиметръ, а практическая—одинъ генри.

Магнитная сопротивляемость (удѣльное сопротивленіе) среды въ какой-нибудь точкѣ есть магнитное сопротивленіе дифференціального объема. Простое опредѣленіе: магнитная сопротивляемость, есть магнитное сопротивленіе на единицу объема (удѣльное магнитное сопротивленіе). Электромагнитное измѣреніе $L^{\circ}M^{\circ}T^{\circ}$. Абсолютная единица—одна единица C.G.S. магнитнаго сопротивленія на кубической сантиметр; предлагаемая практическая единица—одинъ эрстедъ на кубической сантиметр.

Сопротивленіе мѣди, известное подъ названіемъ образца Маттиссена, опредѣляется слѣдующимъ образомъ:—сопротивленіе проволоки изъ мягкой мѣди въ 1 метръ длиной, вѣсящей 1 граммъ, равно 0,14365 единицы Британской Ассоціаціи при 0° Ц. Это опредѣленіе образца Маттиссена рекомендуется комиссіей американскаго Института Электротехниковъ. Въ докладѣ указаны причины, почему оно выбрано.

Сѣверный полюсъ магнита будетъ опредѣленъ, какъ такой, который притягивается къ географическому сѣверному полюсу, а южный, какъ такой, который стремится къ южному географическому полюсу. Это—принятое вообще опредѣленіе, но желательно опредѣлить его формально.

7) *Определение и принятие выражений: для переменных токов, у которых больше одной фазы, для описания явлений переменных токов и электромагнитных волн.*

Рекомендуется принять следующие выражения: *простой переменный ток* для обыкновенных переменных токов, у которых только одна фаза, *дифазовые переменные токи* для двух переменных токов, фазы которых различаются по времени на 90° или 270° , *трифазовые переменные токи* для трех переменных токов, фазы которых различаются по времени на 60° или 120° , *полифазовые переменные токи* для таких, у которых больше трех фаз.

Для выражений для описания явлений переменных токов и электромагнитных волн, комиссия подыскивает, что можно было бы указать.

8) *Рекомендовать более всеобщее употребление:*

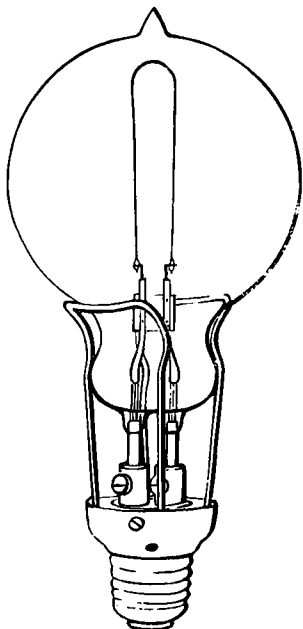
Термина вольтаж, как синонима «разности электрических потенциалов», вместо терминов «потенциал», «напряжение» или «давление», употребление которых в этом смысле рекомендуется оставить.

Единицы мощности «киловатт» вместо лошадиной силы.

Метрической системы единиц и мер и указание средства для облегчения ее введения.

Относительно программы для выполнения этой работы самым удовлетворительным образом для всех партий и с наименьшей потерей времени комиссия рекомендует, чтобы Международный Конгресс был местом для решения, а не для возбуждения разногласий по вопросам, относительно которых требуется международное соглашение.

Новая лампы Эдисона-Свана для последовательного соединения.— Чтобы удовлетворить постоянно возрастающей потребности в таких лампах накаливания, которые можно было соединять последовательно, компания Эдисон-Сван ввела новую форму патронов и ламп в 16, 32 и 50 свечей. Угольные нити готовятся двух родов: для 6,8 и 10 амперов, и отличаются особою прочностью.

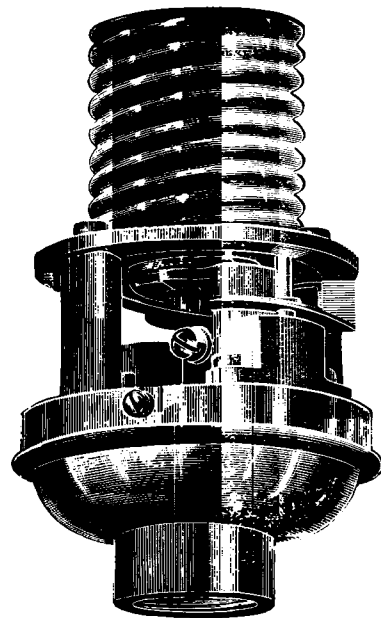


Фиг. 20.

Лампы эти, как и обыкновенные, поглощают $3\frac{1}{2}$ ватта на свечу. Основания в них сделаны из меди и отличаются хорошей проводимостью и прочностью (фиг. 20).

Чтобы избежать употребления гипса, присутствие которого в лампах, требующих большую силу тока, представляет много неудобств, в этих лампах устроено особое соединение концов угольных нитей с основанием лампы, благодаря которому основание постоянно вентилируется. Это основание — обыкновенного типа Эдисона с винтом, — снабжено двумя крепкими латунными зажимами, в которые зажимаются ушки лампы. Шейка лампы, кроме того охватывается двумя проводочными пружинами, позволяющими лампе выпасть. Вся система вывинчивается из патрона, как обыкновенная лампа Эдисона.

Патрон, в главных чертах, состоит из двух латунных масс, помещенных на толстом фибровом основании. Одна из этих латунных частей (фиг. 21) служить



Фиг. 21.

положительным полюсом. На этой латунной части помещены две латунные колонки, поддерживающие латунное кольцо, на котором укреплена винтовая Эдисоновская гайка. В эту гайку и ввинчивается лампа с держателем. Между одной из этих колонок и латунным кольцом помещена плоская спираль из фосфорной бронзы, один из концов которой надавливает на нижнюю сторону выступа, имеющегося на отрицательном борти, и образует контакт, замыкающий патрон сам на себя, пока пружина находится в описанном положении. В центр выступа на борти продлено отверстие, и в нем движется стержень, верхняя часть которого латунная, а нижняя сделана из фибры. Единственным оправданием употребления такой изоляции может служить то обстоятельство, что, благодаря нагреванию патрона и существованию вентиляции, фибра будет совершенно сухой. Пока это условие останется выполненным, изоляция будет полная.

Когда лампа вставляется в патрон, то она нажимает на стержень, который в свою очередь надавливает на пружину, отодвигается вниз на некоторое расстояние от контактной пластинки. При этом весь ток проходит через лампу, так как патрон уже не будет замкнут сам на себя.

Другой конец пружины снабжен коротким острием, которое она нажимает вниз на ближайшую сторону отрицательного борта. Между ними помещается бумага, которая в момент, когда лампа перестает почему либо действовать, получает все вольты цепи, и тотчас пробивается. Таким образом ток продолжает проходить без прерыва. Подобные лампы могут во многих случаях быть весьма полезными.

(The Electr.)

Способъ повѣрки изоляціи проводовъ.

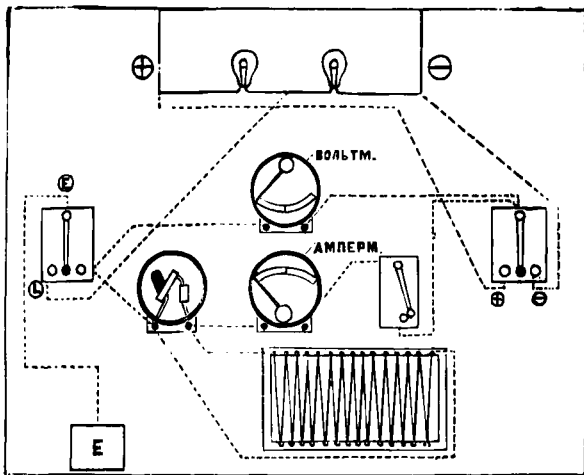
На центральной электрической станціи въ Ливерпулѣ примѣнена простая и практичная метода для измѣренія сопротивленія изоляціи проводовъ. Проектъ ея принадлежитъ Бромлей Гольмсу. Известно, что, если включить послѣдовательно между положительнымъ и отрицательнымъ проводами двѣ калильные лампы и какую нибудь точку проводника между лампами соединить съ землею, то лампы загорятся, и яркость каждой изъ нихъ будетъ пропорціональна сопротивленію изоляціи того провода, съ которымъ она непосредственно соединена. Если вмѣсто лампъ включить вольтметры, то показанія послѣднихъ дадутъ тоже отношеніе. На Ливерпульской станціи употребленъ записывающій вольтметръ, непрерывно заносящій это отношеніе*). Но кромѣ того съ помощью соответствующихъ коммутаторовъ можетъ быть соединенъ съ тѣмъ или другимъ проводомъ одинъ изъ зажимовъ амметра, соединеннаго съ землею другимъ своимъ зажимомъ. Легко понять, что сопротивление въ омахъ того провода, съ которымъ амметръ не соединенъ получается прямо раздѣленіемъ разности потенциаловъ на станціи (напр. 110 в.) на число амперъ (А), показываемое амметромъ. Дѣйствительно, въ цѣпи тока, уходящаго въ землю главнымъ сопротивленіемъ служить сопротивление изоляціи, и потому, применивъ законъ Ома, получимъ для этого сопротивленія выраженіе:

$$r_1 = \frac{e}{i} = \frac{110}{A_{\text{амп.}}} \text{ омъ.}$$

Зная кромѣ того отношеніе сопротивленій изоляціи обоихъ проводовъ, даваемое отношеніемъ $\frac{v_1}{v_2}$ показаній вольтметра, соединеннаго то съ первымъ, то со вторымъ проводомъ, получаемъ для r_2 выраженіе:

$$r_2 = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{110}{A_{\text{амп.}}} \text{ омъ.}$$

Читатель лучше уяснитъ себѣ сказанное, обратившись къ чертежу (фиг. 22).



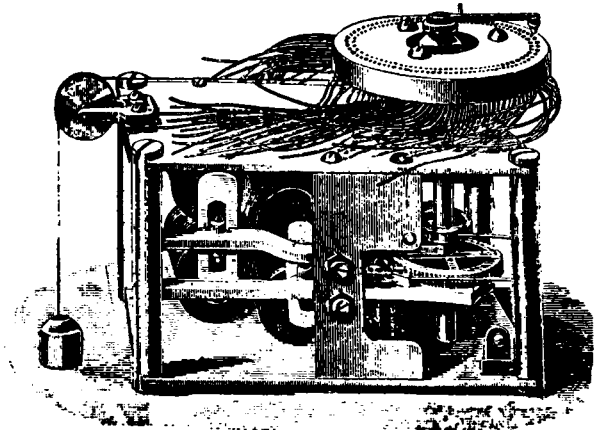
Фиг. 22.

Амметръ, употребляемый при этой установкѣ, долженъ быть точенъ для небольшихъ токовъ; онъ дѣлается такимъ, что можетъ показывать лишь до 5 амперъ; вслѣдствіе этого онъ долженъ быть испорченъ, если, въ случаѣ порчи проводниковъ, черезъ него пройдетъ болѣе сильный токъ. Это неудобство устраняется тѣмъ, что послѣдовательно съ амметромъ въ цѣпь введенъ магнитный выключатель; какъ только сила тока будетъ болѣе нормальной, въ выключателѣ разорвется контактъ, и въ цѣпь будетъ введено сопротивленіе въ 25 омъ, которое, при разности потенциаловъ

на станціи въ 125 вольтъ, понизитъ токъ до нормальнаго числа амперъ.

Подобная метода, какъ самая быстрая и простая, была принята французскою техническою комиссіею при контролеваніи электрическихъ установокъ для освѣщенія театровъ. (Electr. Review.)

Автоматическій телефонный коммутаторъ Строуджера. — Приборъ Строуджера устраняетъ тотъ персоналъ служащихъ на телефонной станціи, который занятъ соединеніемъ линий абонентовъ, желающихъ переговаривать. Идея автоматическаго соединенія линий заключается въ слѣдующемъ: надъ батарейнымъ ящикомъ квартирнаго прибора абонента находится 5 кнопокъ съ обозначеніями: «1000», «100», «10», «1» и «R». Если абонентъ желаетъ переговорить съ абонентомъ № 1352, онъ долженъ нажать кнопку первую одинъ разъ, вторую — 3, третью — 5, четвертую — 2. Этими манипуляціямъ соответствуетъ слѣдующее дѣйствіе автоматическаго коммутатора на станціи, изображеннаго на фиг. 23; по четыремъ его



Фиг. 23.

электромагнитамъ пройдетъ токъ и столько разъ въ каждомъ, сколько разъ была нажата соответствующая кнопка; столько же разъ якоря электромагнитовъ совершатъ колебанія и приэтомъ своими концами (легко понятнымъ приспособленіемъ) переведутъ особое зубчатое колесо на соответствующее число зубцовъ; ось, на которую насажено это колесо, несетъ въ верхнею своей части рычажекъ; поворачиваясь вмѣстѣ съ колесомъ, рычажекъ становится противъ разныхъ точекъ, помѣщеннаго подъ нимъ, неподвижнаго каучуковаго диска, надъ которымъ по окружностямъ (съ центромъ на оси рычажка) просовываются оголенные концы проводовъ отъ всѣхъ абонентовъ; провода эти вступаютъ въ дискъ снизу и проходятъ его насквозь; абонентъ будетъ соединенъ съ тѣмъ проводомъ, противъ котораго рычажекъ остановится и своею массою произведетъ контактъ. По окончаніи переговоровъ абонентъ долженъ нажать кнопку «R», вслѣдствіе чего рычажекъ придетъ въ первоначальное положеніе, и линия абонента будетъ разобщена (возвращеніе рычажка производится опусканіемъ груза, изображеннаго на черт. въ лѣвой части прибора.)

Приборъ этотъ занимаетъ весьма мало мѣста, всего $4 \times 3\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$ кв. ф., и дѣйствуетъ аккуратно вслѣдствіе устраненія тренія между подвижными частями, которое мѣшало правильному дѣйствованію прежнихъ приборовъ подобнаго рода. Автоматическая телефонная станція устроена впервые въ г. Лапортѣ, штата Индіана. (El. Engineer.)

БИБЛИОГРАФІЯ.

Handbuch der Elektrotechnik Д-ра Е. Киттеля. Профессора Дармштадтскаго Высшаго Техническаго училища. Три тома, томъ I съ 674 рисунками въ текстѣ, 2-ое изданіе Stuttgart. F. Enke. 1892.

*) Регистрирующій вольтметръ былъ изображенъ на стр. 421 нашего журнала за 1890 г.

«Въ этомъ новомъ изданіи перваго тома моего труда приняты во вниманіе тѣ крупныя успѣхи электротехники, какъ въ области теоріи, такъ и въ области практики, которые имѣли мѣсто за послѣдніе года» говорить—и съ полнымъ правомъ—авторъ этой прекрасной книги въ своемъ предисловіи. «Большая часть текста написана на ново, остальные же мѣста, взятая изъ перваго изданія, старательно просмотрѣны»; «отдѣлъ объ измѣреніи механической работы» переработанъ проф. Schröter'омъ и дополненъ главой о тормазныхъ динамометрахъ (Brems dynamometer)» говорить г. Киттлеръ нѣсколько строкъ далѣе.

Богатое содержаніе книги г. Киттлера, заключающей въ себѣ около 1000 страницъ, раздѣлено на 5 отдѣловъ: отдѣлъ А озаглавленъ: «Магнетизмъ»; въ немъ говорится о магнитномъ полѣ магнитовъ и токовъ и объ электромагнитныхъ и электродинамическихъ взаимодействияхъ, т. е. о тѣхъ механическихъ силахъ, съ которыми дѣйствуютъ другъ на друга, магниты, электромагниты и пробѣгаемые токомъ проводники. (Въ чисто научной литературѣ для обозначенія такихъ явленій принять терминъ: «пандеромоторныя явленія»).

Въ этомъ же отдѣлѣ говорится о магнитной податливости и магнитной проницаемости желѣза, чугуна, стали; о магнитномъ насыщеніи, объ остаточномъ магнетизмѣ и о гистерезисѣ.

Отдѣлъ В озаглавленъ: «Индукція»; здѣсь говорится о величинѣ и направленіи электровозбудительныхъ силъ, вызываемыхъ индукціей въ разнообразныхъ условіяхъ, о самоиндукціи и объ индукціи въ *тѣлесныхъ проводникахъ*, имѣющей такое важное и такое вредное значеніе во многихъ случаяхъ, съ которыми приходится имѣть дѣло электротехникѣ, такъ какъ именно *этой* индукціей обуславливаются тѣ *токи Фуко*, или, какъ ихъ часто называютъ, «вихревые токи», на которые растрачиваются не малые количества энергіи въ сердечникахъ трансформаторовъ и арматуръ.

Отдѣлъ С посвященъ электрическимъ измѣреніямъ. Этотъ отдѣлъ состоитъ изъ трехъ частей; въ первой—занимающей всего 8 страницъ, говорится о системѣ абсолютныхъ мѣръ, быть можетъ, не съ тою подробностію, которой заслуживалъ бы этотъ важный предметъ. Въ остальныхъ двухъ частяхъ этого отдѣла, классифицируются и описываются различные измѣрительныя приборы и методы измѣренія. Тутъ говорится о гальванометрахъ и гальваноскопахъ различныхъ системъ; объ томъ, что такое абсолютная и относительная чувствительность измѣрительнаго прибора, о нѣкоторыхъ, важнѣйшихъ для техники, электродинамометрахъ объ электрохимическихъ вольтметрахъ, электрометрахъ, уитоновомъ мостикѣ, двойномъ томсоновомъ мостикѣ, измѣреніи сопротивленій проводниковъ различного рода и по разнымъ методамъ, объ измѣреніи силы токовъ и электровозбудительной силы, объ испытаніи и градуированіи техническихъ вольтметровъ и амперометровъ, объ измѣреніи емкости, объ изученіи магнитныхъ свойствъ желѣза (также чугуна и стали), объ изслѣдованіи магнитныхъ полей, ихъ напряженія въ различныхъ точкахъ и направленія линий силъ и объ измѣреніяхъ коэффициентовъ взаимной индукціи двухъ обмотокъ и коэффициентовъ самоиндукціи. Наконецъ—о реостатахъ, конденсаторахъ, коммутаторахъ и вообще о «вспомогательныхъ аппаратахъ», къ числу которыхъ авторъ относитъ и «нормальные гальваническіе элементы» — эталоны электровозбудительной силы.

Но измѣрители электрической мощности и электрической энергіи, т. е. электрическіе ваттметры и джоульметры въ этомъ отдѣлѣ С, и вообще во всемъ, лежащемъ передъ нами, томѣ I, не затронуты; «они, а также и всѣ приборы, которые годятся исключительно для изслѣдованій надъ переменными токами будутъ — общааетъ авторъ — разсмотрѣны въ томѣ II». Исключеніе однако сдѣлано для многихъ электродинамометровъ какъ мы уже говорили.

Отдѣлъ четвертый D, составленный проф. Шрётеромъ, озаглавленъ: Измѣреніе механической работы — и, быть можетъ, не вполне правильно, такъ какъ въ немъ идетъ рѣчь, главнымъ образомъ, объ измѣреніяхъ *механической мощности*; хотя, впрочемъ, мы не рѣшаемся очень упрекать автора за эту неточность, потому что, измѣривъ мощность, потребляемую, передаваемую или посылаемую въ теченіи извѣстнаго промежутка времени, мы, конечно, зная величину этого промежутка времени, будемъ знать и величину

потребленной, переданной или посланной за этотъ промежутокъ времени — *работы*.

Въ этомъ отдѣлѣ D описаны аппараты Poncelet, Amsler'a, Pachette, White, Rieter'a, Megy, Raffard'a; устройство Ayrton и Perry; говорится о различныхъ способахъ провѣрки и калиброванія разныхъ динамометровъ, о динамометрѣ съ манометромъ г. Гейнеръ-Альтенка и о ременныхъ динамометрахъ его же. Очень интересны описанія динамометровъ: Banki, Fischinger'a, описанія многочисленныхъ динамометровъ, построенныхъ по типу зажима Прони, и описанія нѣкоторыхъ, быть можетъ, слишкомъ малочисленныхъ тахометровъ, въ томъ числѣ остроумнаго, хотя, какъ кажется, не вполне практичнаго тахометра Pogn'a, основаннаго на дѣйствіи на желѣзныя якоря токовъ Фуко, индуктируемыхъ въ мѣдной коробкѣ, вращающейся между полюсами неподвижнаго стальнаго магнита. Здѣсь же описанъ и *тахорафъ* того же г. Pogn. Но, къ нашему удивленію, ничего не сказано о тахометрахъ съ жидкостями, которыхъ уровень въ какихъ нибудь трубкахъ поднимается или понижается, въ зависимости отъ центробѣжной силы, вызываемой ихъ вращеніемъ.

Отдѣлъ пятый (E), выдающийся и по своему объему и по своей содержательности, озаглавленъ: Электрическія машины; хотя правильнѣе было бы назвать его: «Электрическія машины *постояннаго тока*». Этотъ отдѣлъ состоитъ изъ трехъ частей:

Часть I посвящена «принципамъ, лежащимъ въ основаніи устройства машинъ постояннаго тока». Въ ней говорится о различныхъ арматурахъ: кольцевой, барабанной и т. д., о различныхъ обмоткахъ, о машинахъ безъ коммутатора (построенныхъ по типу Фарадея кружка), о многополюсныхъ машинахъ, о смѣщеніи нейтральнаго пояса, о токахъ Фуко, о различныхъ способахъ возбужденія поля и объ основныхъ равенствахъ, имѣющихъ мѣсто при различныхъ способахъ возбужденія поля. Въ этомъ же отдѣлѣ разбираются очень обстоятельно и подробно типы якорей различного рода, магнитовъ поля, щетокъ и коллектора; нѣсколько страницъ посвящено магнитной утечкѣ. Не мало мѣста въ этой части отдано описанію различнаго рода изслѣдованій и испытаній динамомашинъ, причемъ довольно много говорится и объ опредѣленіяхъ отдачи: механической, электрической и т. д. динамомашинъ — постояннаго тока. Вся эта часть I изложена замѣчательно отчетливо, но, все таки, главы о различныхъ обмоткахъ читаются довольно тяжело; намъ кажется, что, въ виду совершенно особенныхъ свойствъ предмета, чтобъ сдѣлать эти главы болѣе легкими для читателя, ихъ слѣдовало бы снабдить еще болѣе многочисленными и болѣе подробными рисунками.

Часть II отдѣла E излагаетъ теорію и расчетъ динамомашинъ. Тутъ очень много говорится о различныхъ характеристикахъ, и о томъ, что можно изъ нихъ извлечь, о расчетахъ различныхъ частей динамомашинъ даннаго типа и о проектированіи динамомашинъ. Часть II тоже очень хороша, и это дѣлаетъ тѣмъ болѣе чести автору, по нашему мнѣнію, что въ вопросахъ, которые приходилось разбирать въ этой части, еще очень много неяснаго, и требовалось большое искусство, чтобъ сдѣлать эту часть книги дѣйствительно полезною для электротехника, а не превратить ее въ пересказъ мнѣній различныхъ авторитетовъ — часто несогласныхъ другъ съ другомъ.

Часть III отдѣла E посвящена болѣе детальному описанію машинъ постояннаго тока различныхъ конструкторовъ—очень интересному и поучительному. Но мы, хотя и вполне понимая, что авторъ вовсе не имѣлъ въ виду дать здѣсь описанія *всѣхъ* существующихъ динамомашинъ, пожалѣли все таки, что онъ, ни тутъ, ни въ другихъ мѣстахъ, ни однимъ словомъ не упомянулъ о машинѣ Поleshko, а также о такой замѣчательной машинѣ, какъ машина Derzic. Жаль также, что о машинѣ Фритше говорится лишь мимоходомъ въ разныхъ мѣстахъ книги.

Весь этотъ отдѣлъ E, представляющій, повторяемъ, огромныя трудности для добросовѣстнаго автора изложенъ по нашему мнѣнію замѣчательно хорошо. Теперь слѣдуетъ нѣсколько замѣчаній объ остальныхъ отдѣлахъ книги.

Объ интересномъ и прекрасномъ отдѣлѣ D *) мы бы

*) Впрочемъ, значительно менѣе важнымъ по своему предмету.

тоже должны были дать самый лестный отзыв; хотя не можем не отметить, что иногда читателю приходится задумываться, для того, чтобы осилить некоторые трудные места.

Что касается до отъѣла С—въ общемъ очень хорошаго—то мы уже отметили недостаточность вниманія и мѣста, удѣленныхъ такому важному предмету, какъ абсолютная система мѣръ, и кромѣ того отметили еще слѣдующія недосмотры: на стран. 123 говорится, что малой калоріей называютъ количество тепла, нужное для того, чтобы поднять температуру воды съ 0° до 1° С. Иногда дѣйствительно такъ поступаютъ, но къ счастью довольно рѣдко и притомъ отношеніе такой малой калоріи къ джоулю или къ килограммометру мы знаемъ съ крайне малою точностію. Гораздо лучше по многимъ причинамъ, на которыхъ мы не будемъ останавливаться, принимать за малую калорію количество тепла, нужное для повышенія температуры одного грамма воды съ 13° до 14° С., или же количество тепла, нужное для повышенія температуры грамма воды съ 15° до 16° С. Всего же лучше опредѣлять малую калорію, какъ одну сотую количества тепла, нужного для повышенія температуры одного грамма воды съ 0° до 100° С.

Мы не будемъ долѣе останавливаться на этомъ предметѣ—очень хорошо изложенномъ въ извѣстномъ трудѣ: *Вюльнера Lehrbuch der Experimentalphysik*, отмѣтимъ только, что различіе между, неодинаковымъ образомъ опредѣляемыми, калоріями такъ велики, что имѣютъ значеніе, далеко не въ однихъ чисто научныхъ изслѣдованіяхъ, но также и въ техническихъ.

Затѣмъ мы бы предпочли, чтобы авторъ для большей ясности говорилъ вмѣсто «*Quadrant*» — «*Erdquadrant*»; и немного жалѣемъ, что онъ ничего не упомянулъ о кварцевыхъ нитяхъ, объ опасности, или вѣрнѣе *невозможности* употребленія *шунтовъ* въ баллистическихъ гальванометрахъ, и также о компенсаціонномъ способѣ измѣренія электро-возбудительныхъ силъ Кларка. Жаль также, что авторъ ничего не говоритъ объ остроумномъ и оригинальномъ методѣ Обербека, способномъ къ самымъ разнообразнымъ и широкимъ примѣненіямъ въ дѣлѣ электрическихъ измѣреній.

Отдѣлъ В былъ бы взложенъ очень хорошо, если бы авторъ не смѣшивалъ мѣстами линіи силы и трубки индукціи. Тоже самое нѣсколько разъ встрѣчается и въ отдѣлѣ С. Также мы находимъ, что объ униполярной индукціи говорятъ слишкомъ догматично.

Въ отдѣлѣ А встрѣчаемъ слѣдующіе недосмотры: на стран. 19 читаемъ утверженіе, что пробѣгаемая токомъ прямая проволока *притягиваетъ* желѣзныя опилки. На стран. 21 говорится о томъ, что магнитный моментъ какаго нибудь обѣгаемаго токомъ контура *равенъ* произведенію площади, охваченной этимъ контуромъ, на силу тока, тогда какъ на самомъ дѣлѣ можно говорить лишь о *пропорциональности*.

Мы считаемъ себя въ правѣ упрекнуть автора также за то, что, говоря о *сходствѣ* между соленоидами и магнитными стержнями, онъ ничего не упомянулъ объ ихъ *различіи*. На стр. 26 говорится о *магнитной силѣ* внутри постоянного кольцевого магнита, тогда какъ въ дѣйствительности въ данныхъ условіяхъ эта сила равна нулю. На стран. 45 работа, застраченная за нѣкоторый періодъ, выражена — не въ джоуляхъ, а — въ ваттахъ.

Не смотря на эти и еще нѣкоторые недостатки, книга проф. Кнютлера, въ общемъ, прекрасная и вполне заслуживаетъ быть рекомендованной.

Тру.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

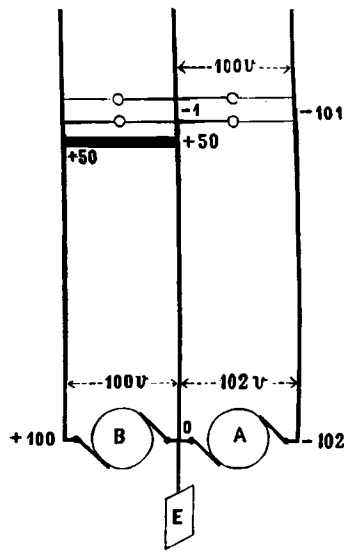
Конгрессъ въ Чикаго. — Комиссія по устройству этого конгресса, подъ предѣлательствомъ г. Элиза Грея, выработала уже нѣкоторыя общія положенія о порядкѣ дѣйствій конгресса. Рѣшено, что изъ числа всѣхъ членовъ конгресса 55 делегатовъ будутъ составлять руководящій комитетъ (*Legislative chamber*), который долженъ будетъ рѣшить вопросы о выборѣ единицъ, о наименованіи и установкѣ образчиковъ ихъ. Делегаты въ комитетѣ будутъ назначены ихъ правительствами отъ Франціи, Англіи, Германіи, Ав-

стро-Венгріи и Соед. Штатовъ — по 5; отъ Бельгіи, Италиі, Швейцаріи — по 3; отъ Россіи, Голландіи, Даніи, Швециі съ Норвегіей и Испаніи — по 2; отъ Португаліи, Британской Сѣв. Америки, Австраійскихъ колоній, Индіи, Японіи, Китая, Бразиліи, Чили, Перу и Аргентинской Республѣики — по 1. Засѣданія комитета будутъ публичныя, но правомъ голоса въ преніяхъ будутъ обладать лишь лица, имѣющіе на то приглашеніе отъ комитета.

Короткое замыканіе въ трехпроводной системѣ.—Въ *Electrical Review* г. Буолтъ пишетъ слѣдующее: по поводу недавнихъ испытаній трехпроводной системы возникъ вопросъ, что произойдетъ при короткомъ соединеніи одного изъ крайнихъ проводовъ системы съ проводомъ нейтральнымъ (т. е. съ тѣмъ, по которому при нормальныхъ условіяхъ тока не идетъ, и который поэтому можетъ представлять большее сопротивленіе, чѣмъ каждый изъ остальныхъ двухъ). Къ моему удивленію, мнѣнія техниковъ по этому вопросу оказались несогласными между собою.

Легко, какъ мнѣ кажется, доказать, что, если всѣ три провода одинаковой толщины, слѣдствіемъ короткаго замыканія въ одной половинѣ системы, будетъ большее увеличеніе яркости лампъ—въ другой; если же нейтральный проводъ употребленъ меньшаго сѣченія, чѣмъ остальные, то эффектъ будетъ тотъ же, но еще въ болѣе сильной степени.

На прилагаемой схемѣ (фиг. 24) А и В представляютъ двѣ



Фиг. 24.

динамомашины трехпроводной системы; для простоты разсужденія предположимъ, что якорь каждой изъ нихъ имѣетъ сопротивленіе равное 2% сопротивленію двухъ внѣшнихъ проводовъ, если ихъ соединить послѣдовательно. Разность потенциаловъ у зажимовъ возьмемъ равною 102 вольтамъ. Сначала рассмотримъ случай динамомашины А, работающей отдѣльно; паденіе потенциала вдоль внѣшняго провода будетъ 2 вольта (сопротивленія арматуры самой машины не стоитъ принимать во вниманіе); лампы будутъ горѣть при разности потенциаловъ въ 100 вольтъ.

Теперь положимъ, что динамомашина В работаетъ одна при короткомъ замыканіи въ дальнемъ концѣ соответствующихъ ей проводовъ; здѣсь нужно принять во вниманіе паденіе потенциала въ якорѣ, и энергія тока раздѣлится: на 100 вольтовъ энергія проводовъ придется 2 вольта въ якорѣ. Если предположимъ, что динамомашина развиваетъ всегда одну и ту же разность потенциаловъ (въ себѣ, конечно, но не у зажимовъ), и если нейтральный проводъ соединенъ съ землей у своего машиннаго конца (какъ на схемѣ), то величины потенциаловъ относительно земли будутъ имѣть тѣ значенія, какія показаны на чертѣжѣ, и лампы будутъ горѣть при разности потенциаловъ въ 151 вольтъ.

Если средний провод употреблен тоньше остальных, то потенциал его дальнего конца будет еще выше; и, конечно, более слабый ток пойдет через его увеличенное сопротивление.

Случай, когда обе машины работают вместе, немного отличается от изображенного соответственно тому, что через провод машины В пройдет ответственный ток от А; но остается несомненным большое увеличение разности потенциалов в той половине системы, где нет короткого сообщения (до 50% и более), достаточное для сильного подъема яркости горения ламп, включенных в нее.

Описанное явление должно происходить при всякой неравномерности нагрузок обеих половин системы, но только в более или менее слабой степени; отсюда вытекает необходимость регуляторов или уравнивателей при трехпроводной системѣ.

Масло, парафинъ, воздухъ и растительные материалы, какъ изолирующія вещества. — Недавно въ «*American Institute of Electrical Engineers*» Вильямъ сдѣлалъ сообщеніе о своихъ изслѣдованіяхъ надъ изолирующими свойствами масла, парафина и воздуха.

Вильямъ нашелъ, что: 1) воздухъ, даже когда влажность его достигаетъ 80%, гораздо лучшей изоляторъ для токовъ высокаго напряжения, чѣмъ масло;

2) чистый парафинъ значительно превосходитъ масло, какъ для изолированія проводниковъ, такъ и для предупрежденія утечки электричества по поверхности стекла;

3) воздухъ, влажность котораго достигаетъ 80%, превосходитъ парафинъ, какъ изолирующее вещество;

4) масло не предупреждаетъ утечки электричества по поверхности стекла;

5) когда масло покрываетъ поверхность твердаго каучука, даже, когда онъ парафинированъ, оно уменьшаетъ его высокую поверхностную изоляцію, такъ какъ въ этомъ случаѣ низкою поверхностною изоляціею масла, замѣняется болѣе высокая парафинированнаго каучука.

Далѣе Вильямъ показалъ, что нѣтъ почти никакой разницы въ удѣльныхъ сопротивленияхъ различныхъ сортовъ растительныхъ фибръ, если онѣ только чисты и абсолютно сухи. Сопротивленіе такихъ фибръ остается высокимъ до тѣхъ поръ, пока онѣ находятся въ вышесказанныхъ условіяхъ, но соблюденіе этихъ условій часто невозможно. Многихъ, конечно, удивитъ то обстоятельство, что, свѣже высушенная бумага, обладающая большимъ сопротивленіемъ, терять его уже послѣ 10 минутъ нахождения во влажной атмосферѣ.

Парафинированное дерево весьма пригодно для употребленія, но лишь въ теченіе короткаго времени, такъ какъ поры дерева не вполне заполняются парафиномъ: въ парафинѣ при затвердваніи образуются небольшія пустоты, въ которыхъ собирается влажность. Это и есть причина, почему вообще диэлектрики, сдѣланные изъ фибры, пропитанной парафиномъ, будучи выставлены на воздухъ, быстро теряютъ свою высокую изолирующую способность. Существованіе такихъ маленькихъ пространствъ можетъ быть обнаружено при помощи микроскопа

(Electr. Rev.)

Быстрота телеграфированія. — Относительно релѣ Вилло, которое въ послѣднее время дало возможность передавать изъ Парижа въ Алжиръ по четыре слова въ минуту, хорошо извѣстный телеграфистъ Делани пишетъ въ лондонскомъ *The Electrician*, что 16 сентября 1888 г. можно было передавать по 20 словъ въ минуту между Дексбери (Массачусетсъ) и Сентъ-Пьеромъ (Микелонъ) по англо-американскому кабелю. Восприниманіе производилось на резонаторѣ (sounder); разстояніе равнялось 1410 километрамъ, сопротивленіе—8300 омовъ, емкость—256 микрофардадовъ. При этомъ испытаніи пользовались релѣ Гароуна и Аллена и системой передачи Делани. (Lum. El.)

Опасность, представляемая подземными проводами съ изолированной мѣдной проволокой. — Въ Ann. télégr. описанъ случай взрыва въ подобной канализаціи. Тщательное изслѣдованіе выяснило, что взрывчатая смѣсь не могла заключать свѣтлignaго газа: остается предположить, что въ каналѣ образовался гремучій газъ отъ электролиза проникшей туда воды, или что въ каналѣ проникаютъ съ улицы какія-нибудь соли, напр. поваренная соль; натръ, освобожденный при ея электролизѣ, соединяется съ кислородомъ воды, и, оставшіеся свободными, хлоръ и водородъ образуютъ взрывчатую смѣсь.

Определеніе содержанія свинца посредствомъ электролиза. — Недавно Л. Медикусъ предложилъ новый способъ определенія свинца, интересный, какъ примѣненіе электролиза. Свинецъ въ щелочномъ растворѣ, свободномъ отъ хлорныхъ соединеній, осаждается въ видѣ щавелево-кислой соли, которая затѣмъ растворяется въ азотной кислотѣ и посредствомъ электролиза превращается въ перекись.

Присутствіе хлорныхъ соединеній дѣлаетъ осажденіе щавелево-кислой соли неполнымъ; въ этомъ случаѣ хлористый свинецъ долженъ быть растворенъ въ поташѣ; затѣмъ черезъ растворъ пропускается углекислый газъ въ продолженіи двухъ часовъ и наконецъ, уже осажденный углекислый свинецъ подвергается электролизу.

Искусственные алмазы. — Въ прошломъ годѣ Малларъ дѣлалъ сообщеніе во французской академіи наукъ о присутствіи алмазовъ въ метеорномъ желѣзѣ. Бидо пришла мысль, нельзя ли искусственно приготовить алмазы, пропуская электрический токъ черезъ расплавленную массу чугуна или стали.

Африканская телеграфная линія. — По инициативѣ губернатора Капской колоніи, Сесиль Родса въ Лондонѣ образовалась компанія, имѣющая цѣлю соединить телеграфною линіею г. Капъ съ Каиромъ; линія эта длиною въ 4.830 км. пройдетъ черезъ Британскую Замбезію, до озеръ Ніасса и Танганайка, пересѣчетъ территоріи Конго, Уганда, бывшія провинціи Эмина-паша, египетскій Суданъ и примкнетъ своимъ концомъ къ англо-египетской телеграфной сѣти. Компанія ожидаетъ громаднхъ выгодъ отъ привлеченія средне-африканскихъ земель къ европейскому рынку.

Черный налетъ въ лампахъ накаливанія. — Въ нью-йоркскомъ *Electrical Engineer* Керри указываетъ, что между всѣми лампами, изслѣдованными профессоромъ Томасомъ въ университетѣ штата Огіо, тѣ, въ которыхъ пустота была образована посредствомъ механическихъ помпъ, чернѣли гораздо меньше лампъ съ пустотою, образованною ртутными помпами.

Проф. Томасъ не утверждаетъ, что въ лампахъ этой послѣдней категоріи чрезмѣрное образованіе чернаго налета можно объяснить присутствіемъ ртутныхъ паровъ, но онъ только указываетъ на разницу между результатами, какіе даютъ два рода помпъ.

Керри, думаетъ, что ртутный паръ *долженъ* играть важную роль въ этомъ явленіи; онъ приготовилъ нѣсколько тысячъ лампъ механическими помпами и эти лампы всегда чернѣли гораздо больше и гораздо медленнѣе лампъ, приготовляемыхъ ртутной помпой.

Черный налетъ не только вредитъ тѣмъ, что перенимаетъ часть свѣта, но кромѣ того уголекъ, который лишается при образованіи его своихъ частицъ, дѣлается менѣе однороднымъ, менѣе прочнымъ и даетъ меньше свѣта.

Въ Соединенныхъ Штатахъ до сихъ поръ существуетъ только одна компанія, которая пользуется механическими помпами, такъ что пока еще невозможно составить мнѣнія о двухъ этихъ системахъ помпъ, но, вѣроятно, не замедлятъ явиться изслѣдованія, которыя выяснятъ этотъ важный вопросъ.